



ROHDE & SCHWARZ

Geschäftsbereich
Meßtechnik

Beschreibung

MILLIVOLTMETER

URV5

394.8010.02

*ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER
LA TRADUCTION FRANÇAISE SUIV LE TEXTE ANGLAIS*

Printed in the Federal
Republic of Germany

1007.8603.35 - 1



Qualitätszertifikat

Sehr geehrter Kunde,

Sie haben sich für den Kauf eines Rohde & Schwarz-Produktes entschieden. Hiermit erhalten Sie ein nach modernsten Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unseres Qualitätsmanagementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft. Das Rohde & Schwarz-Qualitätsmanagementsystem ist u.a. nach ISO 9001 und ISO 14001 zertifiziert.

Certificate of quality

Dear Customer,

You have decided to buy a Rohde & Schwarz product. You are thus assured of receiving a product that is manufactured using the most modern methods available. This product was developed, manufactured and tested in compliance with our quality management system standards. The Rohde & Schwarz quality management system is certified according to standards such as ISO 9001 and ISO 14001.

Certificat de qualité

Cher client,

Vous avez choisi d'acheter un produit Rohde & Schwarz. Vous disposez donc d'un produit fabriqué d'après les méthodes les plus avancées. Le développement, la fabrication et les tests respectent nos normes de gestion qualité. Le système de gestion qualité de Rohde & Schwarz a été homologué, entre autres, conformément aux normes ISO 9001 et ISO 14001.



ROHDE & SCHWARZ

Support Center

Telefon / Telephone: +49 (0)180 512 42 42

Fax: +49 89 41 29 137 77

E-mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com

Für technische Fragen zu diesem Rohde & Schwarz-Gerät steht Ihnen die Hotline der Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH, Support Center, zur Verfügung.

Unser Team bespricht mit Ihnen Ihre Fragen und sucht Lösungen für Ihre Probleme.

Die Hotline ist Montag bis Freitag von 8.00 bis 17.00 Uhr MEZ besetzt.

Bei Anfragen außerhalb der Geschäftszeiten hinterlassen Sie bitte eine Nachricht oder senden Sie eine Notiz per Fax oder E-Mail. Wir setzen uns dann baldmöglichst mit Ihnen in Verbindung.



Um Ihr Gerät stets auf dem neuesten Stand zu halten, abonnieren Sie bitte Ihren persönlichen Newsletter unter

<http://www.rohde-schwarz.com/www/response.nsf/newsletterpreselection>.

Sie erhalten dann regelmäßig Informationen über Rohde & Schwarz-Produkte Ihrer Wahl, über Firmware-Erweiterungen, neue Teiler und Applikationsschriften.

Should you have any technical questions concerning this Rohde & Schwarz product, please contact the hotline of Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH, Support Center.

Our hotline team will answer your questions and find solutions to your problems.

You can reach the hotline Monday through Friday from 8:00 until 17:00 CET.

If you need assistance outside office hours, please leave a message or send us a fax or e-mail. We will contact you as soon as possible.



To keep your instrument always up to date, please subscribe to your personal newsletter at

<http://www.rohde-schwarz.com/www/response.nsf/newsletterpreselection>.

As a subscriber, you will receive information about your selection of Rohde & Schwarz products, about firmware extensions, new drivers and application notes on a regular basis.



ROHDE & SCHWARZ

Adressen/Addresses

FIRMENSITZ/HEADQUARTERS

| | | |
|---------------------------------------|------------------------|--|
| | Phone | |
| | Fax | |
| | E-mail | |
| Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | +49 (89) 41 29-0 | |
| Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München | +49 89 4129-121 64 | |
| Postfach 80 14 69 · D-81614 München | info@rohde-schwarz.com | |

WERKE/PLANTS

| | | |
|---------------------------------------|----------------------------|--|
| Rohde & Schwarz Messgerätebau GmbH | +49 (8331) 108-0 | |
| Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen | +49 (8331) 108-11 24 | |
| Postfach 1652 · D-87686 Memmingen | info.rsm@rohde-schwarz.com | |

| | | |
|---|-----------------------------|--|
| Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | +49 (9923) 857-0 | |
| Werk Teisnach | +49 (9923) 857-11 74 | |
| Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach | info.rsts@rohde-schwarz.com | |
| Postfach 1149 · D-94240 Teisnach | | |

| | | |
|--|-------------------------------|--|
| Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | +49 (2203) 49-0 | |
| Dienstleistungszentrum Köln | +49 (2203) 49 51-308 | |
| Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln | info.rsd@rohde-schwarz.com | |
| Postfach 98 02 60 · D-51130 Köln | service.rsd@rohde-schwarz.com | |

TOCHTERUNTERNEHMEN/SUBSIDIARIES

| | | |
|---------------------------------------|-----------------------|--|
| Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH | +49 (89) 41 29-137 74 | |
| Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München | +49 (89) 41 29-137 77 | |
| Postfach 80 14 69 · D-81614 München | | |

| | | |
|---------------------------------------|----------------------------|--|
| Rohde & Schwarz International GmbH | +49 (89) 41 29-129 84 | |
| Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München | +49 (89) 41 29-120 50 | |
| Postfach 80 14 60 · D-81614 München | info.rsi@rohde-schwarz.com | |

| | | |
|--|----------------------------|--|
| Rohde & Schwarz Engineering and Sales GmbH | +49 (89) 41 29-137 11 | |
| Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München | +49 (89) 41 29-137 23 | |
| Postfach 80 14 29 · D-81614 München | info.rse@rohde-schwarz.com | |

| | | |
|---|-----------------------------|--|
| Rohde & Schwarz BICK Mobilfunk GmbH | +49 (5042) 998-0 | |
| Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder | +49 (5042) 998-105 | |
| Postfach 2062 · D-31844 Bad Münder | info.bick@rohde-schwarz.com | |

| | | |
|----------------------------------|----------------------------|--|
| Rohde & Schwarz FTK GmbH | +49 (30) 658 91-122 | |
| Wendenschlossstraße 168, Haus 28 | +49 (30) 655 50-221 | |
| D-12557 Berlin | info.ftk@rohde-schwarz.com | |

| | | |
|--------------------------|----------------------------|--|
| Rohde & Schwarz SIT GmbH | +49 (30) 658 84-0 | |
| Agastraße 3 | +49 (30) 658 84-183 | |
| D-12489 Berlin | info.sit@rohde-schwarz.com | |

ADRESSEN WELTWEIT/ADDRESSES WORLDWIDE

| | | |
|-------------------|--|---|
| Albania | siehe/see Austria | |
| Algeria | Rohde & Schwarz Bureau d'Alger 5B Place de Laperrine 16035 Hydra-Alger | +213 (21) 48 20 18 +213 (21) 69 46 08 |
| Argentina | Precision Electronica S.R.L. Av. Pde Julio A. Roca 710 - 6° Piso (C1067ABP) Buenos Aires | +541 (14) 331 41 99 +541 (14) 334 51 11 alberto_lombardi@prec-elec.com.ar |
| Australia | Rohde & Schwarz (Australia) Pty. Ltd. Sales Support Unit 6 2-8 South Street Rydalmere, N.S.W. 2116 | +61 (2) 88 45 41 00 +61 (2) 96 38 39 88 lyndell.james@rsaus.rohde-schwarz.com |
| Austria | Rohde & Schwarz-Österreich Ges.m.b.H. Am Europlatz 3 Gebäude B 1120 Wien | +43 (1) 602 61 41-0 +43 (1) 602 61 41-14 rs-austria@roe.rohde-schwarz.com |
| Azerbaijan | Rohde & Schwarz Azerbaijan Liaison Office Baku ISR Plaza 340 Nizami Str. 370000 Baku | +994 (12) 93 31 38 +994 (12) 93 03 14 rs-azerbaijan@rus.rohde-schwarz.com |

Baltic Countries siehe/see Denmark

| | | |
|-------------------|--|--|
| Bangladesh | BIL Consortium Ltd. Corporate Office House-33, Road-4, Block-F Banani Dhaka-1213 | +880 (2) 881 06 53 +880 (2) 882 82 91 |
|-------------------|--|--|

| | | |
|----------------|---|--|
| Belgium | Rohde & Schwarz Belgium N.V. Excelsiorlaan 31 Bus 1 1930 Zaventem | +32 (2) 721 50 02 +32 (2) 725 09 36 info@rsb.rohde-schwarz.com |
|----------------|---|--|

Bosnia-Herzegovina siehe/see Slovenia

| | | |
|---------------|---|--|
| Brazil | Rohde & Schwarz Do Brasil Ltda. Av. Alfredo Egidio de Souza Aranha n° 177, 1° andar - Santo Amaro 04726-170 Sao Paulo - SP | +55 (11) 56 44 86 11 (general) +55 (11) 56 44 86 25 (sales) +55 (11) 56 44 86 36 sales-brazil@rsb.rohde-schwarz.com |
|---------------|---|--|

| | | |
|---------------|---|--|
| Brunei | GKL Equipment Pte Ltd. #11-01 BP Tower 396 Alexandra Road Singapore 119954 | +65 (6) 276 06 26 +65 (6) 276 06 29 gkleqpt@singnet.com.sg |
|---------------|---|--|

| | | |
|-----------------|--|--|
| Bulgaria | Rohde & Schwarz Representation Office Bulgaria 39, Fridtjof Nansen Blvd. 1000 Sofia | +359 (2) 96 343 34 +359 (2) 96 321 97 rs-bulgaria@rsbg.rohde-schwarz |
|-----------------|--|--|

| | | |
|---------------|---|--|
| Canada | Rohde & Schwarz Canada Inc. 555 March Rd. Kanata, Ontario K2K 2M5 | +1 (613) 592 80 00 +1 (613) 592 80 09 cgjrwarnauth@rscanada.ca |
|---------------|---|--|

| | | |
|--|---|--|
| | Tektronix Canada Inc. Test and Measurement 4929 Place Olivia Saint-Laurent, Pq Montreal H4R 2V6 | +1 (514) 331 43 34 +1 (514) 331 59 91 |
|--|---|--|

| | | |
|--------------|---|---|
| Chile | Dymeq Ltda. Av. Larraín 6666 Santiago | +56 (2) 339 20 00 +56 (2) 339 20 10 dymeq@dymeq.com |
|--------------|---|---|

| | | |
|--------------|---|---|
| China | Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Beijing Room 602, Parkview Center 2 Jiangtai Road Chao Yang District Beijing 100016 | +86 (10) 64 31 28 28 +86 (10) 64 37 98 88 info.rschina@rsbp.rohde-schwarz.com |
|--------------|---|---|

| | | |
|--|--|--|
| | Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Shanghai Central Plaza 227 Huangpi North Road RM 807/809 Shanghai 200003 | +86 (21) 63 75 00 18 +86 (21) 63 75 91 70 |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Guangzhou Room 2903, Metro Plaza 183 Tianhe North Road Guangzhou 510075 | +86 (20) 87 55 47 58 +86 (20) 87 55 47 59 |
|--|--|--|

| | | |
|--|---|--|
| | Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Chengdu Unit G, 28/F, First City Plaza 308 Shuncheng Avenue Chengdu 610017 | +86 (28) 86 52 76 05 to 09 +86 (28) 86 52 76 10 rsbpc@mail.sc.cninfo.net |
|--|---|--|

| | | |
|--|---|--|
| | Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Xi'an Room 10125, Jianguo Hotel Xi'an No. 2, Huzhu Road Xi'an 710048 | +86 (29) 321 82 33 +86 (29) 329 60 15 sherry.yu@rsbp.rohde-schwarz.com |
|--|---|--|

Adressen/Addresses

| | | | | | | |
|-----------------------|--|--|----------------|--|--|---|
| China | Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Shenzhen No. 2002 Jiabin Road Luohu District Shenzhen 518001 | +86 (755) 25 18 50 18 +86 (755) 25 18 50 18 jessica.lia@rsbp.rohde-schwarz.com | Germany | Zweigniederlassung Büro Bonn Josef-Wirmer-Straße 1-3 · D-53123 Bonn Postfach 140264 · D-53057 Bonn | +49 (228) 918 90-0 +49 (228) 25 50 87 info.rsv@rohde-schwarz.com | |
| Croatia | siehe/see Slovenia | | | Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Hamburg Steilshooper Alle 47 · D-22309 Hamburg Postfach 60 22 40 · D-22232 Hamburg | +49 (40) 63 29 00-0 +49 (40) 630 78 70 info.rsv@rohde-schwarz.com | |
| Cyprus | Hinis Telecast Ltd. Agiou Thoma 18 Kiti Larnaca 7550 | +357 (24) 42 51 78 +357 (24) 42 46 21 hinis@logos.cy.net | | Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Köln Niederkasseler Straße 33 · D-51147 Köln Postfach 900 149 · D-51111 Köln | +49 (2203) 807-0 +49 (2203) 807-650 info.rsv@rohde-schwarz.com | |
| Czech Republic | Rohde & Schwarz Praha s.r.o. Hadovka Office Park Evropská 33c 16000 Praha 6 | +420 (2) 24 31 12 32 +420 (2) 24 31 70 43 office@rscz.rohde-schwarz.com | | Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle München Mühldorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 69 · D-81614 München | +49 (89) 41 86 95-0 +49 (89) 40 47 64 info.rsv@rohde-schwarz.com | |
| Denmark | Rohde & Schwarz Danmark A/S Ejby Industrivej 40 2600 Glostrup | +45 (43) 43 66 99 +45 (43) 43 77 44 | | Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle Nürnberg Donaustraße 36 D-90451 Nürnberg | +49 (911) 642 03-0 +49 (911) 642 03-33 info.rsv@rohde-schwarz.com | |
| Ecuador | Representaciones Manfred Weinzierl Via Láctea No. 4 y Via Sta. Inés P.O.Box 17-22-20309 1722 Cumbayá-Quito | +593 (22) 89 65 97 +593 (22) 89 65 97 mweinzierl@plus.net.ec | | Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Neu-Isenburg Siemensstraße 20 D-63263 Neu-Isenburg | +49 (6102) 20 07-0 +49 (6102) 20 07 12 info.rsv@rohde-schwarz.com | |
| Egypt | U.A.S. Universal Advanced Systems 31 Manshiet El-Bakry Street Heliopolis 11341 Cairo | +20 (2) 455 67 44 +20 (2) 256 17 40 an_uas@link.net | | Ghana | Kop Engineering Ltd. P.O. Box 11012 3rd Floor Akai House, Osu Accra North | +233 (21) 77 89 13 +233 (21) 701 06 20 |
| El Salvador | siehe/see Mexico | | | Greece | Mercury S.A. 6, Loukianou Str. 10675 Athens | +302 (10) 722 92 13 +302 (10) 721 51 98 mercury@hol.gr |
| Estonia | Rohde & Schwarz Danmark A/S Estonian Branch Office Narva mnt. 13 10151 Tallinn | +372 (6) 14 31 23 +372 (6) 14 31 21 margo.fingling@rsdk.rohde-schwarz.com | | Guatemala | siehe/see Mexico | |
| Finland | Orbis Oy P.O.Box 15 00421 Helsinki 42 | +358 (9) 47 88 30 +358 (9) 53 16 04 info@orbis.fi | | Honduras | siehe/see Mexico | |
| France | Rohde & Schwarz France Immeuble "Le Newton" 9-11, rue Jeanne Braconnier 92366 Meudon La Forêt Cédex | +33 (1) 41 36 10 00 +33 (1) 41 36 11 73 contact@rsf.rohde-schwarz.com | | Hong Kong | Electronic Scientific Engineering 9/F North Somerset House Taikoo Place 979 King's Road Hong Kong | +852 (25) 07 03 33 +852 (25) 07 09 25 stephenchau@ese.com.hk |
| | Niederlassung/Subsidiary Rennes 37 Rue du Bignon Bât. A F-35510 Cesson Sevigne | +33 (0) 299 51 97 00 +33 (0) 299 51 98 77 | | Hungary | Rohde & Schwarz Budapesti Iroda Váci út 169 1138 Budapest | +36 (1) 412 44 60 +36 (1) 412 44 61 rs-hungary@rshu.rohde-schwarz.com |
| | Niederlassung/Subsidiary Toulouse Technoparc 3 B.P. 501 F-31674 Labège Cédex | +33 (0) 561 39 10 69 +33 (0) 561 39 99 10 | | Iceland | siehe/see Denmark | |
| | Office Aix-en-Provence | +33 (0) 494 07 39 94 +33 (0) 494 07 55 11 | | India | Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. Bangalore Office No. 24, Service Road, Domlur 2nd Stage Extension Bangalore - 560 071 | +91 (80) 535 23 62 +91 (80) 535 03 61 rsindiab@rsnl.net |
| | Office Lyon | +33 (0) 478 29 88 10 +33 (0) 478 79 18 57 | | India | Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. Hyderabad Office 302 & 303, Millenium Centre 6-3-1099/1100, Somajiguda Hyderabad - 500 016 | +91 (40) 23 32 24 16 +91 (40) 23 32 27 32 rsindiah@nd2.dot.net.in |
| | Office Nancy | +33 (0) 383 54 51 29 +33 (0) 383 54 82 09 | | India | Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. RS India Mumbai Office B-603, Remi Bizcourt, Shah Industrial Estate, Off Veera Desai Road Mumbai - 400 058 | +91 (22) 26 30 18 10 +91 (22) 26 73 20 81 rsindiam@rsnl.net |
| Germany | Zweigniederlassungen der Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH/Branch offices of Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH | | | Indonesia | PT Rohde & Schwarz Indonesia Graha Paramita 5th Floor Jln. Denpasar Raya Blok D-2 Jakarta 12940 | +62 (21) 252 36 08 +62 (21) 252 36 07 sales@rsbj.rohde-schwarz.com services@rsbj.rohde-schwarz.com |
| | Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Berlin Ernst-Reuter-Platz 10 · D-10587 Berlin Postfach 100620 · D-10566 Berlin | +49 (30) 34 79 48-0 +49 (30) 34 79 48 48 info.rsv@rohde-schwarz.com | | | | |

Adressen/Addresses

| | | | | | |
|-------------------|--|--|----------------------|---|---|
| Iran | Rohde & Schwarz Iran Groundfloor No. 1, 14th Street Khaled Eslamboli (Vozara) Ave. 15117 Tehran | +98 (21) 872 42 96 +98 (21) 871 90 12 rs-tehran@neda.net | Lebanon | Netcom P.O.Box 55199 Op. Ex-Presidential Palace Horsh Tabet Beirut | +961-1-48 69 99 +961-1-49 05 11 netcom@inco.com.lb |
| Ireland | siehe/see United Kingdom | | Liechtenstein | siehe/see Switzerland | |
| Israel | Eastronics Ltd. Messtechnik/T&M Equipment 11 Rozanis St. P.O.Box 39300 Tel Aviv 61392 | +972 (3) 645 87 77 +972 (3) 645 86 66 david_hasky@easx.co.il | Lithuania | Rohde & Schwarz Danmark A/S Lithuanian Office Lukiskiu 5-228 2600 Vilnius | +370 (5) 239 50 10 +370 (5) 239 50 11 |
| | J.M. Moss (Engineering) Ltd. Kommunikationstechnik/ Communications Equipment 9 Oded Street P.O.Box 967 52109 Ramat Gan | +972 (3) 631 20 57 +972 (3) 631 40 58 jmmoss@zahav.net.il | Luxembourg | siehe/see Belgium | |
| Italy | Rohde & Schwarz Italia S.p.a. Centro Direzionale Lombardo Via Roma 108 20060 Cassina de Pecchi (MI) | +39 (02) 95 70 42 03 +39 (02) 95 30 27 72 ornella.crippa@rsi.rohde-schwarz.com | Macedonia | siehe/see Slovenia | |
| | Rohde & Schwarz Italia S.p.a. Via Tiburtina 1182 00156 Roma | +39 (06) 41 59 82 18 +39 (06) 41 59 82 70 | Malaysia | Dagang Teknik Sdn. Bhd. No. 9, Jalan SS 4D/2 Selangor Darul Ehsan 47301 Petaling Jaya | +60 (3) 27 03 55 68 +60 (3) 27 03 34 39 maryanne@danik.com.my |
| Japan | Rohde & Schwarz Support Center Japan K.K. 711 bldg., Room 501 (5th floor) 7-11-18 Nishi-Shinjuku Shinjuku-ku Tokyo 160-0023 | +81 (3) 59 25 12 88 +81 (3) 59 25 12 90 | Malta | ITEC International Technology Ltd B'Kara Road San Gwann SGN 08 | +356 (21) 37 43 00 or 37 43 29 +356 (21) 37 43 53 sales@itec.com.mt |
| | Advantest Corp. Sales Promotion Department Shinjuku-NS bldg. 2-4-1, Nishi-Shinjuku Shinjuku-ku Tokyo 160-0880 | +81 (3) 33 42 75 52 +81 (3) 53 22 72 70 mkoyama@ns.advantest.co.jp | Mexico | Rohde & Schwarz de Mexico Av. Prof. Americas No. 1600, 2° Piso Col. Country Club Guadalajara, Jal. Mexico CP, 44610 | +52 (33) 36 78 91 70 +52 (33) 36 78 92 00 |
| Jordan | Jordan Crown Engineering & Trading Co. Jabal Amman, Second Circle Youssef Ezzideen Street P.O.Box 830414 Amman, 11183 | +962 (6) 462 17 29 +962 (6) 465 96 72 jocrown@go.com.jo | | Rohde & Schwarz de Mexico S. de R.L. de C.V. German Centre Oficina 4-2-2 Av. Santa Fé 170 Col. Lomas de Santa Fé 01210 Mexico D.F. | +52 (55) 85 03 99 13 +52 (55) 85 03 99 16 latinoamerica@rsd.rohde-schwarz.com |
| Kazakhstan | Rohde & Schwarz Kazakhstan Representative Office Almaty Pl. Respubliki 15 480013 Almaty | +7 (32) 72 67 23 54 +7 (32) 72 67 23 46 rs-kazakhstan@rus-rohde-schwarz.com | Moldavia | siehe/see Romania | |
| Kenya | Excel Enterprises Ltd Dunga Road P.O.Box 42 788 Nairobi | +254 (2) 55 80 88 +254 (2) 54 46 79 | Nepal | ICTC Pvt. Ltd. Hattisar, Post Box No. 660 Kathmandu | +977 (1) 443 48 95 +977 (1) 443 49 37 ictc@mos.com.np |
| Korea | Rohde & Schwarz Korea Ltd. 83-29 Nonhyun-Dong, Kangnam-Ku Seoul 135-010 | +82 (2) 3485 1900 +82 (2) 3485 1900 sales@rskor.rohde-schwarz.com service@rskor.rohde-schwarz.com | Netherlands | Rohde & Schwarz Nederland B.V. Perkinsbaan 1 3439 ND Nieuwegein | +31 (30) 600 17 00 +31 (30) 600 17 99 info@rsn.rohde-schwarz.com |
| Kuwait | Group Five Trading & Contracting Co. Mezzanine Floor Al-Bana Towers Ahmad Al Jaber Street Sharq | +965 (244) 91 72/73/74 +965 (244) 95 28 jk_agarwal@yahoo.com | New Zealand | Nichecom 1 Lincoln Ave. Tawa, Wellington | +64 (4) 232 32 33 +64 (4) 232 32 30 rob@nichecom.co.nz |
| Latvia | Rohde & Schwarz Danmark A/S Latvian Branch Office Merkela iela 21-301 1050 Riga | +371 (7) 50 23 55 +371 (7) 50 23 60 rsdk@rsdk.rohde-schwarz.com | Nicaragua | siehe/see Mexico | |
| Lebanon | Rohde & Schwarz Liaison Office Riyadh P.O.Box 361 Riyadh 11411 | +966 (1) 465 64 28 Ext. 303 +966 (1) 465 64 28 Ext. 229 chris.porzky@rsd.rohde-schwarz.com | Nigeria | Ferrostaal Abuja Plot 3323, Barada Close P.O.Box 8513, Wuse Off Amazon Street Maitama, Abuja | +234 (9) 413 52 51 +234 (9) 413 52 50 fsabuja@rosecom.net |
| | | | Norway | Rohde & Schwarz Norge AS Enebakkeveien 302 B 1188 Oslo | +47 (23) 38 66 00 +47 (23) 38 66 01 |
| | | | Oman | Mustafa Sultan Science & Industry Co.LLC. Test & Measurement Products Way No. 3503 Building No. 241 Postal Code 112 Al Khuwair, Muscat | +968 63 60 00 +968 60 70 66 m-aziz@mustafasultan.com |
| | | | Pakistan | Siemens Pakistan 23, West Jinnah Avenue Islamabad | +92 (51) 227 22 00 +92 (51) 227 54 98 reza.bokhary@siemens.com.pk |

Adressen/Addresses

| | | | |
|------------------------------|---|---|--|
| Panama | siehe/see Mexico | | |
| Papua New Guinea | siehe/see Australia | | |
| Philippines | Rohde & Schwarz (Philippines) Ltd. PBCom Tower Ayala Ave. cor. Herrera Sts. Makati City | +63 (2) 755 88 70 +63 (2) 755 88 67 | |
| Poland | Rohde & Schwarz SP.z o.o. Przedstawicielstwo w Polsce ul. Stawki 2, Pietro 28 00-193 Warszawa | +48 (22) 860 64 94 +48 (22) 860 64 99 rs-poland@rspl.rohde-schwarz.com | |
| Portugal | Rohde & Schwarz Portugal, Lda. Alameda Antonio Sergio 7-R/C - Sala A 2795-023 Linda-a-Velha | +351 (21) 415 57 00 +351 (21) 415 57 10 info@rspt.rohde-schwarz.com | |
| Romania | Rohde & Schwarz Representation Office Bucharest Str. Uranus 98 Sc. 2, Et. 5, Ap. 36 76102 Bucuresti, Sector 5 | +40 (21) 410 68 46 +40 (21) 411 20 13 rs-romania@rsro.rohde-schwarz.com | |
| Russian Federation | Rohde & Schwarz Representative Office Moscow 119180, Yakimanskaya nab., 2 Moscow | +7 (095) 745 88 50 to 53 +7 (095) 745 88 54 rs-russia@rsru.rohde-schwarz.com | |
| Saudi Arabia | Rohde & Schwarz Liaison Office Riyadh c/o Haji Abdullah Alireza Co. Ltd. P.O.Box 361 Riyadh 11411 | +966 (1) 465 64 28 Ext. 303 +966 (1) 465 6428 Ext. 229 chris.porzky@rsd.rohde-schwarz.com | |
| Saudi Arabia | Gentec Haji Abdullah Alireza & Co. Ltd. P.O.Box 43054 Riyadh | +966 (1) 465 64 28 +966 (1) 465-64 28 akanbar@gentec.com.sa | |
| Serbia-Montenegro | Representative Office Belgrade Tose Jovanovica 7 11030 Beograd | +381 (11) 305 50 25 +381 (11) 305 50 24 | |
| Singapore | Rohde & Schwarz Regional Headquarters Singapore Pte. Ltd. 1 Kaki Bukit View #05-01/02 Techview Singapore 415 941 | +65 (6) 846 1872 +65 (6) 846 1252 rsca@rssg.rohde-schwarz.com | |
| Slovak Republic | Specialne systémy a software, a.s. Svrčia ul. 841 04 Bratislava | +421 (2) 65 42 24 88 +421 (2) 65 42 07 68 stefan.lozek@special.sk | |
| Slovenia | Rohde & Schwarz Representation Ljubljana Tbilisjska 89 1000 Ljubljana | +386 (1) 423 46 51 +386 (1) 423 46 11 rs-slovenia@rs.si.rohde-schwarz.com | |
| South Africa | Protea Data Systems (Pty.) Ltd. Communications and Measurement Division Private Bag X19 Bramley 2018 | +27 (11) 719 57 00 +27 (11) 786 58 91 unicm@protea.co.za | |
| South Africa | Protea Data Systems (Pty.) Ltd. Cape Town Branch Unit G9, Centurion Business Park Bosmandam Road Milnerton Cape Town, 7441 | +27 (21) 555 36 32 +27 (21) 555 42 67 unicm@protea.co.za | |
| Spain | Rohde & Schwarz Espana S.A. Salcedo, 11 28034 Madrid | +34 (91) 334 10 70 +34 (91) 329 05 06 rses@rses.rohde-schwarz.com | |
| Sri Lanka | Dynatel Communications (PTE) Ltd. 451/A Kandy Road Kelaniya | | +94 (1) 90 80 01 +94 (1) 91 04 69 dyna-svc@slt.net.lk |
| Sudan | SolarMan Co. Ltd. P.O.Box 11 545 North of Fraouq Cementry 6/7/9 Bldg. 16 Karthoum | | +249 (11) 47 31 08 +249 (11) 47 31 38 solarman29@hotmail.com |
| Sweden | Rohde & Schwarz Sverige AB Marketing Div. Flygfältsgatan 15 128 30 Skarpnäck | | +46 (8) 605 19 00 +46 (8) 605 19 80 info@rss.se |
| Switzerland | Roschi Rohde & Schwarz AG Mühlestr. 7 3063 Ittigen | | +41 (31) 922 15 22 +41 (31) 921 81 01 sales@roschi.rohde-schwarz.com |
| Syria | Electro Scientific Office Baghdad Street Dawara Clinical Lab. Bldg P.O.Box 8162 Damascus | | +963 (11) 231 59 74 +963 (11) 231 88 75 memo@hamshointl.com |
| Taiwan | Rohde & Schwarz Taiwan (Pvt.) Ltd. Floor 14, No. 13, Sec. 2, Pei-Tou Road Taipei 112 | | +886 (2) 28 93 10 88 +886 (2) 28 91 72 60 celine.tu@rstw.rohde-schwarz.com |
| Tanzania | SSTL Group P.O. Box 7512 Dunga Street Plot 343/345 Dar es Salaam | | +255 (22) 276 00 37 +255 (22) 276 02 93 sstl@ud.co.tz |
| Thailand | Schmidt Electronics (Thailand) Ltd. 63 Government Housing Bank Bldg. Tower II, 19th floor, Rama 9 Rd. Huaykwang, Bangkok Bangkok 10320 | | +66 (2) 643 13 30 to 39 +66 (2) 643 13 40 kamthoninthuyot@schmidthailand.com |
| Trinidad & Tobago | siehe/see Mexico | | |
| Tunisia | Teletek 71, Rue Alain Savary Residence Alain Savary (C64) 1003 Tunis | | +216 (71) 77 22 88 +216 (71) 77 05 53 |
| Turkey | Rohde & Schwarz International GmbH Liaison Office Istanbul Bagdad Cad. 191/3, Arda Apt. B-Blok 81030 Selamicesme-Istanbul | | +90 (216) 385 19 17 +90 (216) 385 19 18 rsturk@superonline.com |
| Ukraine | Rohde & Schwarz Representative Office Kiev 4, Patris Loumoumba ul 01042 Kiev | | +38 (044) 268 60 55 +38 (044) 268 83 64 rsbkiev@public.ua.net |
| United Arab Emirates | Rohde & Schwarz International GmbH Liaison Office Abu Dhabi P.O. Box 31156 Abu Dhabi | | +971 50 62 40 197 +971 (4) 3944 794 michael.rogler@rsd.rohde-schwarz.com |
| United Arab Emirates | Rohde & Schwarz Bick Mobile Communication P.O.Box 17466 Dubai | | +971 (4) 883 71 35 +971 (4) 883 71 36 |
| United Arab Emirates | Rohde & Schwarz Emirates L.L.C. Ahmed Al Nasri Building, Mezzanine Floor, P.O.Box 31156 Off old Airport Road Behind new GEMACO Furniture Abu Dhabi | | +971 (2) 631 20 40 +971 (2) 631 30 40 rsuaeam@emirates.net.ae |

Adressen/Addresses

| | | |
|-----------------------|--|---|
| United Kingdom | Rohde & Schwarz UK Ltd. Ancells Business Park Fleet Hampshire GU 51 2UZ England | +44 (1252) 81 88 88 (sales) +44 (1252) 81 88 18 (service) +44 (1252) 81 14 47 sales@rsuk.rohde-schwarz.com |
| Uruguay | Aeromarine S.A. Cerro Largo 1497 11200 Montevideo | +598 (2) 400 39 62 +598 (2) 401 85 97 mjn@aeromarine.com.uy |
| USA | Rohde & Schwarz, Inc. Broadcast & Comm. Equipment 8661-A Robert Fulton Drive Columbia, MD 21046-2265 | +1 (410) 910 78 00 +1 (410) 910 78 01 rsatv@rsa.rohde-schwarz.com rsacomms@rsa.rohde-schwarz.com |
| USA | Rohde & Schwarz, Inc. Marketing & Support Center/T&M Equipment 2540 SW Alan Blumlein Way M/S 58-925 Beaverton, OR 97077-0001 | +1 (503) 627 26 84 +1 (503) 627 25 65 info@rsa.rohde-schwarz.com |
| USA | Rohde & Schwarz, Inc. Systems & EMI Products 8080 Tristar Drive Suite 120 Irving, Texas 75063 | +1 (469) 713 53 00 +1 (469) 713 53 01 info@rsa.rohde-schwarz.com |
| Venezuela | Equilab Telecom C.A. Centro Seguros La Paz Piso 6, Local E-61 Ava. Francisco de Miranda Boleita, Caracas 1070 | +58 (2) 12 34 46 26 +58 (2) 122 39 52 05 r_ramirez@equilabtelecom.com |
| Venezuela | Representaciones Bopic S.A. Calle C-4 Ota. San Jose Urb. Caurimare Caracas 1061 | +58 (2) 129 85 21 29 +58 (2) 129 85 39 94 incotr@cantv.net |
| Vietnam | Schmidt Vietnam Co. (H.K.) Ltd., Representative Office Hanoi Intern. Technology Centre 8/F, HITC Building 239 Xuan Thuy Road Cau Giay, Tu Liem Hanoi | +84 (4) 834 61 86 +84 (4) 834 61 88 svnhn@schmidtgroup.com |
| West Indies | siehe/see Mexico | |

Inhaltsübersicht

| | | Seite |
|-----------|---|-------|
| <u>1</u> | <u>Technische Information</u> | |
| <u>2</u> | <u>Betriebsvorbereitung und Bedienung</u> | 2.1 |
| 2.1 | Erklärung der Bedienbilder | 2.1 |
| 2.1.1 | Gerätevorderseite | 2.1 |
| 2.1.2 | Geräterückseite | 2.5 |
| 2.2 | Betriebsvorbereitung | 2.6 |
| 2.2.1 | Aufstellen des Gerätes | 2.6 |
| 2.2.2 | Gestelleinbau | 2.6 |
| 2.2.3 | Stromversorgung | 2.6 |
| 2.2.4 | Einschaltsequenz und Selbsttest | 2.7 |
| 2.3 | Bedienung | 2.8 |
| 2.3.1 | Anschließen des Gerätes an das Meßobjekt | 2.8 |
| 2.3.2 | Meßprobes | 2.9 |
| 2.3.2.1 | DC-Tastkopf | 2.9 |
| 2.3.2.2 | AC-Meßprobes | 2.11 |
| 2.3.2.2.1 | Allgemeine Hinweise zu HF-Messungen und HF-Meßköpfen | 2.11 |
| 2.3.2.2.2 | HF-Tastkopf | 2.13 |
| 2.3.2.2.3 | HF-Durchgangsköpfe | 2.16 |
| 2.3.2.2.4 | Leistungsmeßkopf | 2.17 |
| 2.3.3 | Wahl des Meßkanals | 2.18 |
| 2.3.4 | Zero-Taste (Nullabgleich) | 2.19 |
| 2.3.5 | Meßwertanzeige (Bedienfeld COMPUTE) | 2.20 |
| 2.3.5.1 | Anzeige in V, W, dBm, dBV (ABSOLUTE) | 2.21 |
| 2.3.5.2 | Relativanzeige (Δ , $\Delta\%$, Δ dB, X/REF, mit Δ INT, Δ EXT) | 2.21 |
| 2.3.5.3 | Die Taste ATT CORR | 2.23 |
| 2.3.5.4 | Die Taste FRQ CORR | 2.24 |
| 2.3.5.5 | Die Taste COMP OFF | 2.25 |
| 2.3.5.6 | Anzeige der gespeicherten Referenz-, Korrektur- und Impedanzwerte (Taste RCL INP) | 2.25 |
| 2.3.6 | Die Taste PEAK (PEP) | 2.26 |
| 2.3.7 | Abschalten der Bereichsautomatik und Wahl eines Meßbereiches | 2.31 |
| 2.3.8 | Meßgeschwindigkeit (Taste Filter) | 2.33 |
| 2.3.9 | Zweitfunktionsebene | 2.34 |
| 2.3.9.1 | Eingabe von Referenzwert, Korrekturwerten oder der Impedanz | 2.35 |
| 2.3.9.2 | Übernahme von Meßwerten als Referenzwerte ... | 2.36 |
| 2.3.9.3 | Aufruf Spezialfunktionsebene | 2.38 |
| 2.3.10 | Spezialfunktionsebene | 2.38 |
| 2.3.11 | Grundeinstellung | 2.42 |
| 2.3.12 | Fehlermeldungen | 2.43 |

| | Seite |
|---------|---|
| 2.4 | Steuerung des URV5 über IEC-Bus 2.45 |
| 2.4.1 | Schnittstellenfunktionen 2.46 |
| 2.4.2 | Einstellung der Geräteadresse/Talk-Only 2.47 |
| 2.4.2.1 | Ein-/Ausstecken einer Meßprobe bei IEC-Bus-Betrieb (Remote-Zustand) 2.49 |
| 2.4.3 | Gerätespezifische IEC-Bus-Befehle 2.50 |
| 2.4.3.1 | Tabellen zur IEC-Bus-Programmierung des URV5 im Meßmode 2.53 |
| 2.4.3.2 | Ergänzende Erklärungen und Hinweise zu den IEC-Bus-Befehlen beim URV5 2.59 |
| 2.4.4 | Datenausgabe 2.67 |
| 2.4.4.1 | Textstringausgabe 2.67 |
| 2.4.4.2 | Datenausgabe im Meßbetrieb 2.67 |
| 2.4.5 | Fehlerbehandlung bei IEC-Bus-Betrieb 2.70 |
| 2.4.6 | Gruppe der adressierten und Universalbefehle 2.71 |
| 2.4.6.1 | Tabelle der Universalbefehle 2.71 |
| 2.4.6.2 | Remote/Local 2.72 |
| 2.4.6.3 | Device Clear 2.72 |
| 2.4.6.4 | Device Trigger 2.73 |
| 2.4.6.5 | Service Request 2.73 |
| 2.4.6.6 | Parallel Poll (PPOLL) 2.75 |
| 2.4.7 | Meßwertanzeige im Talk-Only-Mode 2.76 |
| 2.5 | Analogausgang 2.77 |
| 2.6 | Zusammenstellung und Hinweise zu den IEC-Bus-Befehlen im Calmode 2.78 |

| | | |
|---------|--|------|
| 3 | Wartung | 3.1 |
| 3.1 | Grundgerät URV5 | 3.2 |
| 3.1.1 | Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel | 3.2 |
| 3.1.2 | Prüfen der Solleigenschaften | 3.3 |
| 3.1.2.1 | Selbsttest | 3.3 |
| 3.1.2.2 | Funktionsprüfung von Anzeigen und Tastenfeld | 3.3 |
| 3.1.2.3 | Prüfung der IEC-Bus-Schnittstelle | 3.5 |
| 3.1.2.4 | Prüfung der Meßkopf-Schnittstelle | 3.8 |
| 3.1.2.5 | Überprüfung der DC-Meßgenauigkeit | 3.8 |
| 3.1.2.6 | Überprüfung der AC-Meßgenauigkeit | 3.9 |
| 3.1.2.7 | Überprüfung der Funktion PEAK (PEP) | 3.10 |
| 3.1.3 | Performance Test Protokoll | 3.11 |
| 3.2 | HF-Tastkopf URV5-Z7 | 3.13 |
| 3.2.1 | Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel | 3.13 |
| 3.2.2 | Prüfen der Solleigenschaften | 3.13 |
| 3.2.2.1 | Überprüfung der Linearität | 3.13 |
| 3.2.2.2 | Überprüfung der Eingangskapazität | 3.14 |
| 3.2.3 | Performance Test Protokoll | 3.15 |
| 3.3 | 10 V-Durchgangskopf 50 Ω URV5-Z2 | 3.16 |
| 3.3.1 | Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel | 3.16 |
| 3.3.2 | Prüfung der Solleigenschaften | 3.16 |
| 3.3.2.1 | Überprüfung der Linearität | 3.16 |
| 3.3.2.2 | Überprüfung des Reflexionsfaktors | 3.17 |
| 3.3.3 | Performance Test Protokoll | 3.18 |
| 3.4 | 100 V-Durchgangskopf 50 Ω URV5-Z4 | 3.19 |
| 3.4.1 | Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel | 3.19 |
| 3.4.2 | Prüfen der Solleigenschaften | 3.20 |
| 3.4.2.1 | Überprüfung der Linearität | 3.20 |
| 3.4.2.2 | Überprüfung des Reflexionsfaktors | 3.21 |
| 3.4.3 | Performance Test Protokoll | 3.22 |
| 3.5 | 100 V-Durchgangskopf 75 Ω URV5-Z4 | 3.23 |
| 3.5.1 | Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel | 3.23 |
| 3.5.2 | Prüfen der Solleigenschaften | 3.24 |
| 3.5.2.1 | Überprüfung der Linearität | 3.24 |
| 3.5.2.2 | Überprüfung des Reflexionsfaktors | 3.25 |
| 3.5.3 | Performance Test Protokoll | 3.26 |
| 3.6 | DC-Probe URV5-Z1 | 3.27 |
| 3.6.1 | Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel | 3.27 |
| 3.6.2 | Prüfen der Solleigenschaften | 3.27 |
| 3.6.2.1 | Überprüfung der Meßgenauigkeit | 3.27 |
| 3.6.3 | Performance Test Protokoll | 3.28 |
| 3.7 | Überprüfung des Frequenzgangs bei den HF-Meßköpfen | 3.29 |
| 3.8 | Reflexionsfaktor-Meßplatz | 3.30 |

Inhaltsübersicht

Seite

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 4 | <u>Serviceanleitung Gesamtgerät</u> | 4.1 |
| 4.1 | Funktionsbeschreibung | 4.1 |
| 4.1.1 | Analogplatte | 4.1 |
| 4.1.1.1 | AC-Meßkopfverstärker A und B | 4.2 |
| 4.1.1.2 | DC-Meßkopfverstärker A/B | 4.3 |
| 4.1.1.3 | Scheitelwertmesser | 4.4 |
| 4.1.1.4 | A/D-Wandler | 4.4 |
| 4.1.1.5 | Analogschalter-Decoder (30) | 4.5 |
| 4.1.2 | Rechner (33, ..., 44, 48, 58) | 4.5 |
| 4.1.3 | Stromversorgung (35, 38, 48, 58) | 4.6 |
| 4.1.4 | DC-Ausgang (Option URV5-B2) | 4.6 |
| 4.1.5 | Meßköpfe | 4.7 |
| 4.1.5.1 | HF-Tastkopf URV5-Z7 | 4.7 |
| 4.1.5.1.1 | Vorsteckteiler 20/40 dB | 4.8 |
| 4.1.5.1.2 | Abschlußadapter 50/75 Ω | 4.8 |
| 4.1.5.2 | 10-V-Durchgangskopf URV5-Z2 | 4.8 |
| 4.1.5.3 | 100-V-Durchgangsköpfe URV5-Z4 | 4.8 |
| 4.1.5.4 | Leistungsmeßkopf | 4.8 |
| 4.1.5.5 | DC-Probe URV5-Z1 | 4.8 |
| 4.2 | Mechanischer Aufbau | 4.9 |
| | Liste mechanischer Teile | im Anhang |
| | Bilder zur Liste mechanischer Teile | im Anhang |

**Beiblatt zur Beschreibung
Millivoltmeter URV5
394.8010.02**

Bei der hohen Empfindlichkeit der URV5/NRV-Meßköpfe kann der Einfluß großer Störfeldstärken unter Umständen zu einer Verfälschung der Meßergebnisse im unteren Dynamikbereich führen. Dies ist unter anderem auch durch die endliche Schirmdämpfung der verwendeten Kabel gegeben und kann nicht beliebig verbessert werden. Bei empfindlichen Messungen unter der Einwirkung hoher Störfeldstärken (einige Volt/m) empfiehlt sich daher ggf. die Verwendung von zusätzlichen Abschirmmaßnahmen.



ROHDE & SCHWARZ
EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG



Zertifikat-Nr.: 9502165

Hiermit wird bescheinigt, daß der/die/das:

| Gerätetyp | Identnummer | Benennung |
|-----------|--------------|----------------------|
| URV5 | 0394.8010.02 | HF-DC-Millivoltmeter |
| URV5-B2 | 0395.0112.02 | DC-Ausgang |

mit den Bestimmungen des Rates der Europäischen Union zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten

- betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (73/23/EWG geändert durch 93/68/EWG)
- über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG geändert durch 91/263/EWG, 92/31/EWG, 93/68/EWG)

übereinstimmt.

Die Übereinstimmung wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

EN61010-1 : 1991
EN50081-1 : 1992
EN50082-1 : 1992

Anbringung des CE-Zeichens ab: 95

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühlendorfstr. 15, D-81671 München

München, den 26. August 1997

Zentrales Qualitätswesen FS-QZ / Becker



ROHDE & SCHWARZ
EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG



Zertifikat-Nr.: 9502166

Hiermit wird bescheinigt, daß der/die/das:

| Gerätetyp | Identnummer | Benennung |
|-----------|--|----------------------|
| URV5-Z1 | 0395.0512.02 | DC-Tastkopf |
| URV5-Z2 | 0395.1019.02/.05 .55/.56 | 10-V-Durchgangskopf |
| URV5-Z4 | 0395.1619.02/.05 .55/.56 .75/.76 | 100-V-Durchgangskopf |
| URV5-Z7 | 0395.2615.02/.03 | HF-Tastkopf |

mit den Bestimmungen des Rates der Europäischen Union zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten

- über die elektromagnetische Verträglichkeit
(89/336/EWG geändert durch 91/263/EWG, 92/31/EWG, 93/68/EWG)

übereinstimmt.

Die Übereinstimmung wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

EN50081-1 : 1992
EN50082-1 : 1992

Anbringung des CE-Zeichens ab: 95

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühdorfstr. 15, D-81671 München

München, den 26. August 1997

Zentrales Qualitätswesen FS-QZ / Becker

2 Betriebsvorbereitung und Bedienung

(Hierzu gehören die Bilder 2-1 und 2-2 im Anhang)

Die in diesem Abschnitt genannten Werte sind nicht garantiert, verbindlich sind nur die Technischen Daten im Datenblatt oder in der Technischen Information.



Die Zahlenangaben in dieser Beschreibung sollen der Orientierung des Benutzers dienen und können durch technische Gegebenheiten von Datenblattwerten abweichen.

2.1 Erklärung der Bedienbilder

Die unterstrichenen Zahlen der Bedienelemente beziehen sich auf die entsprechende Numerierung der Bedienbilder im Anhang.


2.1.1 Gerätevorderseite

| Pos. | Beschriftung | Funktion |
|----------|--|---|
| <u>1</u> | REF FRQ/Hz ATT/dB Z/ Ω | LED-Feld zur Kennzeichnung des in Pos. <u>2</u> stehenden Wertes als Referenzwert, Frequenz- bzw. Dämpfungskorrekturwert, und Bezugsimpedanz bei Recall oder Eingabe. |
| <u>2</u> | | 4 ¹ / ₂ -stellige Meßwertanzeige mit 1 ¹ / ₂ -stelligem Exponent. |
| <u>3</u> | V Δ W $\Delta\%$ dBm Δ dB dBV X/REF | LED-Feld zur Anzeige der Meßwert-einheit. |
| <u>4</u> | | LED-Kreis zur Tendenzanzeige. |
| <u>5</u> | REM SRQ LLO READY | LED-Feld zur Anzeige bei IEC-Bus-Betrieb: REM: Gerät im Remotezustand. SRQ: Service Request Anforderung. LLO: Local-Lock-Out-Zustand (keine Umschaltung auf Handbe- dienung möglich). READY: gültiger Meßwert im Ausgabe- puffer. |
| <u>6</u> | LOCAL/TALK STO | Taste zum Unterbrechen des Remotezu- standes bzw. Taste zur Datenausgabe im Talk-Only-Mode. Zweitfunktion: Abspeicherung von Referenzwerten bzw. der IEC-Bus Adresse. Spezialfunktion: keine |

| Pos. | Beschriftung | Funktion |
|-----------|---------------------|---|
| <u>7</u> | FILTER SPEC | Taste mit LED zum Umschalten der Meßgeschwindigkeit F2-F4. LED leuchtet: SLOW (F0...F2) LED aus: FAST (F3...F5) Zweitfunktion: Aufruf der Spezialfunktionsebene. Spezialfunktion: keine. |
| <u>8</u> | INPUT/SHIFT | Taste mit LED zum Einschalten der Tastenzweitfunktionsebene. Zweitfunktion:  Rückkehr in Spezialfunktion:  Meßmode |
| <u>9</u> | UP ↑ | Taste zum Einschalten des nächsthöheren Meßbereiches. Zweitfunktion: Zifferntaste 0 Spezialfunktion: LED-Test |
| | 0 | |
| | DOWN ↓ | Taste zum Einschalten des nächstniederen Meßbereiches. Zweitfunktion: Eingabe Dezimalpunkt bei Dateneingabe bzw. Eingabe Talk-Only-Mode bei Spezialfunktion 1 (Eingabe der IEC-Adresse). Spezialfunktion: keine. |
| | ·/to | |
| <u>9</u> | AUTO | Taste mit LED zum Ein- bzw. Ausschalten der Bereichsautomatik. LED leuchtet: Bereichsautomatik arbeitet. Zweitfunktion: Vorzeichenwechsel bei Dateneingabe. Spezialfunktion: keine |
| | +/- | |
| <u>10</u> | PEAK (PEP) CLEAR | Taste zum Ein-/Ausschalten einer bewerteten Spitzenwertmessung. (nicht bei DC-Messung) Zweitfunktion: Löschtaste bei Dateneingabe Spezialfunktion: keine Fehlermeldung: Grundinitialisierung des Gerätes. mit Fehlermeldung: Löschen der Fehlermeldung, keine Neuinitialisierung. |

| Pos. | Beschriftung | Funktion |
|-----------|---|---|
| <u>11</u> | SEL DIM DIM SEL REL EXP | <p>Fortschalttasten zur Wahl der Meßwert- einheit (DIM: V, W, dBm, dBV) bzw. der Umrechnungsarten bei Relativ- verrechnungen (REL: Δ, $\Delta\%$, ΔdB, X/REF).</p> <p>Bei Relativverrechnungen sind nur die Grundeinheiten V und W wählbar.</p> <p>Zweitfunktion: DIM: Fortschalttaste zur Wahl der Referenzwerteinheit bei Daten- eingebe. EXP: Lösch-/Umschalttaste zur nachfol- genden Eingabe des Zehnerexpo- nenten.</p> <p>Spezialfunktion: keine</p> |
| <u>12</u> | RCL INP INP | <p>Fortschalttaste zur Ausgabe der gespei- cherten Eingabewerte (REF, FRQ, ATT, Z, -aus-)</p> <p>Zweitfunktion: Fortschalttaste zur Wahl des gewünsch- ten Eingabeparameters (REF, FRQ, ATT, Z)</p> <p>Spezialfunktion: keine</p> |
| <u>13</u> | ABSOLUTE 9 Δ INT 6 Δ EXT 3 | <p>Tastenfeld zur Wahl der Anzeigedar- stellung</p> <p>ABSOLUTE: Einheiten V, W, dBm, dBV ΔINT: Relativverrechnung bezogen auf einen intern gespei- cherten Referenzwert ΔEXT: Relativverrechnung bezogen auf den jeweiligen Nachbar- kanal ($A \div B$ oder $B \div A$)</p> <p>Zweitfunktion: Zifferntasten 9, 6, 3</p> <p>Spezialfunktionen: 3: Meßgeschwindigkeit F0...F5 6: Checksummenanzeige des Programm- speichers</p> |

| Pos. | Beschriftung | Funktion |
|-----------|--------------------------------|---|
| <u>14</u> | FRQ CORR 5 ATT CORR 2 | Tasten zum Ein- bzw. Ausschalten einer rechnerischen Frequenzgangkorrektur an einer eingegebenen Frequenz bzw. Dämpfungskorrektur mit einem eingegebenen Dämpfungswert. (FRQ CORR nicht bei DC-Messung) Zweitfunktion: Zifferntasten 2, 5 Spezialfunktionen: 2: Speicherung der momentan gültigen Eingabewerte als Einschalt-Initialisierungswerte. 5: Anzeige der letzten Fehlermeldung |
| <u>15</u> | COMP OFF 8 | Taste zum Ausschalten aller Verrechnungseinheiten und Korrekturverrechnungen → Einheit V Zweitfunktion: Zifferntaste 8 Spezialfunktion: keine |
| <u>16</u> | ZERO 1 | Taste zum automatischen Nullpunktgleich bei Messung kleiner Spannungen (nicht bei DC-Messung). Zweitfunktion: Zifferntaste 1 Spezialfunktion: Aufruf der Routinen zur Eingabe der IEC-Bus Adresse |
| <u>17</u> | A 7 B 4 | Tasten zur Wahl des aktuellen Hauptmeßkanals A oder B (maßgeblich für Dateneingabe, Bedienung und gegenseitige Kanalverrechnung) Zweitfunktion: Zifferntasten 4, 7 Spezialfunktion: 4: Aufruf der Routinen zur Gerätekalibration (sperrbar über int. Gerätestecker) |
| <u>18</u> | | Einsteckschächte zur Aufnahme der Meßprobes. |

| Pos. | Beschriftung | Funktion |
|-----------|---|--|
| <u>19</u> | ON POWER OFF | Netzschalter. |
| <u>20</u> | ⊥ 47 - 63 Hz | Netzanschlußstecker. |
| <u>21</u> | 100 V / 120 V / 220 V / 240 V IEC 127-T500H / 250 V | Netzspannungswähler und Sicherungshalter mit Angabe der Sicherungswerte. |
| <u>22</u> | IEC 625 | Anschlußbuchse für IEC-Bus-Schnittstelle. |
| <u>23</u> |  DC | Coax-Buchse für Gleichspannungsausgang (Option URV5-B2). |

2.2 Betriebsvorbereitung

2.2.1 Aufstellen des Gerätes

Das URV5 darf in jeder gewünschten Gebrauchslage betrieben werden. Für gute Bedienbarkeit und leichte Ablesbarkeit der Anzeigen sollte das Gerät jedoch leicht schräg aufgestellt werden. Dazu die beiden Enden des Tragbügels an den Drehpunkten nach innen drücken, den Bügel in die gewünschte Lage bringen und wieder einrasten lassen.

Es ist darauf zu achten, daß die Belüftungsöffnungen auf der Ober- und Unterseite des Gerätes nicht verdeckt werden. Das URV5 kann bei Umgebungstemperaturen von 0 °C bis zu maximal +50 °C eingesetzt werden. Eine Betauung des Gerätes sollte vermieden werden. Läßt sich das nicht verhindern, muß mit dem Einschalten so lange gewartet werden, bis das Gerät ausgetrocknet ist.

2.2.2 Gestelleinbau

Das URV5 kann mit Hilfe eines Adapters ZZA-22 zum Einbau in 19"-Gestelle umgerüstet werden (Empfohlene Ergänzung). Dazu werden die beiden Abdeckhauben durch spezielle Abdeckbleche ersetzt, der Tragbügel und die beiden Seitenstreifen entfernt, und an die linke oder rechte Seite des Gerätes wird ein Leereinsatz geschraubt.

2.2.3 Stromversorgung

Das URV5 ist für den Anschluß an Wechselstromnetze mit Nennspannungen von 100 V, 120 V, 220 V und 240 V $\pm 10\%$ und Frequenzen von 47...63 Hz ausgelegt. Ab Werk ist das Gerät für eine Spannung von 220 V eingestellt, kann jedoch leicht von außen auf eine andere Nennspannung umgestellt werden. Dazu wird die Kappe des Sicherungshalters mit einem Schraubendreher abgehoben, eventuell die Sicherung gewechselt und die Kappe wieder so eingesetzt, daß die **dreieckige Markierung** auf den gewünschten Spannungswert zeigt. Für die Netzspannungen 100 V, 120 V, 220 V und 240 V ist eine Sicherung IEC 127-T500H / 250 V erforderlich.

Das URV5 wird über den Netzanschlußstecker und das mitgelieferte Kabel mit dem Netz verbunden. Da das Gerät nach den Vorschriften für die Schutzklasse I VDE 0411 aufgebaut ist, ist folgendes zu beachten:

Das Gerät nur an eine Steckdose mit Schutzkontakt anschließen!

2.2.4 Einschaltsequenz und Selbsttest

Das URV5 wird mit dem Netzschalter auf der Geräterückseite eingeschaltet. Im Anzeigefeld erscheint:

HA110

dann wird die Geräteadresse für den IEC-Bus-Anschluß angezeigt, z.B.:

IEC 9

für Adresse 9

oder bei eingestelltem Talk-Only-Mode

IEC 60

(s. Abschnitt 2.4.2) Einstellung der Geräteadresse / TALK ONLY).

Bei Ablauf dieser Routinen erfolgt eine Überprüfung des RAM, der gespeicherten Daten (Calwerte / IEC-Adresse / Referenzwerte etc.) im EEPROM, der Analoghardware (A/D-Wandler, Offsetspannung für Verstärker, sowie verschiedene Prüfeinstellungen) und anschließend die Grundinitialisierung des Gerätes mit diesen Daten.

Im Fehlerfall wird eine Fehlermeldung ausgegeben (s. Abschnitt 2.3.12).

Danach geht das Gerät automatisch in eine Grundeinstellung über (s. Abschnitt 2.3.11 Grundeinstellung).

Sind eine (oder beide) Meßproben eingesteckt, so werden automatisch die Kopfdaten eingelesen, ebenfalls überprüft und das URV5 ist meßbereit. Fehlen beide Proben, so werden im Display 5 Striche (-----) angezeigt.

Bei defektem RAM erscheint anstelle oben beschriebener Displaysequenz im Anzeigefeld "FLt".

2.3.1 Anschließen des Gerätes an das Meßobjekt

Zum Messen mit dem URV5 benötigt man mindestens eine Meßprobe.

Die Meßproben bestehen aus dem eigentlichen Meßkopf (Tast- oder Leistungsmeßkopf/Durchgangsmeßkopf), Zuleitungskabel und Steckadapter, der in einen der dafür vorgesehenen Schächte 18 des Grundgerätes bis zu einem mechanischen Rastpunkt eingesteckt wird.

In diesem Steckadapter sind die wesentlichen Kopfdaten, wie Kopfidentifizierung (z.B. DC- oder AC-Meßkopf), Kalibrationsdaten und Frequenzgangkorrekturkurven gespeichert, die nach richtigem Einstecken in das Grundgerät ausgelesen und anschließend bei der Messung, entsprechend der Geräteeinstellung, berücksichtigt werden.

Der Text

1111 E

wird während des Initialisierens einer Meßprobe zur Kennzeichnung dieses Vorgangs im Display angezeigt.

Das Gerät kann mit nur einer Meßprobe betrieben werden und zwar in dem Kanal, der die Probe enthält. Zweikanalmessungen sind natürlich nur möglich, wenn zwei Meßproben (es müssen dazu nicht zwei gleiche Proben verwendet werden) im Gerät eingesteckt sind. Sonst gibt das Gerät bei der entsprechenden Einstellung eine Meldung ab und geht in die ursprüngliche Meßart zurück.

Hinweis: Die Bedienung des URV5 wurde so angelegt, daß dem Benutzer die zwei Meßkanäle wie zwei Meßgeräte zur Verfügung stehen, die über eine Tastatur bedient werden können.

In den folgenden Abschnitten wird deshalb immer nur auf die Bedienung eines Kanals eingegangen, wobei Abweichungen von diesem Prinzip besonders vermerkt werden.

2.3.2 Meßprobes

Die Meßprobes werden mit den Steckadaptern in die Schächte 18 (A oder B) eingesteckt. Das korrekte Einstecken wird vom URV5 sowohl bei Handbetrieb als auch bei Fernsteuerung erkannt, sollte aber nur bei Handbetrieb vorgenommen werden. Im Remote-Zustand sendet - bei entsprechend eingestellter Schnittstelle (Q1...Q3) - das URV5 nur SRQ (114) an den Controller, damit unter Umständen ein laufendes Programm nicht unterbrochen wird.

(Bei Entfernen der Probe im Hauptmeßkanal: SRQ (104) und Abbruch der Messung).

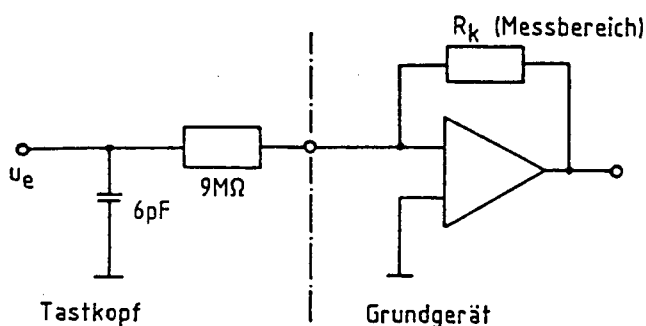
Das Einlesen der Kopfdaten zur Auswertung im Gerät erfolgt im Localmode sofort, im Remotezustand aber nur nach Senden des Befehls CØ an das URV5 oder nach Umschalten in den Localmode.

Damit sind dem Gerät der Meßprobetyp (DC/AC-Meßprobe, HF-Tastkopf etc.) und weitere kopftypische Daten wie Frequenzgang, Kalibrations- und Dämpfungsfaktoren (z.B. beim 100 V Durchgangskopf) bekannt und werden bei Bedienung und Auswertung des entsprechenden Kanals herangezogen. Nach dem Einlesen der Daten ist das Gerät sofort meßbereit.

Hinweis: Die vollständigen technischen Daten und Spezifikationen sind dem Datenblatt URV5 zu entnehmen.

Die Zahlenangaben in dieser Beschreibung sollen der Orientierung des Benutzers dienen und können deshalb durch technische Gegebenheiten von den Datenblattangaben abweichen.

2.3.2.1 DC-Tastkopf



$U_e: 0 \dots 400 \text{ V}$
 $Z_{in}: 9 \text{ M}\Omega \parallel 6 \text{ pF}$

Bild 2-3 Ersatzschaltbild für DC-Tastkopf

Die maximal zulässige Spannung beim DC-Tastkopf beträgt 400 V. Dabei ist zu beachten, daß die Tastkopfmasse auf Gehäusemasse bezogen, also nicht schwebend ist. Bezugspotential ist immer die Gehäusemasse.

Ein wesentlicher Vorteil dieser DC-Meßprobe ist die geringe kapazitive Belastung (6pF). Dadurch sind DC-Messungen auch an HF-Schaltungen möglich.

Zu beachten ist eine Temperaturabhängigkeit des Meßwiderstandes ($9 \text{ M}\Omega$, ca. $100 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$) im Tastkopf, d.h. die Tastköpftemperatur (z.B. durch längeres Anfassen) geht in die Meßgenauigkeit ein und kann sich als leichte Anzeigedrift auswirken.

Zur Meßgeschwindigkeit siehe Abschnitt 2.3.8.

Die ZERO-/PEAK- und FRQ CORR-Tasten sind bei DC-Messung außer Funktion.

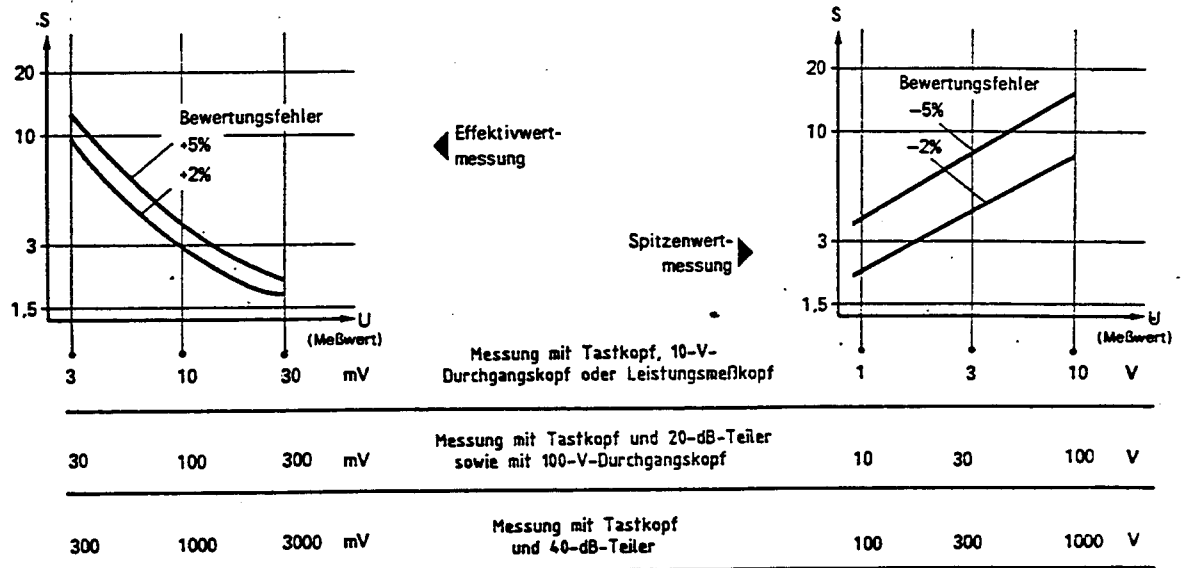
2.3.2.2 AC-Meßprobes

2.3.2.2.1 Allgemeine Hinweise zu HF-Messungen und HF-Meßköpfen

1. Kurvenformbewertung

Das URV5 zeigt bei sinusförmigen Spannungen jeder Größe, sofern sie im Meßbereich des Gerätes liegen, den Effektivwert an. Bei anderen Kurvenformen dagegen ist die Bewertung von der Höhe der zu messenden Spannung abhängig, da ein Diodengleichrichter nur im Bereich kleiner Spannungen, bis etwa 30 mV, eine quadratische Kennlinie hat und daher auch nur bis zu diesem Wert unabhängig von der Kurvenform der Meßspannung den echten Effektivwert mißt. Durch die Vorsteckteiler läßt sich dieser Bereich bis auf 3 V erweitern. Es kann also im Bereich von 200 μ V bis 3 V der echte Effektivwert einer Wechselspannung gemessen werden.

Maximal zulässiger Scheitelfaktor S bei Effektivwertmessung (links) und bei Spitzenwertmessung (rechts)



Im Übergangsbereich von Effektiv- zu Spitzenwertmessung ist der Meßwert nur für Sinusspannungen definiert.

Bild 2-4 Kurvenformbewertung bzw. maximal zulässiger Scheitelfaktor bei HF-Messungen mit URV5 Meßprobes

Im Übergangsbereich von Effektiv- zu Spitzenwertmessung ist der Meßwert nur für Sinusspannungen definiert.

In Bild 2-4 wird der maximal zulässige Scheitelfaktor abhängig von der Größe der Meßspannung angegeben, für den der Fehler des gemessenen Effektivwertes, bezogen auf den tatsächlichen Effektivwert, 2 % bzw. 5 % nicht überschreitet.

Bei Meßspannungen ab 1 V (mit 20-dB-Vorsteckteiler oder 100-V-Durchgangskopf ab 10 V, mit 40-dB-Vorsteckteiler ab 100 V) wirkt der Diodengleichrichter als Spitzenwertgleichrichter. Da in den Meßköpfen ein Zweiweggleichrichter eingebaut ist, wird der Spitze-Spitze-Wert gemessen, aber der Wert $U_{SS}/2 \cdot \sqrt{2}$ angezeigt. Für Sinusspannungen entspricht dies der Anzeige des Effektivwertes.

In Bild 2-4 wird, abhängig vom Betrag der Meßspannung, der maximal zulässige Scheitelfaktor für einen Bewertungsfehler des Spitzenwertgleichrichters von -2 % bzw. -5 % angegeben.

Zur Spitzenwertmessung, siehe auch Abschnitt 2.3.6 (PEAK(PEP)-Messung).

2. Die untere Grenzfrequenz (3 dB) der HF-Meßköpfe ist von der Temperatur abhängig, wobei die jeweils bei den Meßköpfen angegebene untere Grenzfrequenz im Temperaturbereich von +18° C - +28° C gilt. Darüberhinaus kann als Faustregel angenommen werden, daß diese Grenzfrequenz je 10 K Temperaturerhöhung sich verdoppelt, entsprechend je 10 K Temperaturerniedrigung sich halbiert.

3. Das URV5 zeigt nach großen Pegelsprüngen ein geringes Nachlaufen, hervorgerufen durch Restladungseffekte. Diese längere Einschwingzeit muß bei den beschriebenen Gegebenheiten zusätzlich beachtet werden.

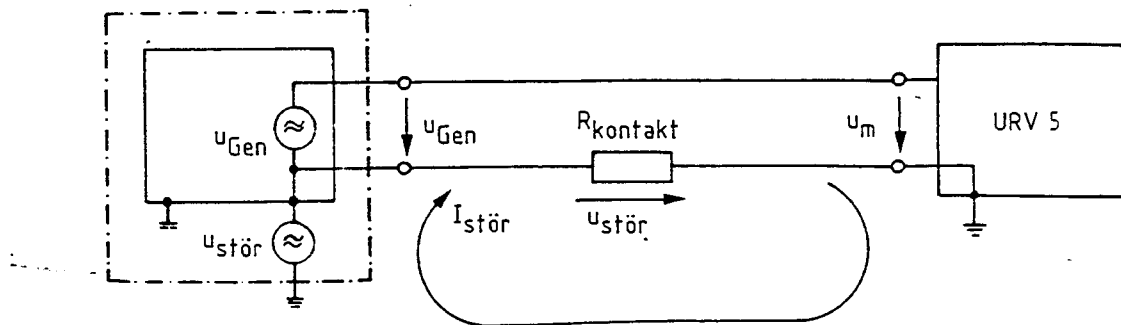
4. Alle Meßköpfe beim URV5 sind auf (Schuko-)Masse bezogen.

5. Messungen bei kleinen Spannungen
(auch bei der Wartung (Abschnitt 3) zu beachten)

a) Die HF-Messungen beim URV5 sind sehr breitbandig. Deshalb muß bei der Messung von kleinen Spannungen auf (hochfrequente) Störsignale geachtet werden, wie sie z.B. bei mikroprozessor-gesteuerten AC-Kalibratoren oder NF-Generatoren vorkommen. Es kann dem eigentlichen Nutzsignal teilweise noch ein Störspektrum (einige MHz) vom Mikroprozessortakt überlagert sein, der zwar bei der Anwendung im NF-Bereich (+ 200 kHz) nicht weiter stört, bei der breitbandigen Messung mit dem URV5 aber das Meßergebnis verfälscht.

Es muß also sichergestellt sein, daß derartige Störungen nicht vorliegen, oder aber bei der Interpretation des Meßergebnisses berücksichtigt werden.

- b) Bei Messungen an nicht auf (Schuko-)Masse bezogenen Signalquellen können durch Ausgleichsströme auf der Erdmasse Störspannungen hervorgerufen werden, die sich zur Meßspannung addieren und somit ebenfalls das Meßergebnis verfälschen. Dies gilt besonders bei schlechten Steck- bzw. Schraubverbindungen in der Meßleitung (Bild 2-5).



$$U_{Stör} = R_{kontakt} \cdot I_{stör}$$

$$U_m = U_{Gen} + U_{Stör}$$

Bild 2-5 Störspannungen durch Masseausgleichsströme

2.3.2.2.2 HF-Tastkopf

Im Frequenzbereich bis etwa 200 MHz kann mit dem Tastkopf direkt an einer Schaltung gemessen werden, dabei ist auf eine kurze Masseverbindung zum Tastkopf zu achten (z.B. Massehülse mit Anlötstreifen). Das anschraubbare Massekabel kann nur bei Messungen bis etwa 50 MHz benutzt werden, da wegen seiner Länge die Meßfehler bei höheren Frequenzen stark zunehmen können.

Der Spannungsmessbereich mit dem Tastkopf beträgt 200 μ V bis 10 V. Die maximal zulässige Wechselspannung am Tastkopf ist $U_{eff} = 15$ V; eine höhere Spannung führt zu einer Zerstörung der Gleichrichterdiolen. Mit den als empfohlene Ergänzung lieferbaren Teiltellern 20 dB und 40 dB wird der Spannungsmessbereich des Tastkopfes auf 100 V bzw. auf 1000 V erweitert.

Bei Messungen mit Tastkopf und 40-dB-Teiler darf bei Frequenzen über 100 MHz, die maximal meßbare Spannung von $U_{eff} = 1000$ V nicht mehr angelegt werden, da sonst, wegen der dielektrischen Verluste der Teilerkapazität, der Teiler zerstört würde. Zwischen 100 MHz und 500 MHz fällt die zulässige Spannung reziprok zur Frequenz von 1050 V auf 210 V ab.

Mit Hilfe des BNC-Durchgangsadapters kann der Tastkopf auch für Messungen in Koaxialsystemen verwendet werden (Frequenzbereich 20 kHz bis 500 MHz). Unter Verwendung der mitgelieferten Reduzierhülse kann der Tastkopf auch mit aufgestecktem Teiler in den Durchgangsadapter gesteckt werden.

Mit dem 40-dB-Teiler (Frequenzbereich 1 bis 500 MHz) ist die maximal meßbare Spannung nur durch die zulässige Spannung ($U_S = 500 \text{ V}$) und die übertragbare Leistung der BNC-Anschlußkabel begrenzt. Aus der Tabelle 2-1 ist die mit BNC-Kabel maximal übertragbare Leistung und die daraus berechnete Spannung als Funktionen der Frequenz zu ersehen.

Tabelle 2-1

| f/MHz | 1 | 10 | 100 | 200 | 500 |
|---------------------------|------|-----|-----|-----|-----|
| P_{\max}/W | 1300 | 410 | 130 | 82 | 42 |
| U_{eff}/V | 225 | 143 | 81 | 64 | 45 |

Für Messungen höherer Genauigkeit in Koaxialsystemen sind die reflexionsarmen Durchgangsköpfe vorgesehen.

Bei Verwendung der 20/40-dB-Teiler kann der Teilungsfaktor ins Gerät eingegeben werden (ATT/dB) und beim Einschalten der Funktion ATT CORR ist die Anzeige des Gerätes dann vertriehtig bezogen auf die Eingangsspannung (siehe Abschnitt 2.3.5.3).

Bis zu Frequenzen von etwa 20 MHz läßt sich die Eingangsimpedanz des Tastkopfes als Parallelschaltung einer Kapazität von 2,5 pF und eines ohmschen Widerstandes beschreiben, dessen Wert bei Raumtemperatur in Abhängigkeit von der Meßspannung zwischen 100 k Ω und 1 M Ω liegt (Garantiewert bis 10 MHz $R_{po} > 80 \text{ k}\Omega$ bei Raumtemperatur). Bei höheren Frequenzen führen die Verluste der Eingangskapazität zu einem quadratischen Absinken des Realteils der Eingangsimpedanz mit der Frequenz (Bild 2-6).

Mit dem 20-dB-Teiler verringert sich die Eingangskapazität auf 1 pF, mit dem 40-dB-Teiler auf 0,5 pF. Der Realteil der Eingangsimpedanz erhöht sich im Frequenzbereich bis 20 MHz auf einige M Ω beim 20-dB-Teiler und auf mehr als 10 M Ω beim 40-dB-Teiler. Bei höheren Frequenzen nimmt der Realteil auch hier quadratisch mit der Frequenz ab.

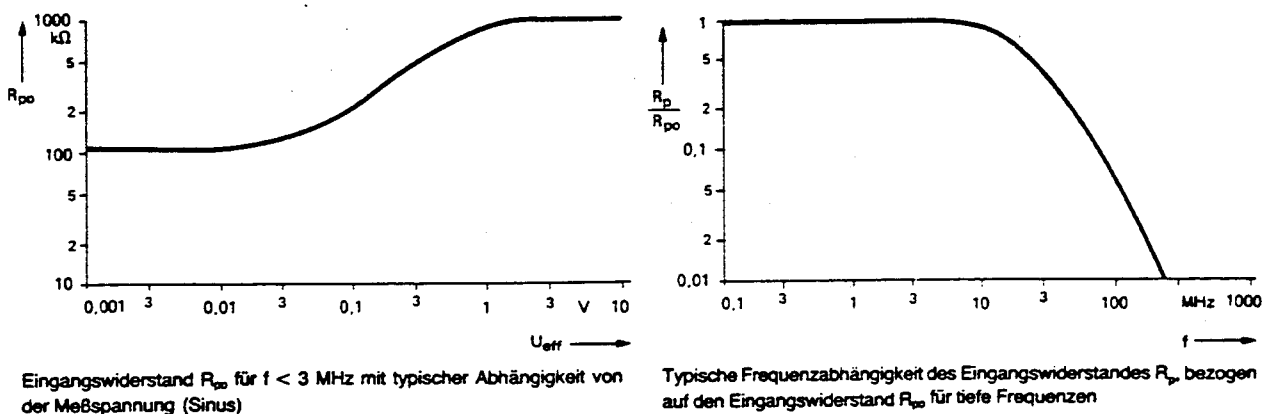


Bild 2-6 Eingangsimpedanz des HF-Tastkopfes

Tabelle 2-2 Zusammenfassung der wichtigsten Kenndaten für den HF-Tastkopf sowie die verfügbaren Vorsteckteiler und Adapter.

| | HF-Tastkopf | mit 20 dB Vorsteckteiler | mit 40 dB Vorsteckteiler | BNC Adapter | 50 Ω Adapter | 75 Ω Adapter |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Frequenzbereich | 20 kHz - 1 GHz | 1 MHz - 500 MHz | 0,5 MHz - 500 MHz (100 MHz) | 20 kHz - 500 MHz | 20 kHz - 1 GHz | 20 kHz - 500 MHz |
| Spannungsbereich | 200 μ V - 10 V | 2 mV - 100 V | 20 mV - 210 V (1000 V) | 200 μ V - 10 V | 200 μ V - 10 V | 200 μ V - 10 V |
| Eingangsimpedanz $C_E R_{po}$ | Bild 2-6 | 1 pF >1 M Ω | 0,5 pF >10 M Ω | | 50 Ω | 75 Ω |

Die Frequenzgangfehler und die Reflexionsfaktoren (50 Ω , 75 Ω Adapter) können dem Datenblatt entnommen werden.

Für Messungen in 50 Ω - bzw. in 75 Ω -Systemen sind die jeweiligen Abschlußadapter zu verwenden.

Besonders zur oberen Frequenzgrenze hin kann durch Eingabe der Meßfrequenz und Einschalten der Funktion FRQ CORR die Meßgenauigkeit verbessert werden (siehe Abschnitt 2.3.5.4).

Die Frequenzgangkorrekturkurve des HF-Tastkopfes wird mit dem 50 Ω -Adapter aufgenommen und ist deshalb auch für diesen Adapter spezifiziert.

Bei Verwendung anderer Adapter oder Vorsteckteiler und Einschalten der Funktion FRQ CORR gilt diese Korrekturverrechnung nur in eingeschränktem Maß.

2.3.2.2.3 HF-Durchgangsköpfe

Zum URV5 gibt es drei Durchgangsköpfe mit dem Wellenwiderstand 50 Ω bzw. 75 Ω . Sie sind geeignet für Spannungsmessungen bis 10 V bzw. 100 V. Der Dämpfungsfaktor bei den 100-V-Durchgangsköpfen wird vom URV5 automatisch berücksichtigt und braucht somit nicht eingegeben werden.

Hinzuweisen ist besonders auf die geringen Reflexionsfaktoren bei den 100-V-Durchgangsköpfen, die damit besonders zu Präzisionsmessungen in koaxialen 50 Ω - und 75 Ω -Systemen geeignet sind.

Tabelle 2-3 Zusammenfassung der wichtigsten Kenndaten für die Durchgangsköpfe

| | 10-V-Durchgangskopf (50 Ω) | 100-V-Durchgangskopf (50 Ω) | 100-V-Durchgangskopf (75 Ω) |
|----------------------|---------------------------------------|--|--|
| Frequenzbereich | 9 kHz - 2 GHz | 100 kHz - 2 GHz | 100 kHz - 2 GHz |
| Spannungsbereich | 200 μ V - 10 V | 2 mV - 100 V | 2 mV - 100 V |
| Reflexionsfaktor r/% | bis 200 MHz 2 | bis 1 GHz 2 | bis 1 GHz 3 |

Durch Eingabe der Meßfrequenz und Einschalten der Funktion FRQ CORR kann die Meßgenauigkeit an der oberen Frequenzgrenze erhöht werden (siehe Abschnitt 2.3.5.4 FRQ CORR).

2.3.2.2.4 Leistungsmesskopf

Am URV5 lassen sich auch die Leistungsmessköpfe zum NRV betreiben!

Mit den Tasten 17 (A) oder (B) wird der Hauptmeßkanal bestimmt, von dem dann die Meßwertanzeige abgeleitet wird. Der jeweils andere Kanal wird als Nachbarkanal bezeichnet und im Hintergrund mit überwacht.

Gleichzeitig wird für die Gerätebedienung festgelegt, daß alle nachfolgenden Einstellungen und Eingabedaten sich nur auf den gewählten Meßkanal beziehen. Für den Fall der Zweikanalmessung (Taste 13 Δ EXT) wird der jeweilige Nachbarkanal zur Referenzwertmessung herangezogen.

Gewählte Einstellungen (z.B. ATT CORR, Δ INT, Eingabedaten etc.) werden beim Kanalschalten gespeichert und beim Wiedereinschalten des Kanals über die LED im Display und den Tasten erneut angezeigt.

Befindet sich keine Meßprobe in dem gewählten Meßkanal, oder ist diese fehlerhaft eingesteckt, läßt sich das Gerät zwar einstellen und auch weiter bedienen; im Display erscheinen 5 Striche (-----) zur optischen Kennung dieses Zustandes.

Eine Meßprobe ist richtig im Gerät eingesteckt, wenn im Display ein Meßwert angezeigt wird.

2.3.4 Zero-Taste (Nullabgleich)

Der elektrische Nullpunkt muß nur bei Spannungsmessungen im empfindlichsten Meßbereich eingestellt werden. Dies ist bei allen HF-Millivoltmetern mit Diodenmeßköpfen notwendig, weil die abgegebene Richtspannung der Meßköpfe weniger als 1 μV betragen kann.

Eine Fehlspannung am Eingang des Verstärkers addiert sich zur Richtspannung und verursacht einen Anzeigefehler. Da die Richtspannung eines Diodengleichrichters bis zu etwa 30 mV dem Quadrat der Meßspannung proportional ist, ist der Einfluß dieser Fehlspannung abhängig von der Größe der Meßspannung. Durch die quadratische Abhängigkeit ergibt sich die angezeigte Spannung zu

$$U_{\text{anz}} = \sqrt{U_{\text{meß}}^2 + \underbrace{U_{\text{störext}}^2 \pm U_{\text{störint}}^2}_{U_{\text{stör}}^2}}$$

wobei $U_{\text{meß}}$ die zu messende Wechselspannung und $U_{\text{stör}}$ die Anzeige des Instrumentes ohne Meßspannung infolge eines nicht exakt ausgeführten Nullpunktgleiches ist. Eine Störspannung von z.B. 100 μV verursacht also bei einer Meßspannung von 1 mV einen Fehler von ca. 0,5 %. Ein Nullabgleich ist daher nur notwendig, wenn Spannungen im empfindlichsten Bereich gemessen werden sollen, d.h. Spannungen bis etwa 10 mV. (100 mV bei 100-V-Durchgangsköpfen, 20-dB-Teiler; 1 V bei 40-dB-Teiler.)

Mit diesem Nullabgleich können also sowohl geringe externe Störeinstrahlungen ($U_{\text{störext}}^2$) als auch interne Schaltungsoffsets ($U_{\text{störint}}^2$) eliminiert werden.

Dazu darf am Meßkopf (oder am Tastkopf) keine Spannung anliegen. (Um Einstreuungen zu vermeiden, sollte z.B. der Tastkopf in den BNC-Adapter gesteckt werden.)

Die Taste ZERO hat die Funktion einer EIN/AUS-Taste.

Der ZERO-Abgleich ca. 5 s bei Meßgeschwindigkeit F1-F5
ca. 20 s bei Meßgeschwindigkeit F0

erfolgt beim Einschalten der Funktion und wird durch Anzeige von 4 Punkten im Display kenntlich gemacht.

Die Anpassung des ZERO-Abgleichs an die Meßgeschwindigkeit bei F0 erlaubt einen exakten dafür abgestimmten Abgleich.

Bei einem fehlerhaften Abgleich (ca. >1 mV, 10 mV bei 100-V-Kopf) erscheint im Display die Anzeige "out". Die ZERO-Funktion bleibt ausgeschaltet.

Prinzipiell gilt: ZERO-Funktion aus: Taste unbeleuchtet
ZERO-Funktion ein: LED in der Taste leuchtet
nach erfolgtem Null-Abgleich

Hinweis: Ein sinnvoller Nullabgleich soll die Meßgenauigkeit verbessern. Daher sind ein paar Punkte bei der Durchführung des Nullabgleichs zu beachten:

- 1) Das Grundgerät und die benötigten Meßproben müssen eingelaufen sein, d.h. sich der Umgebungstemperatur angepaßt haben.
- 2) An den Meßproben darf keine Spannung anliegen. (Der HF-Tastkopf sollte dabei z.B. in den BNC-Adapter eingesteckt werden.)
- 3) Ein Nullabgleich darf nicht unmittelbar nach dem Messen von großen Pegeln erfolgen, da durch Umladen von Kapazitäten (Restladungen) geringe Nachlaufeffekte auftreten.
- 4) Während des Nullabgleichs sollten die Kabel der Meßproben nicht bewegt werden. (Es können in dem Meßkabel durch Verbiegen geringe Spannungen induziert werden, die dann den Nullpunktgleich verfälschen.)

Der nach dem Nullabgleich verbleibende Nullpunktfehler ist im Datenblatt genau spezifiziert. Er beträgt für den HF-Tastkopf und den 10-V-Durchgangskopf, z.B. bei 500 μ V Meßpegel, noch 10 Anzeigeschritte (weitere Bedingungen wie im Datenblatt angegeben).

Die Taste 16 ZERO wird bei DC-Messung nicht ausgewertet. Dies wird im Display durch Anzeige -dc- kenntlich gemacht.

2.3.5 Meßwertanzeige (Bedienfeld COMPUTE)

Durch die vielfältigen Möglichkeiten der Meßwertverrechnung läßt sich das Ergebnis einer Messung, sowohl in den Grundeinheiten V, W, dBm, dBV, als auch bezogen auf einen gespeicherten Referenzwert oder den Meßwert des Nachbarkanals darstellen.

Die Exponentendarstellung erfolgt in 3er Schritten entsprechend den naturwissenschaftlichen Maßeinheiten.

Zusätzlich bietet das URV5 zwei Möglichkeiten der Korrekturverrechnung. Es läßt sich einerseits ein vorgeschaltetes Dämpfungs-, Verstärkungsglied in das Meßergebnis mit einbeziehen (Taste ATT CORR), andererseits der Frequenzgang des Meßkopfes an einer bekannten, und dem URV5 eingegebenen Frequenzstützstelle korrigieren (Taste FRQ CORR).

2.3.5.1 Anzeige in V, W, dBm, dBV (ABSOLUTE)

Zur Anzeige des Meßergebnisses in den Grundeinheiten V, W, dBm, dBV muß zuerst die Taste 13 ABSOLUTE gedrückt werden. Die Wahl der Einheiten erfolgt dann über die Taste 11 SEL DIM. Zyklisch wird der Meßwert in den Einheiten V, W, dBm, dBV angezeigt. Die Anzeigewerte werden nach folgenden Gleichungen berechnet.

$$\begin{aligned} A_V &= U_m \\ A_W &= \frac{U_m^2}{Z} \\ A_{dBm} &= 10 \lg \left| \frac{P(U_m, Z)}{1 \text{ mW}} \right| \\ A_{dBV} &= 20 \lg \left| \frac{U_m}{1 \text{ V}} \right| \end{aligned}$$

A $\hat{=}$ Anzeigewert
U_m $\hat{=}$ Meßspannung
Z $\hat{=}$ Bezugsimpedanz

Die Taste 11 SEL REL ist gesperrt und wird nicht ausgewertet.

2.3.5.2 Relativanzeige (Δ , $\Delta\%$, ΔdB , X/REF, mit ΔINT , ΔEXT)

Durch Relativwertverrechnung läßt sich das Meßergebnis auf einen Referenzwert bezogen darstellen. Dies kann auf 4 verschiedene Arten geschehen:

- Es kann die Differenz zwischen Meß- und Referenzwert angezeigt werden
- die prozentuale oder logarithmische Abweichung
- der Quotient aus Meß- und Referenzwert.

Zur Anzeige des Meßergebnisses in den Relativeinheiten Δ , $\Delta\%$, ΔdB , X/REF muß zuerst eine der beiden Tasten 13 ΔINT oder ΔEXT gedrückt werden. Die Wahl der Relativeinheiten erfolgt dann über die Taste 11 SEL REL. Zyklisch wird der Meßwert in den Einheiten Δ , $\Delta\%$, ΔdB , X/REF angezeigt.

Speziell gilt: dBm (Absolut) \rightarrow Rel \rightarrow W (Relativ)

dBV (Absolut) \rightarrow Rel \rightarrow V (Relativ)

(Rel = Taste ΔINT , ΔEXT)

Die Wahl der Absoluteinheiten V, W erfolgt wie oben über die Taste 11 SEL DIM. Der zur Relativwertverrechnung heranzuziehende Referenzwert wird durch die Tasten 13 ΔINT bzw. ΔEXT bestimmt. Bei ΔINT wird der intern für den jeweils gewählten Meßkanal gespeicherte Referenzwert, bei ΔEXT wird der Meßwert des Nachbarkanals (nach Vorverrechnung entsprechend der Grundeinheit) als Bezugswert zur Berechnung herangezogen.

Der Referenzwert (bei ΔINT) kann mit den Tasten entsprechend der blauen Tastenbeschriftung (SHIFT) in V, W, dBm, dBV (DIM) eingegeben werden und mit der Taste 12 RCL INP wieder angezeigt werden. (siehe Abschnitt 2.3.5.6. Anzeige von Referenzwerten und Abschnitt 2.3.9.1 Eingabe von Referenzwerten).

Es kann auch ein Meßwert (des Hauptmeßkanals) als Referenzwert übernommen werden. (Tastenfolge 8 SHIFT - 6 STO).

Der Meßwert des Nachbarkanals kann bei der Einstellung ΔEXT in das interne Referenzwertregister des Hauptmeßkanals übernommen werden. Dazu wird die Taste 12 RCL gedrückt. Im Display wird der Meßwert des Nachbarkanals angezeigt, die LED REF blinkt. Die Meßwertübernahme erfolgt wie oben durch die Tastenfolge 8 SHIFT - 6 STO) (siehe auch Abschnitt 2.3.9.2).

Bei Messungen bezogen auf diesen einen Wert als Konstante kann dann auf die Einstellung ΔINT übergegangen werden.

Ist nur eine Meßprobe oder die Meßprobe des Nachbarkanals fehlerhaft eingesteckt, so wird bei Betätigung der Taste ΔEXT am Display

- P r P

angezeigt. Das URV5 geht in die ursprüngliche Einstellung zurück. Erst wenn beide Meßproben korrekt in das Gerät eingesteckt wurden, läßt es sich wie gewünscht einstellen.

Im einzelnen berechnet sich der Anzeigewert nach folgenden Gleichungen:

$$A_{\Delta} = X_{\text{mess}} - X_{\text{REF}}$$

$$A_{\Delta\text{dB}} = 20 \lg \left| \frac{X_{\text{mess}}}{X_{\text{REF}}} \right| \quad \text{bzw.} \quad A_{\Delta\text{dB/W}} = 10 \lg \left| \frac{P_{\text{mess}}}{P_{\text{REF}}} \right| \quad \begin{array}{l} \text{für } Z_A \neq Z_B \\ \text{bei } \Delta \text{ EXT} \end{array}$$

$$A_{\Delta\%} = 100 \frac{X_{\text{mess}} - X_{\text{REF}}}{X_{\text{REF}}}$$

$$A_{X/\text{REF}} = \frac{X_{\text{mess}}}{X_{\text{REF}}}$$

$A \hat{=} \text{Anzeigewert}$
 $X_{\text{mess}} \hat{=} \text{Meßwert entsprechend der Grundeinheit (V, W)}$
 $X_{\text{REF}} \hat{=} \text{Referenzwert entsprechend der Grundeinheit.}$
 (Die Umrechnung der Eingabeinheit erfolgt automatisch.)
 bei ΔINT : intern gespeicherter Referenzwert
 bei ΔEXT : Meßwert des Nachbarkanals

Beispiel:

$U = 10.000 \text{ V}$ (4 $\frac{1}{2}$ stellige Anzeige, 3 Dezimalstellen)
 Referenzwert $X_{\text{REF}} = 9.912 \text{ V}$
 Die Anzeigewerte errechnen sich nach den vorhergehenden Gleichungen zu

$A_{\Delta} = .088$ (3 Dezimalstellen entsprechend Meßwert)
 $A_{\Delta\text{dB}} = .08 \text{ dB}$
 $A_{\Delta\%} = .88 \%$
 $A_{X/\text{REF}} = 1.0088$ (hier maximale Auflösung)

Für die Auflösung der Anzeige bei der Darstellung V und ΔLIN sind die Dezimalstellen des Meßwertes maßgeblich (entsprechend Meßgeschwindigkeit - 3 $\frac{1}{2}$ bis 4 $\frac{1}{2}$ stellig - und Meßbereich). Der Referenzwert wird bei der Berechnung angeglichen. Dies gilt nicht mehr, wenn der Betrag des Referenzwertes überwiegt.

Die Auflösung bei der Darstellung $\Delta\%$ ist für Anzeigewerte $<200 \%$ 0,01 %, bei der Darstellung ΔdB immer 0,01 dB.

Sonst ist die Displayauflösung frei, es kann auch ein Exponent in 3er-Schritten ausgegeben werden.

Die Ziffernfolge ± 19999 oder $\pm 19999 \cdot 10^{\pm 19}$ bedeutet eine Überschreitung des Anzeigebereiches. Die Anzeige blinkt.

2.3.5.3 Die Taste ATT CORR

Das URV5 bietet dem Benutzer die Möglichkeiten, ein zwischen Meßquelle und Meßgerät geschaltetes Dämpfungs- oder Verstärkungsglied rechnerisch bei der Meßwertanzeige zu berücksichtigen.

Dies erfolgt durch Drücken der Taste 14 ATT CORR. Leuchtet die LED in der Taste, so wird die an der Meßprobe liegende Spannung mit einem zuvor eingegebenen Dämpfungs- bzw. Verstärkungsfaktor (neg. Vorzeichen) verrechnet.

Die Eingabe des Korrekturfaktors geschieht, wie alle Eingaben, über die Tastenzweitebene (Wahl des Eingabeparameters mit der Taste 12 INP) und muß in dB erfolgen.

Diese Korrekturverrechnung ist nur notwendig, wenn zwischen Meßkopf und Meßobjekt zusätzliche Dämpfungs- bzw. Verstärkungsglieder enthalten sind und diese dann in der Meßwertanzeige berücksichtigt werden sollen. Die Pegelbereiche der verschiedenen Meßprobes werden automatisch berücksichtigt.

Beispiel: $U_{\text{Anzeige}} = 3.127 \cdot 10^{-3}$ V ohne Korrektur

① ATT/dB = 20 dB
⇒ $U_{\text{Anzeige}} = 31.27 \cdot 10^{-3}$ V mit Korrektur 1

② ATT/dB = -20 dB
⇒ $U_{\text{Anzeige}} = .3127 \cdot 10^{-3}$ V mit Korrektur 2

2.3.5.4 Die Taste FRQ CORR

Die Meßprobes haben, besonders zu den spezifizierten Frequenzbereichsgrenzen hin einen Frequenzgangfehler, der dann als Toleranzfeld, d.h. maximal zulässiger Fehler spezifiziert wird. Für eine genaue Messung ist dies oft unbefriedigend. Deshalb wurde der Frequenzgang für jede Meßprobe individuell bei der Fertigung gemessen und mit den anderen Kopfdaten im Steckadapter nichtflüchtig gespeichert.

Eine automatische Auswertung dieser Frequenzgangkurve erfolgt nicht, da das URV5 keinen Frequenzmesser beinhaltet.

Eine Frequenzgangkorrektur an einer Frequenzstützstelle mit der im Steckadapter abgelegten Korrekturkurve kann auf die Weise erfolgen, daß der Benutzer die Meßfrequenz in das Gerät eingibt (Wahl des Eingabeparameters mit der Taste 12 INP in der Zweitebene) und die Taste 14 FRQ CORR drückt.

Leuchtet die LED in der Taste 14 FRQ CORR, so wird die an der Meßprobe liegende Spannung entsprechend der eingegebenen Frequenz und dem dazugehörigen Korrekturwert verrechnet. Diese Betriebsart ist also immer dann sinnvoll, wenn die Frequenz des zu messenden Signals bekannt ist, und ein Ergebnis gewünscht wird, das den engeren Fehlergrenzen entspricht. (Siehe dazu auch Datenblatt und Abschnitt 2.3.2 Meßprobes.)

Beispiel: Meßfrequenz: 300 MHz
Meßprobe : 10 V Durchgangskopf
Meßfehler : ohne Korrektur 5 %
Meßfehler : mit Korrektur 3 %

d.h. der Meßfehler wird bei dieser Frequenz auf etwa $\frac{1}{2}$ verringert.

Bei DC-Messungen ist diese Funktion gesperrt!

Achtung: Bei dieser Frequenzgangkorrektur handelt es sich, wie erwähnt, um eine numerische Korrektur, bei der die **tatsächliche Meßfrequenz** und die in das Gerät **eingegebene Frequenz** unbedingt übereinstimmen müssen.

Der Einsatz dieser Korrekturmöglichkeit sollte deshalb bewußt sorgfältig vorgenommen werden, da andernfalls das Anzeigergebnis nicht verbessert, sondern sogar verfälscht werden kann.

2.3.5.5 Die Taste COMP OFF

Diese Taste ist eine Hilfstaste, die (im Meßmode) alle im COMPUTE-FELD vorgenommenen Einstellungen löscht - das URV5 ist dann in der Einstellung ABSOLUTE mit der Einheit V - oder (im Recall-Modus - RCL INP -) das URV5 veranlaßt, diesen Modus zu verlassen und in den Meßmodus zurückzukehren (alle sonstigen Einstellungen bleiben hier erhalten).

2.3.5.6 Anzeige der gespeicherten Referenz-, Korrektur- und Impedanzwerte (Taste RCL INP)

Mit der Taste 12 RCL INP können, anstelle des Meßwertes, die intern gespeicherten Eingabewerte zur Anzeige gebracht werden.

Diese Taste ist eine Fortschalttaste, d.h. bei erneutem Druck auf diese Taste erscheint der nachfolgende Eingabewert (entsprechend dem LED-Feld 1). Es können zyklisch der Referenzwert, die Werte zur Korrekturverrechnung (Frequenz und Dämpfung) und die Bezugsimpedanz angezeigt und damit kontrolliert werden. Als weiterer Zustand dieser Taste ist das Umschalten auf den Meßmode programmiert worden, d.h. nach Anzeige der Bezugsimpedanz und Drücken der Taste 12 RCL INP geht das URV5 in den Meßmode zurück.

Das Zurückschalten auf die ursprüngliche Meßwertanzeige kann aber auch durch die Tasten 17 (A oder B) zur Kanalwahl oder durch die Taste 15 COMP OFF erreicht werden. Das URV5 geht in beiden Fällen in den vorher eingestellten Meßbetrieb und Anzeigemodus zurück. (Kanal A/B, Δ INT/ Δ EXT ... etc.)

Man kann auch mit den Tasten 13 und 14 (ABSOLUTE, Δ INT, Δ EXT, CORR) eine neue Einstellung vornehmen, jedoch werden die Tasten 11 SEL DIM, SEL REL, 16 ZERO im Recall-Modus nicht ausgewertet.

Mit der Taste 8 INPUT/SHIFT kann direkt auf die Zweitfunktionsebene zur Korrektur des angezeigten Wertes umgeschaltet werden. Eingabeparameter (REF, FRQ, ATT, Z) und Dimension bei REF (V, W, dBm, dBV) sowie der Anzeigewert bleiben erhalten und können jeweils getrennt geändert bzw. korrigiert werden (siehe Abschnitt 2.3.9.1).

Hinweis bei Einstellung ΔEXT:

Da bei Zweikanalmessung der im Gerät gespeicherte Referenzwert von zweitrangiger Bedeutung ist, wird in diesem Betriebsfall bei Aufruf der Recall-Funktion (RCL INP) als erster Wert der Meßwert des Nachbarkanals angezeigt. Dies wird durch Blinken der LED REF in Feld 1 kenntlich gemacht. Wird die Taste 12 RCL INP erneut gedrückt, so wird als nächster Wert der intern gespeicherte Referenzwert angezeigt. Die weitere Bedienung erfolgt wie oben beschrieben.

2.3.6 Die Taste PEAK (PEP)

Mit dem URV5 kann der Spitzenwert einer an der Meßprobe liegenden modulierten Wechselspannung gemessen werden. Die Anzeige erfolgt prinzipiell als Effektivwert.

Der Begriff PEP (= PEAK ENVELOPE POWER) ist ein Kürzel aus der Sendermeßtechnik und bedeutet die Wirkleistung während einer Periode des Trägersignals beim größten Augenblickswert des Modulationssignals.

Deshalb wird mit Einschalten dieser Funktion (LED in der Taste PEAK (PEP) leuchtet) der Meßwert in der Einheit W angezeigt. Bezugsimpedanz ist der zum jeweiligen Meßkanal eingegebene Widerstandswert. Es kann aber auch von dieser Darstellung abgewichen werden und mit den Tasten 11 SEL DIM oder SEL REL eine andere Anzeigeart gewählt werden. Die Meßwertanzeige erfolgt aber immer, wie oben erwähnt, als Effektivwert des Spitzenwertes.

Mit der Taste FILTER und über die Spezialfunktion 3 kann, wie in Abschnitt 2.3.8 beschrieben, die bei PEAK-Messung wirksame Torzeit eingestellt werden und entspricht im Prinzip der dort angegebenen Meßzeit (siehe hierfür Tabelle 2-5). Die Torzeit ist das Beobachtungsintervall, in dem der Spitzenwert ermittelt wird, danach erfolgt ein automatischer Neustart (interner Reset des Spitzenwertmessers). Es muß also die Torzeit größer sein als die Periodendauer des Meßsignals.

Bei DC-Messung (DC-Probe) ist diese Funktion unwirksam und die Taste wird bei Betätigung nicht ausgewertet.

Tabelle 2-5 - Einstellung mit Taste Filter (F2/F4)

| F0 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | |
|--------|--------|-------|--------|--------|------|--------------------------------|
| 0,05/s | 0,25/s | 1/s | 3,3/s | 7/s | 15/s | + Torzeit (Filter) Einstellung |
| 20 s | 4,0 s | 1 s | 200 ms | 40 ms | 10ms | + Displaywechsel |
| 20 s | 4,1 s | 1,1 s | 300 ms | 140 ms | 60ms | + <u>Torzeit</u> |
| | | | | | | + Meßzeit |

(Für Zweikanalbetrieb verdoppeln sich die angegebenen Meßzeiten.)

Grundsätzlich sind bei dieser Meßart folgende Hinweise bzw. Beschränkungen zu beachten:

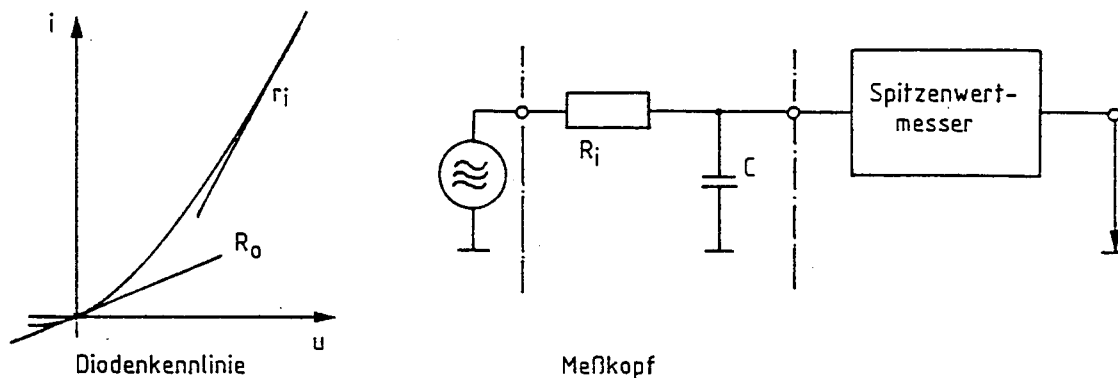


Bild 2-7 Ersatz-/Blockschaltbild zur Spitzenwertmessung

Wie in Bild 2-7 dargestellt, bildet der Innenwiderstand R_i der Meßkopfdiode mit dem Ladekondensator C einen Tiefpaß, mit einem durch R_i hervorgerufenen pegelabhängigen Frequenzgang. Im quadratischen Bereich der Diodenkennlinie beträgt die Grenzfrequenz (3 dB) etwa 800 Hz für beide Durchgangsköpfe (10 V, 100 V) und den HF-Tastkopf. Da R_i zudem temperaturabhängig ist, gilt diese Angabe nur bei Raumtemperatur ($R_i \approx R_0$ (Nullpunkt-widerstand) $\approx 200 \text{ k}\Omega$).

Bei höheren Pegeln kann mit Modulationsfrequenzen und Differenz-tönen bis in den kHz-Bereich gemessen werden.

Abgrenzung der PEAK(PEP)-Messung zu den allgemeinen Meßkopfeigenschaften

1. Unmodulierte HF-Spannungen:

Bei unmodulierten HF-Spannungen ergeben sich zwischen der "normalen" Messung und der PEAK(PEP)-Messung keine oder nur geringfügige Unterschiede im Meßergebnis. Geringe Abweichungen sind mit einer Restwelligkeit der HF-Spannung zu erklären.

Prinzipiell gelten die Meßkopfeigenschaften (s. a. Abschn. 2.3.2.2):

| | | |
|-----------------|---------------------|------------------------------------|
| <30 mV (300 mV) | Effektivwertmessung | } für nichtsinusförmige Spannungen |
| >1 V (10 V) | Spitzenwertmessung | |

Die Klammerwerte gelten für die 100-V-Durchgangsköpfe.

2. Modulierte HF-Spannungen:

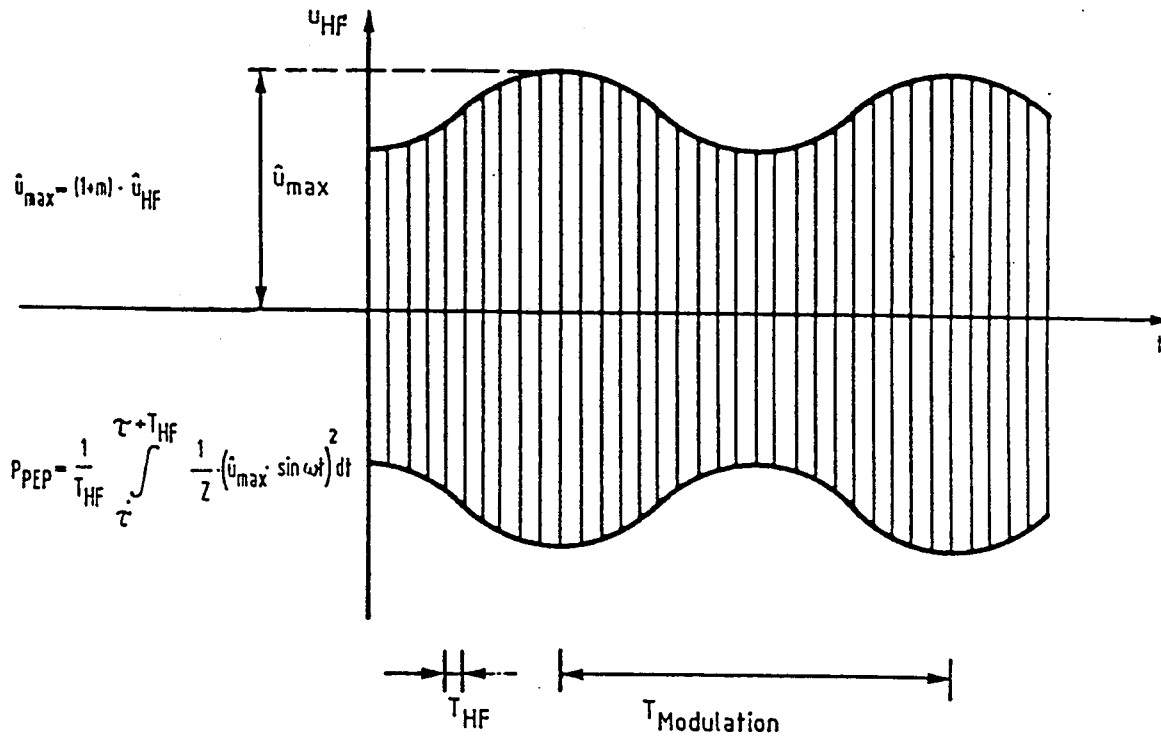


Bild 2-8 AM-modulierte HF-Spannung

- PEAK(PEP)-Messung (<100 Hz)

Die PEAK(PEP)-Messung kann bis zu Modulationsfrequenzen von etwa 100 Hz immer durchgeführt werden, ohne einen wesentlichen Zusatzfehler zu verursachen.

Dies gilt für jede zulässige Eingangsspannung.

- PEAK(PEP)-Messung (>100 Hz, <1 V/10 V für 100-V-Durchgangsköpfe)

Bei höheren Modulationsfrequenzen ergibt sich je nach Modulationsfrequenz ein Wert zwischen dem wahren Effektiv- (Spitzen-) Wert und dem "normalen" Effektiv- (Mittel-) Wert.

- Meßkopfeigenschaft

Bei Spannungen >1 V (10 V) überwiegt der Einfluß des Kopfverhaltens und es ergeben sich somit nur noch geringe Unterschiede zur PEAK(PEP)-Messung.

- Hinweis bei Pulsmodulation:

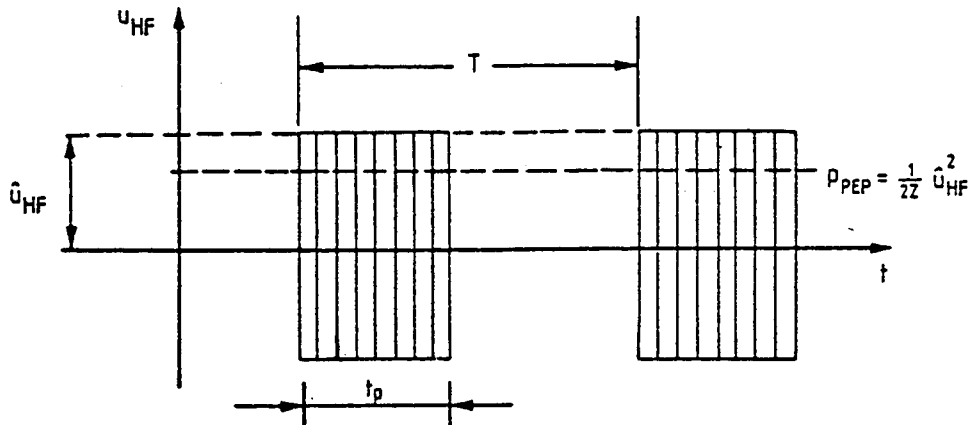


Bild 2-9 Pulsmodulierte HF-Spannung

Für pulsmodulierte HF-Spannungen kann der typische Meßfehler bei Raumtemperatur Bild 2-10 entnommen werden. Die dort angegebenen Kurven gelten für $t_p < T$. Für $t_p \rightarrow T$ ergeben sich stets kleinere Meßfehler.

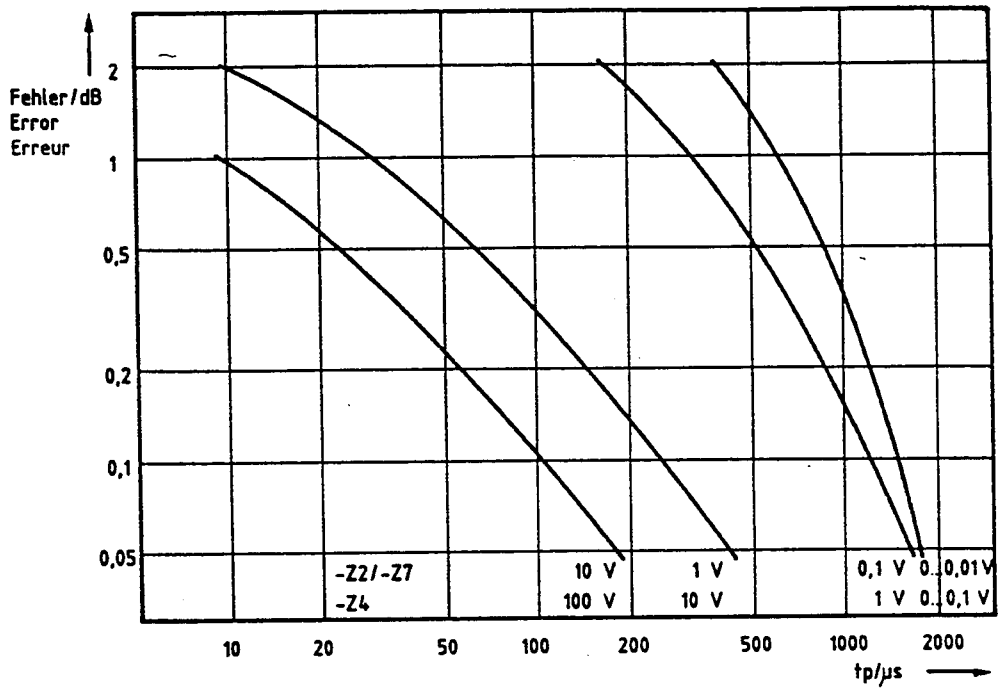


Bild 2-10 Bewertungsfehler bei PEAK(PEP)-Messung von pulsmodulierter HF mit URV5-Z2/-Z4/-Z7 für verschiedene Anzeigewerte.

2.3.7 Abschalten der Bereichsautomatik und Wahl eines Meßbereiches

Das URV5 ist ein Meßgerät mit schneller automatischer Bereichswahl, wobei die Umschaltgeschwindigkeit der Bereichsautomatik an die jeweils gewählte Meßgeschwindigkeit angepaßt ist. Während des Rangevorganges wird das Display dunkel gesteuert. Der folgende Anzeigewert ist dann ein gültiger Meßwert im richtigen Meßbereich.

In manchen Fällen kann es jedoch sinnvoll sein, die Bereichsautomatik abzuschalten und mit einer festen Meßbereichseinstellung zu arbeiten.

Mit der Taste 9 AUTO RANGE kann zwischen Meßbereichsautomatik und Festbereichseinstellung umgeschaltet werden, wobei bei Range Hold der momentan von der Bereichsautomatik gewählte Bereich festgehalten wird.

Die LED in der Taste 9 AUTO RANGE leuchtet bei aktivierter Meßbereichsautomatik.

Zusätzlich hat das URV5 zwei weitere Tasten 9 (UP+, DOWN+) mit denen der durch Bereichsautomatik oder schon von Hand eingestellte Meßbereich um einen Bereich hoch- oder tiefgestellt werden kann. Ist dies möglich, so zeigt das URV5 den neu gewählten Meßbereich in halber Displaygröße kurz an (z.B. 10 -3, 100 -3, 1 etc.). War das Gerät im Auto-Range-Betrieb, so wird mit Betätigung einer dieser Tasten die Bereichsautomatik abgeschaltet (LED in der Taste 9 AUTO RANGE erlischt).

Das Festhalten eines von der Bereichsautomatik gewählten Meßbereichs durch eine dieser drei Tasten ist dann sinnvoll, wenn z.B. die Eingangsspannung kurzfristig weggenommen wird und ein unnötiges Umschalten auf den empfindlichsten Meßbereich vermieden werden soll.

Es wird hier besonders darauf verwiesen, daß der Range-Hold-Bereich nur eine untere Grenze festlegt, die keinesfalls unterschritten wird. Eine Meßbereichsüberschreitung bei Range-Hold, d.h. wenn der Meßwert um mehr als 22 % über dem Nennwert des eingestellten Bereichs liegt, veranlaßt das Gerät den Bereich zu verlassen und den der Eingangsgröße entsprechend höheren Bereich einzustellen. Die gesamte Anzeige blinkt.

Nach dem Ende der Übersteuerung kehrt das Gerät in den ursprünglich gewählten Range-Hold-Bereich zurück.

Tabelle 2-6 Meßbereichsnennwerte der Meßprobes

| Probe Bereich | DC- Tastkopf | HF-Tastkopf 10-V-Durchgangskopf | 100-V- Durchgangskopf |
|------------------|-----------------|------------------------------------|--------------------------|
| 1 | 1 V | 10 mV | 100 mV |
| 2 | 10 V | 100 mV | 1 V |
| 3 | 100 V | 1 V | 10 V |
| 4 | 400 V | 10 V | 100 V |

2.3.8 Meßgeschwindigkeit (Taste Filter)

Das URV5 hat zur optimalen Anpassung an ein bestehendes Meßproblem 6 Meßgeschwindigkeiten (F0-F5), die alle über die Spezialfunktion 3 eingestellt werden können (Abschnitt 2.3.10).

Mit der Taste Filter läßt sich zwischen den zwei wichtigsten Meßgeschwindigkeiten umschalten (F2/F4).

Die LED in der Taste 7 leuchtet bei Einstellung F2 bzw. F0, F1.

In Tabelle 2-7 sind die Displayraten und Meßzeiten für Hand- und Rechnerbetrieb angegeben. Die Daten für den Handbetrieb sind so zu interpretieren, daß z.B. bei F0 zwar 2 Displaywechsel pro s erfolgen, die Anzeige aber erst nach 16 s (wie bei Rechnerbetrieb angegeben) eingelaufen ist.

Die Zahlenangaben dienen der Orientierung und sind abhängig vom benutzten Meßkopf.

Tabelle 2-7 - Einstellung mit Taste Filter (F2/F4)

| | | | | | | | |
|------|-----|-----|--------|-------|------|---|----------------------------|
| F0 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | + | Filter |
| 2/s | 2/s | 4/s | 4/s | 10/s | 30/s | + | Displaywechsel |
| 16 s | 4 s | 1 s | 260 ms | 80 ms | 35ms | + | Meßzeit bei Rechnerbetrieb |

Meßgeschwindigkeit bei AC-Messung

| | | | | | | | |
|-------|-------|--------|--------|-------|-------|---|----------------------------|
| F0 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | + | Filter |
| 2,5/s | 2,5/s | 5/s | 5/s | 15/s | 50/s | + | Displaywechsel |
| 12 s | 3 s | 750 ms | 180 ms | 55 ms | 20 ms | + | Meßzeit bei Rechnerbetrieb |

Meßgeschwindigkeit bei DC-Messung

Bei Meßgeschwindigkeit F4 bzw. F5 erfolgt jeweils nur ein Meßzyklus, in den weiteren Meßgeschwindigkeiten F3-F0 erfolgt von Stufe zu Stufe eine Mittelung über ein Vielfaches von jeweils 4 Meßzyklen. In den Einstellungen F0-F4 beträgt die A/D-Wandelzeit 20 ms, entsprechend ist die Auflösung der Meßwertanzeige (Einheit V) $4^{1/2}$ stellig, bei Einstellung F5 als schnellsten Meßmode des URV5 beträgt die A/D-Wandelzeit 2 ms, die Anzeigenauflösung ist $3^{1/2}$ stellig.

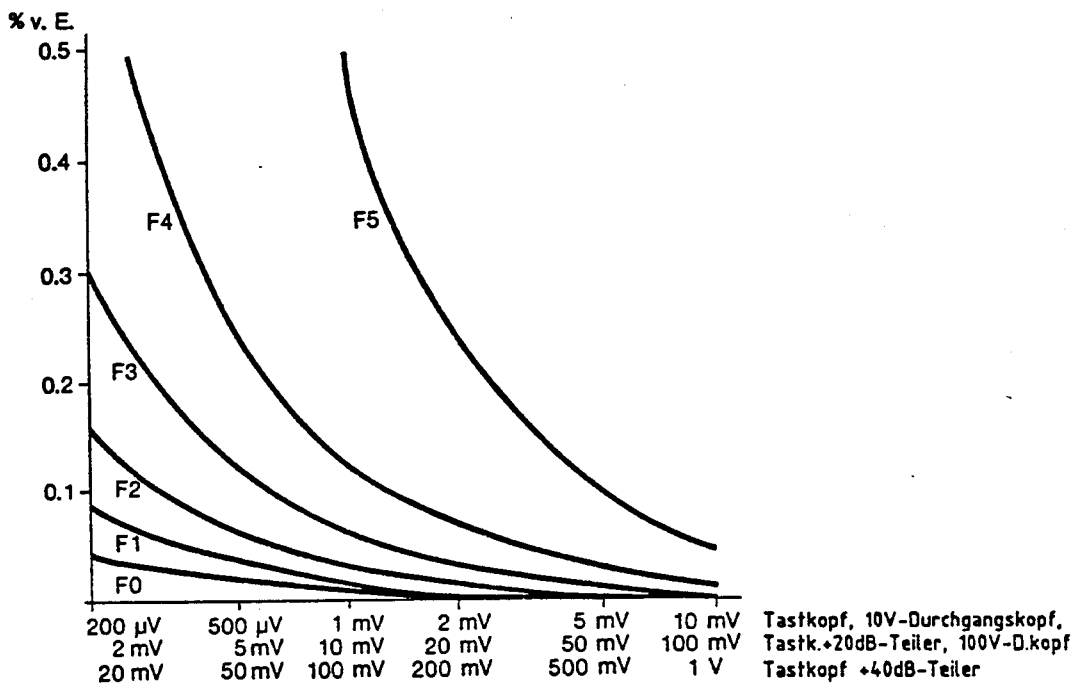


Bild 2-11 Anzeigerauschen

Grundsätzlich gilt, daß das Anzeigerauschen mit größerer Meßgeschwindigkeit erhöht wird.

Hierzu zeigt Bild 2-11 eine typische Kurvenschar für die verschiedenen HF-Tast- und Durchgangsköpfe.

2.3.9 Zweitfunktionsebene

Die Zweitfunktionsebene der Tastatur - blaue Beschriftung auf dem Tastenkörper - dient zur Eingabe von Daten, wie der Referenzwerte für Relativanzeige, der Korrekturwerte, sowie zum Aufruf der sogenannten Spezial-Funktionen (Taste 7 SPEC), z.B. der Kalibration oder der Eingabe der IEC-Bus-Adresse. Das Umschalten zwischen den beiden Funktionsebenen erfolgt mit der Taste 8 SHIFT, die bei Aktivierung der Zweitfunktionen leuchtet, während, bis auf die LED's zur Anzeige des gewählten Kanals, alle anderen Tasten erlöschen. Der zuletzt angezeigte Meßwert bleibt im Display stehen. Während der Eingabe arbeitet der ganze Meßteil des Gerätes unverändert und insbesondere bleibt die Bereichsautomatik aktiviert.

Wurde vor dem Umschalten auf die Zweitfunktionsebene ein Referenzwert oder Korrekturwert angezeigt, so bleibt die Eingabeeinheit und der Wert im Display zur Korrektur erhalten.

2.3.9.1 Eingabe von Referenzwert, Korrekturwerten oder der Impedanz

Das URV5 benötigt für Relativwertanzeige einen Referenzwert, zur W/dBm-Berechnung eine Bezugsimpedanz oder für Korrekturverrechnungen einen Korrekturwert. Es können daher für jeden Kanal **getrennt** sowohl Referenzwert, Korrekturwerte und die Bezugsimpedanz eingegeben und gespeichert werden. Die Kanalvorwahl muß in der Meßebeine vorgenommen werden (Tasten 17 A oder B). Die eingegebenen Werte werden mit der Taste 6 STO gespeichert.

Beim Ausschalten des Gerätes geht der gesamte Speicherinhalt verloren, er kann aber mit Hilfe der Spezialfunktion 2 in ein nichtflüchtiges EEPROM geschrieben werden. Diese darin abgelegten Werte werden dann beim Einschalten des Gerätes als Initialisierungswerte herangezogen.

Zur Eingabe des gewünschten Wertes, der dabei im Display angezeigt wird, werden die Tasten entsprechend der blauen Beschriftung auf den Tastenkappen benutzt.

Die Werteingabe erfolgt mit Ziffern und Punkt entsprechend der gewohnten dezimalen Schreibweise. Das URV5 nimmt aber nur solange Ziffern oder Punkt an, wie sich der Wert im Display darstellen läßt. Das Vorzeichen kann während der Eingabe beliebig gewechselt werden.

Mit der Taste 11 EXP wird zur Exponenteneingabe umgeschaltet, der momentan angezeigte Exponent wird gelöscht.

Die nachfolgend eingegebene(n) Ziffer(n) und das Vorzeichen werden nur für die Exponenteneingabe interpretiert. Bei erneutem Drücken der Taste 11 EXP wird nur der Exponent gelöscht und kann neu eingegeben werden.

Zur Wahl der Einheit des Referenzwertes dient die Taste 11 DIM, mit der die Einheiten V, W, dBm, dBV zyklisch verändert werden. Ebenso wie das Vorzeichen bei der Eingabe beliebig gewechselt werden kann, kann die Taste DIM jederzeit betätigt werden.

Zur Wahl des Eingabeparameters (REF, FRQ, ATT, Z) dient die Taste 12 INP. Da bei FRQ, ATT, Z - Eingabe die Einheiten DIM nicht verändert werden können, wird in diesen Fällen die Taste 11 DIM nicht ausgewertet. Im Feld 3 leuchtet keine LED.

Eine Fehleingabe wird mit der Taste 10 CLEAR gelöscht. Es wird dann der gesamte Zahlenwert mit dem Exponenten und das Vorzeichen gelöscht, nicht aber der gewählte Eingabeparameter/Einheit.

Mit der Taste 6 STO wird der momentan im Display angezeigte Wert in das jeweilige Register für die Eingabeparameter (gewählt mit Taste 12 INP) gespeichert. Dabei erfolgt eine Prüfung auf Zulässigkeit und Einhaltung bestimmter Grenzwerte des Eingabewertes. Nicht erlaubt sind z.B. negative Impedanzen (siehe Tabelle 2-8). Im Fehlerfall meldet dies das URV5 im Display mit dem Schriftzug

Err

und geht zur Korrektur in den Eingabemodus zurück.

Tabelle 2-8 Grenzen der Eingabeparameter

| | | |
|-----|-----|---|
| REF | V | $\pm 1 \cdot 10^{\pm 9}$ |
| | W | $+ 1 \cdot 10^{\pm 12}$ |
| | dBm | ± 199.99 |
| | dBV | ± 199.99 |
| FRQ | | $+ 1 \cdot 10^{\pm 12}$ excl. \emptyset |
| ATT | | ± 199.99 |
| Z | | $+ 1 \cdot 10^{\pm 4}$ excl. \emptyset |

2.3.9.2 Übernahme von Meßwerten als Referenzwerte

Es können aber auch Meßwerte als Referenzwerte übernommen werden (Tastenfolge: 8 SHIFT - 6 STO). Es muß dazu folgendes beachtet werden: Das URV5 übernimmt in diesem Fall immer den Meßwert. War das URV5 vor Betätigen der Taste 8 SHIFT nicht im Computemodus, so wird der im Display stehende Wert direkt in das Referenzwertregister übernommen. War dagegen das URV5 im Computemodus, so wird nicht der angezeigte Wert, sondern der tatsächliche Meßwert übernommen. Nach Rückkehr in den Meßmodus ergibt sich dann der neue Anzeigewert \emptyset für die Funktionen Δ LIN, Δ %, Δ dB und 1 für die Funktion X/REF.

2.3.9.3 Aufruf Spezialfunktionsebene

Die Spezialfunktionsebene kann nur in der Zweitfunktionsebene mit der Taste 7 SPEC aufgerufen werden. Es erscheint dann im Display der Schriftzug

SPEC

Es stehen nun weitere Gerätefunktionen zur Verfügung, die durch Drücken der Zifferntasten oder der Taste CLEAR aktiviert werden können.

2.3.10 Spezialfunktionsebene

Die Spezialfunktionen des URV5 sind besondere Gerätefunktionen die nur selten benötigt werden und deshalb keine eigene Taste haben. Der Aufruf erfolgt wie in Abschnitt 2.3.9.3 beschrieben.

Tabelle 2-9 Spezialfunktionen

| Kennziffer | Funktion |
|------------|---|
| Ø | Anzeigetest. |
| 1 | Adresseneingabe für IEC-Bus-Betrieb. |
| 2 | Speicherung der Eingabewerte ins EEPROM als Initialisierungswerte beim Einschalten. |
| 3 | Meßgeschwindigkeit FØ-F5 |
| 4 | Anzeige Kal.Datum (Brücke X6 entfernt) Aufruf der Kalibrationsroutinen (Brücke X6 gesteckt) |
| 5 | Aufruf des letzten Fehlercodes. |
| 6 | Checksumme für einzelne EPROM |
| 7 | Angleichung der Eingabewerte des Nachbar- kanals an die Werte des Hauptmeßkanals Kanal A: A-A (Kanal B wie Werte des Kanals A) Kanal B: B-B (Kanal A wie Werte des Kanals B) |
| CLEAR | Fehlermeldung: Löschen der Fehlermeldung. keine Fehlermeldung: Geräterücksetzfunktion. |

Die **Spezialfunktion 0** ist ein LED-Test, und bewirkt für etwa 3 s das Aufleuchten aller Anzeigeelemente einschließlich der Leuchttasten. Anschließend geht das Gerät wieder in den Meßmode.

Mit der **Spezialfunktion 1** kann die IEC-Bus-Adresse bzw. Talk-Only-Mode des IEC-Bus-Interface eingegeben werden (siehe Abschnitt 2.4.2).

Da das URV5 als nichtflüchtigen Speicher ein elektrisch löschbares PROM (EEPROM) besitzt, das aber nicht beliebig oft beschrieben werden kann, ist mit Hilfe der **Spezialfunktion 2** eine Übernahme der aktuellen Referenzwerte in dieses EEPROM möglich. Beim Einschalten des Gerätes wird das URV5 entsprechend diesen gespeicherten Werten initialisiert. Nach Ausführen der Routine geht das Gerät wieder in den Meßmode.

Mit der **Spezialfunktion 3** lassen sich die 6 Meßgeschwindigkeiten (0-5) des URV5 einstellen (siehe auch Abschnitt 2.3.8 Meßgeschwindigkeit). Nach Aufruf erscheint im Display z.B.

- F _ 4

wobei die Ziffer 4 die momentan gültige Einstellung der Meßgeschwindigkeit ist.

Es kann jetzt eine der Zifferntasten 0-5, die Tasten CLEAR oder SPEC gedrückt werden.

0-5 : neue Einstellung der Meßgeschwindigkeit
und Anzeige für ≈0,5 sec.

CLEAR: Anzeige löschen (-F _)

SPEC : Rücksprung in Spezialfunktionsebene (SPEC)

SHIFT: Rücksprung in Meßmode

Die **Spezialfunktion 4** hat zwei unterschiedliche Wirkungsweisen. Üblicherweise sind die Kalibrationsroutinen, die mit dieser Spezialfunktion aufgerufen werden können, gesperrt. Zur Anzeige kommt deshalb das Datum und ein Buchstabe zur Kennung des Kalibrierwertesatzes.

Beispiel:

08.04 P

Monat Jahr

↑
Kennung, daß Meßfunktion am angegebenen Datum nicht vollständig kalibriert wurde.

12.03 C

↑
Kennung, daß Meßfunktion vollständig und ordnungsgemäß kalibriert ist.

Die Sperre kann im Handbetrieb (nur hier notwendig) durch Stecken der Brücke X6 auf der Rechnerplatte aufgehoben werden. Dann meldet sich das Gerät mit dem Schriftzug

CAL

Es stehen nun weitere Routinen zur Verfügung, mit denen das URV5-Grundgerät einfach durch Anlegen eines Kalibriernormals und durch Tastendruck kalibriert werden kann.

Mit der **Spezialfunktion 5** kann, auch nach Löschen einer Fehlermeldung, diese wieder im Display zur Anzeige gebracht werden.

Mit der **Spezialfunktion 6** können die Checksummen der einzelnen EPROM des Programmspeichers im Display zur Anzeige gebracht werden. Zur Kennzeichnung wird im Exponentenfeld 2 eine 1 oder 2 für das angesprochene EPROM angezeigt. Die Checksumme ist eine Addition aller Bytes des EPROM ohne Berücksichtigung eines Übertrages.

Mit der **Spezialfunktion 7** können alle Eingabewerte, die im eingeschalteten Hauptmeßkanal eingegeben worden sind, als Eingabewerte für den Nebenmeßkanal übertragen werden.

Beispiel: Kanal B eingeschaltet (LED in Taste 17 B leuchtet)

REF-INPUT VALUES URV5

```
REFV  A  1.0000E+00
FRQMHZ A  1.0000E+06
ATTDB  A   .00E+00
Z  OHM  A  50.00E+00
REFV  B   0.E+00
FRQMHZ B  .2000E+09
ATTDB  B  20.00E+00
Z  OHM  B 100.00E+00
```

Eingabewerte vor
Aufruf SPEC 7

Tastensequenz: 8 SHIFT, 7 SPEC, 17 7
im Display erscheint.

11-10

REF-INPUT VALUES URV5

```
REFV  A   0.E+00
FRQMHZ A  .2000E+09
ATTDB  A  20.00E+00
Z  OHM  A 100.00E+00
REFV  B   0.E+00
FRQMHZ B  .2000E+09
ATTDB  B  20.00E+00
Z  OHM  B 100.00E+00
```

Eingabewerte nach
Aufruf SPEC 7

Die Spezialfunktion CLEAR hat zwei Funktionen. Lag keine Fehlermeldung vom Gerät vor, so wird es mit Aufruf dieser Spezialfunktion entsprechend Abschnitt 2.3.11 zurückgesetzt. Die Eingabewerte werden dabei nicht neu initialisiert. Bei einer Fehlermeldung wird diese gelöscht und das Gerät geht in den Meßmodus zurück. Es kann bis zum Erkennen eines neuen Fehlers mit dem URV5 normal weitergearbeitet werden.

2.3.11 Grundeinstellung

Die Grundeinstellung des URV5 wird automatisch beim Einschalten oder durch die Spezialfunktion CLEAR (keine Fehlermeldung) vorgenommen. Referenzwerte werden nur beim Einschalten initialisiert.

Grundeinstellung:

| | |
|--------------------|---|
| Meßkanal | Kanal A oder Kanal B, wenn nur in Kanal B eine Probe eingesteckt ist. |
| Meßwerteinheit | ABSOLUTE, V (bzw. W, wenn Leistungsmeß- kopf zu NRV) |
| Meßgeschwindigkeit | F2 (SLOW) |
| Bereichsautomatik | eingeschaltet |

Anmerkung für IEC-Bus-Betrieb:

Die Grundeinstellung bei IEC-Bus-Betrieb entspricht den IEC-Bus-Befehlen:

PA (PB), EØ, F2, KAØ, KFØ, OØ, RGØ, UØ--(U7--), (HØ, NØ, QØ, W3, Y1 zusätzlich).

Dies kann durch Senden des gerätespezifischen Befehls "C1" oder durch die Universalbefehle DCL (Device Clear) oder SDC (Selected Device Clear) erreicht werden.

2.3.12 Fehlermeldungen

Fehlermeldungen des URV5 werden dem Benutzer durch den Schriftzug

Err

oder

E

gefolgt von einer
3stelligen Hexa-
dezimalzahl.

angezeigt.

Der Schriftzug "Err" wird kurz angezeigt und bedeutet eine fehlerhafte Dateneingabe, wie in den Abschnitten 2.3 und 2.4.2 beschrieben. Das URV5 kehrt anschließend in den Eingabemodus zurück.

Die Anzeige von "E" mit nachfolgender Hexadezimalzahl bedeutet einen Hardwarefunktionsfehler. Jede Hexadezimalziffer steht für vier verschiedene Fehlerursachen.

Beispiel:

E040

bedeutet eine fehlerhafte Kalibrationsausführung.

Löschen der Fehlermeldung:

Eine Fehlermeldung wird durch Aufruf der Spezialfunktion CLEAR oder durch Aufruf der Spezialfunktion 4 (Kalibration) gelöscht und zwar solange, bis erneut ein Gerätefehler erkannt wird. Im Calmode kann der Fehler direkt durch die Taste CLEAR (Zweitbeschriftung) gelöscht werden.

Unterbrechen der Fehlermeldung:

Bei Anzeige eines Referenzwertes (Taste 12 RCL INP) oder bei Übergang in die Zweitfunktionsebene (Taste 8 SHIFT) wird die Fehleranzeige unterbrochen und erscheint erst dann wieder, wenn in den Meßmode umgeschaltet wird.
Siehe auch Abschnitt 2.4.5 (IEC-Bus-Betrieb).

Tabelle 2-10 Hardwarefunktionsfehler

| Fehlermeldung | Ursache |
|---------------|--|
| E001 | Gespeicherte Initialisierungsdaten (EEPROM) für Referenz-/Korrekturwerte fehlen bzw. fehlerhaft (Einschaltprüfung). |
| E002 | Gespeicherte IEC-Bus-Adresse (EEPROM) fehlt bzw. fehlerhaft (Einschaltprüfung). |
| E004 | CAL-Messung außer Toleranz |
| E008 | Fehler im IEC-Bus-Interface (Istzustand \neq Sollzustand) |
| E010 | Gespeicherte Korrekturfaktoren (EEPROM) fehlen bzw. fehlerhaft (Einschaltprüfung). |
| E020 | Probedaten fehlen bzw. fehlerhaft |
| E040 | Gespeicherter Korrekturfaktor (EEPROM) für aktuellen Meßbereich fehlt bzw. fehlerhaft. (Prüfung bei Bereichswechsel) |
| E080 | EEPROM nicht beschreibbar |
| E100 | A/D-Wandler fehlerhaft |
| E200 | interner (zykl.) Nullabgleich fehlerhaft |
| E400 | Temperaturmessung fehlerhaft |
| E800 | -- |

Treten mehrere Fehler gleichzeitig auf, so werden die entsprechenden Fehlermeldungen hexadezimal addiert.

z.B.: E008 und E004 = E00C
E001 und E002 = E003

Weitere Hinweise, insbesondere über Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung siehe Abschnitt 3.

2.4 Steuerung des URV5 über IEC-Bus

Das URV5 ist mit einer Fernsteuerschnittstelle nach IEC-Publ. 625-1 ausgerüstet und kann damit an ein Datenbussystem zur Übertragung von Einstelldaten und Meßwerten - kurz IEC-Bus genannt - angeschlossen werden. Das URV5 ist dabei in allen Funktionen fernsteuerbar. Der Anschluß erfolgt an der Rückseite des Gerätes (Bild 2-2).

Die schnittstellenspezifischen Eigenschaften des IEC-Bus (Steuerleitungen, Handshakeleitungen, Datenleitungen) sowie die Zeitabläufe der Datenübertragung können den entsprechenden Normen entnommen werden. Die für die Übertragung verwendeten Zeichen des ASCII-Codes sind in Tabelle 2-23 aufgeführt.

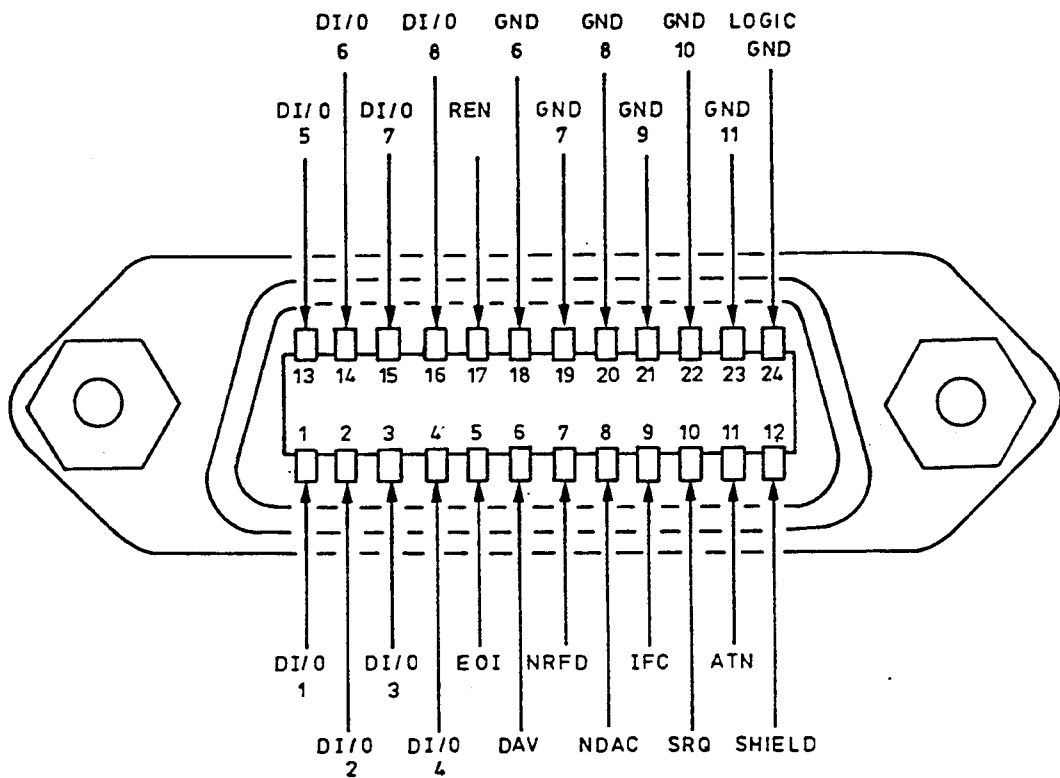


Bild 2-12 Anschlußbelegung der Buchse 22

2.4.1 Schnittstellenfunktionen

Beim URV5 sind folgende Schnittstellenfunktionen realisiert:

| | |
|-----|---|
| SH1 | Handshake-Quellenfunktion volle Fähigkeit |
| AH1 | Handshake-Senkenfunktion volle Fähigkeit |
| T5 | Sprecherfunktion Fähigkeit zur Antwort auf Serienabfrage, Entadressierung bei MLA, Talk-Only-Mode. |
| L4 | Hörerfunktion Entadressierung bei MTA, |
| SR1 | Bedienungsruffunktion volle Fähigkeit |
| RL1 | Fern/Eigen- Umschaltfunktion volle Fähigkeit |
| DC1 | Rücksetzfunktion volle Fähigkeit |
| DT1 | Auslösefunktion volle Fähigkeit |
| PP1 | Parallelabfrage Einstellung ferngesteuert |

2.4.2 Einstellung der Geräteadresse/Talk-Only

Die Geräteadresse des URV5 wird durch Tasteneingabe eingestellt und ist in einem elektrisch löschbaren PROM, auch nach Ausschalten des Gerätes, unverlierbar gespeichert. Dazu dient die Spezialfunktion 1.

Die momentan gültige IEC-Bus-Adresse kann im Localmode durch Drücken der LOCAL/TALK-Taste für ca. 1 s angezeigt werden. (Wenn Talk-Only-Mode eingestellt ist, erfolgt keine Anzeige!)

Der Aufruf dieser Spezialfunktion 1 geschieht durch Drücken der Taste 8 "SHIFT", gefolgt von der darüberliegenden Taste 7 "SPEC". Es erscheint der Schriftzug

SPEC

im Display, nach Drücken der Zifferntaste "1" der Schriftzug

IEC 9

z.B.

wobei 9 die momentan eingestellte Geräteadresse ist.

Für die weitere Eingabe, d.h. die Änderung der Geräteadresse für IEC-Bus-Betrieb, gilt die blaue Tastenbeschriftung, wobei die Tasten DIM, +/-, SPEC keine Bedeutung haben, d.h. das Gerät reagiert nicht beim Drücken auf diese Tasten.

Nach Aufruf der Spezialfunktion 1 oder nach einem angezeigten Eingabefehler (Err) können, ohne die Löschtaste zu betätigen, ein oder zwei Ziffern als neue IEC-Bus-Adresse eingegeben werden.

Die 1. Ziffer erscheint an der vorletzten Stelle der Ziffernanzeige, an der letzten Stelle ein Balken zur Kennung für eine weitere Eingabe

IEC2_

z.B.

≙ Adresse 2

Dieser Balken wird bei Eingabe einer zweiten Ziffer, die aber nicht notwendigerweise erfolgen muß, überschrieben.

IEC27

z.B.

≙ Adresse 27

Zulässig sind Werte von 0 (00) -30. Die Eingabe des Wertes 31 wird beim Speichern als Talk-Only-Mode interpretiert, und das Interface entsprechend initialisiert. Bei Eingabe von Werten >31 erfolgt nach Betätigen der Taste 6 "STO" die Ausgabe des Schriftzuges

Err

für einen Eingabefehler und das Gerät kehrt in die Spezialfunktion 1 unter Anzeige dieses falschen Wertes zurück.

Die Taste 9 "*/to" dient zur direkten Eingabe für den Talk-Only-Mode und wird jederzeit angenommen. Es erscheint im Display

IECto

Mit der Taste 10 "CLEAR" kann der angezeigte Adreßwert zur Neueingabe gelöscht werden. Es erscheint dann für jede Eingabeziffer ein Balken

IEC _ _

Die weitere Eingabe erfolgt wie oben beschrieben.

Die Taste 6 "STO" dient zum Speichern der eingegebenen und angezeigten Adresse, sowie zum nachfolgenden Initialisieren des IEC-Bus-Interface. Dies wird durch ein kurzes Blinken und Neubeschreiben der Anzeige entsprechend dem Initialisierungswert kenntlich gemacht.

War vor Betätigen der Taste STO die Eingabe im CLEAR-Zustand, so bleibt die ursprüngliche Adresse erhalten. Bei Werten >31 erfolgt wie oben beschrieben die Ausgabe einer Errormeldung und Rückkehr in die Spezialfunktion 1.

Die gespeicherte IEC-Bus-Adresse wird beim Einschalten des Gerätes eingelesen, im Display angezeigt, und das IEC-Bus-Interface entsprechend initialisiert.

■ Mit der Taste 8 "SHIFT" kann die Spezialfunktion 1 verlassen werden, ohne die eingestellte Geräteadresse, unabhängig von der Displayanzeige, zu verändern.

2.4.2.1 Ein-/Ausstecken einer Meßprobe bei IEC-Bus-Betrieb (Remote-Zustand)

Die Meßproben sollten nur im Local-Zustand in das Grundgerät eingesteckt werden, da in diesem Fall die Kopfdatenauswertung daran anschließend erfolgt.

Einstecken einer Meßprobe im Remote-Zustand:

Wird im Remote-Zustand eine Meßprobe in das Grundgerät eingesteckt, so erkennt dies ein Steuerrechner nur bei eingestellter Schnittstelle (Q1...Q3). Das URV5 sendet SRQ (114). Mit dem Befehl CØ kann vom Steuerrechner das Einlesen der Kopfdaten initialisiert werden - zur Kennzeichnung der Kopfdateninitialisierung erscheint im Display der Text "init".

Entfernen einer Meßprobe im Remote-Zustand:

Wird im Remote-Zustand eine gesteckte Meßprobe aus dem Grundgerät entfernt, so führt dies zum Abbruch einer laufenden Messung, wenn

- 1) die Meßprobe im Hauptmeßkanal (mit PA oder PB eingestellt) eingesteckt war, oder
- 2) bei Zweikanalmessung (Trigger: X8, ΔEXT: U3X...U6X) eine der beiden Meßproben entfernt wird.

In jedem Fall sendet das URV5 nach Entfernen einer Meßprobe bei Schnittstelleneinstellung Q1...Q3 SRQ (104).

* <DATUM> beliebige Dezimalzahl incl. Vorzeichen und zweistelligem Exponent

z. B.: DV<DATUM> DV-3.0731E-03

* Schlußzeichen sind /EXT//NL//CR/
und Kombinationen (+EOI-Leitung)

(Damit werden Eingabepointer
zurückgesetzt)



Tabelle 2-18

* Trennzeichen ist das Komma (,)

* Leerzeichen können in die Befehlsfolge
beliebig eingefügt werden.

* es können Groß- oder Kleinbuchstaben verwendet werden.

* Maximale Zeichenanzahl je Befehl = 30 Zeichen

Beispiel für eine Befehlsfolge (Controller PUC):

IECOUT 7, "Befehl 1, Befehl 2, Befehl 3"/CR//NL/

Eine solche Befehlsfolge kann beliebig lang sein, die Länge des einzelnen Befehles jedoch nur 30 Zeichen (bei Eingabedaten).

Achtung: Das Einlesen einer solchen Befehlsfolge erfolgt jeweils bis zu einem Trenn- oder Schlußzeichen, daran anschließend die Ausführung oder Einstellung des Befehles (dies gilt besonders bei "X2"). Deshalb sollten Befehle, die eine längere Ausführungsdauer erfordern (z.B. "01" oder "X2" bei den langsamen Meßgeschwindigkeiten) am Ende einer Befehlsfolge stehen, da sonst für ihre Ausführungsdauer der IEC-Bus blockiert wird. Beliebig viele Trenn- und Schlußzeichen werden dagegen noch alle abgenommen, so daß der Bus nicht blockiert ist.

Beispiel (für PUC):

FALSCH:

IECOUT 7, "PA, F0, X2, IB, U3, F0, KA1" /CR//NL/

Einstellen Kanal B

Ausführen Befehl X2 und
blockieren Bus durch
nachfolgende Befehle

BESSER:

IECOUT 7, "PA, FØ, IB, U3, FØ, KA1, IA, X2" /CR//NL/

Einstellen Kanal B *

*** Hinweis:**

Da im String der Pointer IB für nachfolgende Befehle verwendet wurde, muß die Wirkung von IB durch den Pointer IA zurückgesetzt werden, damit der Meßwert von Kanal A auch als Referenzwert von Kanal A gespeichert wird.

RICHTIG:

IECOUT 7, "IB, U3, FØ, KA1, PA, FØ, X2" /CR//NL/

Einstellen Kanal B Einstellen Kanal A
(Nachbarkanal) (Hauptmeßkanal)

**2.4.3.1 Tabellen zur IEC-Bus-Programmierung
des URV5 im Meßmode**

Tabelle 2-11 Eingabepointer

| Befehlscode | Funktion |
|-------------|---|
| IA IB | <p>Eingabe für Kanal A gültig Eingabe für Kanal B gültig</p> <p><u>Bemerkung:</u></p> <p>Bei den mit einem * gekennzeichneten Befehlen kann durch einmaliges Senden von IA oder IB im Befehlsstring der Eingabekanal - unabhängig vom eingestellten Meßkanal - für die danach folgenden Befehle definiert werden (Reset durch Schlußzeichen oder PA, PB).</p> |

Tabelle 2-12 Einstellbefehle

| Befehlscode | IA, IB | Funktion | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------|--|--------|---|-----------|--------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|------------|-----------------|-----------|
| C0 C1 | - - | <p>Einlesen der Probedaten ins Grundgerät (Umschalten auf U0 bzw. U7) ($\hat{=}$ DCL, SDC nach Adressierung)</p> <p>Grundeinstellung: PA (PB), E0, F2, KA0, KF0, RG0, U0--(U7--), H0, N0, Q0, W3, Y1</p> <p>Bemerkung: Reset der Eingabepointer IA, IB</p> | | | | | | | | | | | | | |
| E0 E1 | * * | <p>aus ein PEAK(PEP)-Messung</p> | | | | | | | | | | | | | |
| F0 F1 F2 F3 F4 F5 | * * * * * * | <p>(AC)</p> <table style="border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">16 s</td> <td rowspan="5" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">4 1/2 st.</td> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">Meßge-</td> </tr> <tr> <td>4 s</td> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">Display</td> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">schwin-</td> </tr> <tr> <td>1 s SLOW</td> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">digkeit</td> </tr> <tr> <td>260 ms</td> </tr> <tr> <td>80 ms FAST</td> </tr> <tr> <td>35 ms SUPERFAST</td> <td>3 1/2 st.</td> </tr> </table> <p>Display</p> <p>Die Wertangaben sind zur Orientierung gedacht und abhängig vom Meßkopf !</p> | 16 s | } | 4 1/2 st. | Meßge- | 4 s | Display | schwin- | 1 s SLOW | digkeit | 260 ms | 80 ms FAST | 35 ms SUPERFAST | 3 1/2 st. |
| 16 s | } | 4 1/2 st. | Meßge- | | | | | | | | | | | | |
| 4 s | | | | | | | Display | | | schwin- | | | | | |
| 1 s SLOW | | | | | | | | | | | | digkeit | | | |
| 260 ms | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 ms FAST | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 ms SUPERFAST | 3 1/2 st. | | | | | | | | | | | | | | |

| Befehlscode | IA, IB | Funktion |
|--|------------------|---|
| U0 U1 U2 U7 | * * * * | V dBm dBV W Ausgabeeinheit (ABSOLUTE) |
| U3 [[W] [X]] U4 [[W] [X]] U5 [[W] [X]] U6 [[W] [X]] | * * * * | Δ lin } in V be- Ausgabeeinheit $\Delta\%$ } zogen auf einheit Δ dB } internen (Relativ) X/Ref } Referenzwert <p>Bemerkung: Die Befehle U3...U6 können durch die Buchstaben X und/oder W ergänzt werden. X $\hat{=}$ ΔEXT (Referenz = Nachbarkanal) W $\hat{=}$ Anzeige relativ in W</p> z.B. U3X oder U6WX (statt W ist auch V zulässig z.B. U4 $\hat{=}$ U4V) |
| Y0 Y1 YX | - - - | aus Zyklische ein Temperatur- Auslösung messung |
| Y? | - | Abfrage, ob zyklische Temperaturmessung ein- bzw. ausgeschaltet ist (Ausgabe über SRQ). |

Tabelle 2-13 Dateneingabebefehle

| Befehlscode | IA, IB | Funktion |
|---|--------|----------------------------|
| DU <DATUM> | * | Referenzwert in V |
| DV <DATUM> | * | -"- in V |
| DB <DATUM> | * | -"- in dBV |
| DM <DATUM> | * | -"- in dBm |
| DW <DATUM> | * | -"- in W |
| DR <DATUM> | * | Bezugsimpedanz in Ω |
| DZ <DATUM> | * | -"- in Ω |
| DA <DATUM> | * | Korrekturdämpfung in dB |
| DF <DATUM> | * | Korrekturfrequenz in Hz |
| <p>Syntax: D = $\begin{bmatrix} AA \\ BB \end{bmatrix}$</p> <p>D = * Datenangleichung nach Kanal, IA, IB</p> <p>D = AA - -"-" Werte B wie Kanal A</p> <p>D = BB - -"-" Werte A wie Kanal B</p> | | |

Tabelle 2-14 Schnittstellenbefehle

| Befehlscode | IA, IB | Funktion |
|-------------|--------|--|
| W0 | - | NL |
| W1 | - | CR |
| W2 | - | ETX |
| W3 | - | CR + NL |
| W4 | - | EOI |
| W5 | - | NL + EOI |
| W6 | - | CR + EOI |
| W7 | - | ETX + EOI |
| W8 | - | CR + NL + EOI |
| Q0 | - | aus |
| Q1 | - | ein (alle SRQ) |
| Q2 | - | ein (außer SRQ(80) $\hat{=}$ Meßw. ready, SRQ- alle SRQ) Anforderung |
| Q3 | - | ein (nur Fehler-SRQ, ≥ 96) |
| H0 | - | aus Hilfsmode |
| H1 | - | ein (PET-Timeout-Korrektur) |

Tabelle 2-15 Auslösebefehle

| Befehlscode | IA, IB | Funktion |
|-------------|--------|---|
| X0 | - | Rücksetzbefehl für Befehle X3/X4 |
| X1 | - | Triggerbefehl ($\hat{=}$ GET) |
| X2 | * | Triggerbefehl + Meßwertspeicherung als Referenzwert |
| X3 | - | Einstellbefehl zur Triggerauslösung bei Meßwertanforderung |
| X4 | - | Einstellbefehl zur fortlaufenden Triggerauslösung |
| X8 | - | Triggerbefehl für beide Meßkanäle (Meßwerte sind durch Schlußzeichen (entsprechend W0...W8) getrennt) |
| Z0 | * | Ausgabe Referenzwert |
| Z1 | * | -"- Bezugsimpedanz |
| Z2 | * | -"- Korrekturfrequenz |
| Z3 | * | -"- Korrekturdämpfung |

Tabelle 2-16 Sonderbefehle

| Befehlscode | IA, IB | Funktion |
|-------------|--------|---|
| S0 | - | LED-Test der Anzeige |
| S4 | - | Anzeige des Datums, unter dem die Kalibrationswerte gespeichert wurden. |
| S5 | - | Ausgabe des Fehlercodes entsprechend der aufgetretenen Hardwarefunktionsfehler. |
| S6 | - | Checksummenausgabe des Programmspeichers. |
| ST | * | Statusausgabe aller Geräteeinstellungen für den angesprochenen Kanal. |
| SP | * | Ausgabe der Meßprobekennung für den angesprochenen Kanal. |

Tabelle 2-17 Schlüsselworte

| Befehlscode | Funktion |
|-------------|---|
| CALIBRATION | Umschaltung Meßmode-Calmode: gültig sind nur noch Befehle zur Kalibration (CA..). |

Tabelle 2-18 Trenn- und Schlußzeichen

| Symbol | Bezeichnung | ASCII Dezimal Äquivalent | vorgeschlagene Verwendung |
|--------|--|-----------------------------|-----------------------------------|
| | Komma | 44 | Trennzeichen zwischen Befehlen |
| CR | Carriage Return | 13 | Schlußzeichen |
| NL | New Line | 10 | |
| ETX | | 3 | |
| EOI | Als Schlußzeichen wird ebenfalls erkannt, wenn die EOI-Leitung mit dem letzten übertragenen Zeichen gesetzt ist. | | |

2.4.3.2 Ergänzende Erklärungen und Hinweise zu den IEC-Bus-Befehlen beim URV5

Eingabepointer (Tabelle 2-11)

IA, IB Das URV5 ist ein Zweikanalmeßgerät, wobei ein Kanal als Hauptmeßkanal dient. Alle Einstellbefehle wirken deshalb prinzipiell auf diesen eingestellten Kanal.

Mit den Pointern IA, IB kann nun, ohne den Meßkanal umzuschalten, auch der Nachbarkanal eingestellt werden. Für Kanal A mit IA, Kanal B mit IB. IA, IB können aber auch nur zur Kennung der nachfolgenden Befehle gesendet werden. Es wird damit sichergestellt, daß z.B. auch bei Programmsprüngen, Interruptroutinen oder dergleichen unabhängig vom Meßkanal das Gerät richtig eingestellt wird.

Die Wirkung dieser Pointer endet mit dem Empfang eines **Schlußzeichens** (Tabelle 2-18) oder durch Umschalten des Meßkanals mit PA, PB.

Befehle, die mit IA, IB angesprochen werden, sind in den Tabellen mit einem * gekennzeichnet.

Einstellbefehle (Tabelle 2-12)

C0 Mit dem Befehl C0 können die Daten der eingesteckten Meßproben in das Grundgerät eingelesen werden (z.B. nach Einstecken einer Meßprobe in das URV5 und SRQ-Anforderung (114)).

Die Displayeinheit wird auf V (bzw. bei einem Leistungskopf auf W) zurückgesetzt!

C1 bewirkt eine Grundeinstellung des URV5 (Abschnitt 2.3.11 Grundeinstellung) und entspricht der Befehlsfolge

PA(PB), E0, F2, KA0, KF0, O0, RG0, U0--(U7--), H0, N0, Q0, W3, Y1

PB, wenn nur in Kanal B eine Probe eingesteckt ist.

U7, wenn Leistungsmeßkopf zum NRV im Kanal eingesteckt ist.

Mit C1 werden die Pointer IA, IB zurückgesetzt, d.h. die nachfolgenden Befehle wirken auf den eingestellten Meßkanal.

Beispiel:

IB, C1, DV3.0, DF1E+6, U3

Eingabedaten für Kanal A, wenn eine Probe eingesteckt ist. Mit C1 wird Kanal A eingestellt.

C1, IB, DV3.0, DF1E+6, U3

Eingabedaten für Kanal B, wie mit IB definiert.

Liegt ein Hardwarefehler vor (E xxx -Anzeige im Display), so kann, bis zum Erkennen eines neuen Hardwarefehlers, diese mit "C1" gelöscht werden (Abschnitt 2.4).

E0, E1 Aus- bzw. Einschalten der PEAK(PEP)-Messung. Nur bei AC-Probes möglich. Bei DC wird E1 nicht ausgewertet und bei entsprechend eingestellter Schnittstelle SRQ (97) gesendet.

F0...F5 Mit den Befehlen F0...F5 wird die Meßgeschwindigkeit und Auflösung des URV5 eingestellt (Abschnitt 2.3.8 Meßgeschwindigkeit).

Hinweis: Es kann für beide Kanäle eine unterschiedliche Meßgeschwindigkeit eingestellt werden.

Bei Zweikanalmessungen (Δ EXT : U3X - U6X oder Trigger X8) erfolgt die Messung mit der jeweils eingestellten Meßgeschwindigkeit ab Empfang des Trigger.

Die Gerätereaktionszeit (d.h. die Zeit bis Meßwert ready) ergibt sich im Prinzip durch Addition der Einzelmeßzeiten. (Faustformel bei unterschiedlich eingestellten Meßgeschwindigkeiten.)

Durch geräteinterne Verschachtelung der Meßzyklen ist die tatsächliche Reaktionszeit je nach verwendetem Kopftyp (und speziell bei gleichen Meßgeschwindigkeiten in beiden Kanälen) wesentlich geringer.

Für einen zeitoptimalen Meßablauf empfiehlt sich bei langen Meßzeiten die Arbeit mit SRQ.(SRQ(80)).

KF0, KF1 Mit diesen Befehlen kann die Frequenzgangkorrektur (KF0, KF1) und

KA0, KA1 die Dämpfungskorrektur (KA0, KA1) aus- bzw. eingeschaltet werden. Dazu notwendig ist die Eingabe der Meßfrequenz mit dem Befehl DF<DATUM> bzw. des Dämpfungswertes mit dem Befehl DA<DATUM>.

KF0, KF1 wird bei DC nicht ausgewertet und es wird (Q1...Q3 eingestellt) SRQ (97) gesendet.

(Siehe auch Abschnitte 2.3.5.3 ATT CORR und 2.3.5.4 FRQ CORR.)

- NØ, N1** Mit der Einstellung NØ wird bei der Datenausgabe (Abschnitt 2.4.4) dem numerischen Wert ein aus acht Zeichen bestehender Alpha-Header vorangestellt. Mit N1 kann dieser unterdrückt werden.
- OØ, O1** Mit dem Befehl O1 kann im angesprochenen Kanal (mit PA, PB, IA, IB definiert) ein Nullpunktsabgleich vorgenommen werden.
- Auslösen und Einschalten der ZERO-Funktion: "O1"
 Ausschalten der ZERO-Funktion: "OØ"
- Hinweis:** Der Befehl O1 sollte immer am Schluß einer Befehlssequenz stehen, da Befehle (siehe Abschnitt 2.4.3, Beispiel für PUC) einerseits unmittelbar nach Empfang des Trenn- oder Schlußzeichens ausgewertet werden und andererseits der Nullpunktsabgleich etwa 4 s dauert, und somit der Bus für diese Zeit blockiert ist, falls weitere Befehle an das Gerät gesendet werden.
- Nach erfolgtem Nullpunktsabgleich ohne Fehler sendet das URV5 (Q1...Q2) SRQ (90); im Fehlerfall SRQ (115).
- OØ, O1 ist bei einem DC-Kopf nicht zulässig (SRQ (97)).
- PA, PB** Mit den Befehlen PA, PB wird der Hauptmeßkanal eingestellt, von dem dann Display und Meßwert (nach Senden eines Triggerbefehles) abgeleitet werden.
- PA, PB beendet die Wirkung von IA, IB.**
- Befindet sich im eingestellten Hauptmeßkanal keine Meßprobe, so sendet das URV5 (Q1...Q3) SRQ (104).
- RG, RGØ...RG4** Mit diesen Befehlen wird der je nach Probe zulässige Meßbereich eingestellt.
- UØ...U7** Mit UØ...U7 wird die Ausgabeeinheit bei Meßwertausgabe über Display und Bus festgelegt (Abschnitt 2.4.4.2).
- Bei den Befehlen U3...U6 kann in beliebiger Reihenfolge ein X für Zweikanalmessung (Δ EXT) und/oder ein W für Anzeigen bezogen auf die Grundeinheit Watt hinzugefügt werden!
- Zulässig ist auch ein V für Grundeinheit Volt.
- Befindet sich im gewählten Meßkanal keine Meßprobe, so sendet das URV5 (Q1...Q3) SRQ (104).

Y0, Y1
YX, Y?

Das URV5 führt automatisch nach einer bestimmten Zeit eine Temperaturmessung (zusätzlich: AUTO-ZERO-Messung für Eingangsverstärker) durch und wird deshalb in seinem gewohnten Meßrhythmus unterbrochen. Dies kann bei bestimmten Meßaufgaben störend sein.

Mit dem Befehl Y0 wird diese zyklische Temperaturmessung abgeschaltet, mit Y1 wieder eingeschaltet, mit YX kann eine AUTO-ZERO/Temp.-Messung ausgelöst werden.

Hinweis: Der Benutzer muß sich darüber im Klaren sein, daß nach Senden des Befehles Y0 mit zunehmender Zeitdauer ein zusätzlicher Meßfehler auftreten kann.

Deshalb sollte dieser Befehl Y0

- 1) nur nach dem Einlaufen des Gerätes (ca. 2 Std.) zur Anwendung kommen und
- 2) sobald es die Meßaufgabe zuläßt, mit dem Befehl Y1 wieder rückgängig gemacht werden.

Mit dem Befehl Y? kann der eingestellte Zustand (Y0, Y1) ausgelesen werden. Das URV5 sendet bei entsprechend eingestellter Schnittstelle (Q1, Q2) nach Empfang von Y? Service Request aus, und durch Decodierung des Statusbytes kann dieser Zustand ausgelesen werden (s. Abschnitt 2.4.6.5 Service Request).

Dateneingabebefehle (Tabelle 2-13)

Dx<DATUM>

Das Datum kann wahlweise mit oder ohne Exponent eingegeben werden. Der Exponent darf aus maximal zwei Ziffern und einem Vorzeichen bestehen, die Mantisse darf beliebig lang sein. (Maximale Befehlslänge von 30 Zeichen vorausgesetzt.) Es werden von der Mantisse jedoch nur so viele Zeichen berücksichtigt, wie von Hand ins Display eingegeben werden könnten (s. Abschnitt 2.3.9.1 Eingabe von Referenzwert etc.). Ein positives Vorzeichen sowie eine Null vor dem Dezimalpunkt sind wahlfrei. Leerzeichen haben auf die Eingabe keinen Einfluß. (Statt DU kann DV, statt DR auch DZ verwendet werden).

Beispiel: Eingabe eines Referenzwertes von 0,316 V. Alle aufgeführten Befehle sind gleichwertig.

DUO.316, DU.316, DU+0.316, DU 0.316,
DU316E-3

D=

| |
|----|
| AA |
| BB |

Kopieren des gesamten Datenspeichers.
Das URV5 verfügt für beide Kanäle über getrennte Datenspeicher. In den Fällen, in denen gleiche Daten für Kanal A und Kanal B benötigt werden, brauchen diese Werte nur einmal an das Gerät gesendet werden und können mit den Befehlen D = AA, D = BB in den jeweils anderen Speicher übertragen werden.

D = AA: alle Werte vom Kanal A → Kanal B
D = BB: alle Werte vom Kanal B → Kanal A

D = AA, D = BB sind pointerunabhängig.

Bei Senden des Befehles D = werden alle Werte von dem Kanal, der mit PA, PB oder IA, IB definiert wurde, in die Speicher des jeweils anderen Kanals kopiert.

Beispiel:

IA, DA<DATUM>, DU<DATUM>, D= ([^] D=AA)
IA, ... , PB, DZ<DATUM>, DW<DATUM>, D= ([^] D=BB)

Schnittstellenbefehle (Tabelle 2-14)

W0...W8 Mit W0...W8 wird das Schlußzeichen bei Datenausgabe eingestellt.

Q0...Q3 Mit den Befehlen Q2 und Q3 kann das URV5 so eingestellt werden, daß nur jeweils ein Teil aller verfügbaren SRQ-Ereignisse zur SRQ-Aussendung führt (z.B. Q3 nur Fehler-SRQ's).

Die Aufteilung (Q1, Q2, Q3) und die Codierung des Statusbytes bei Service Request wird in Abschnitt 2.4.6.5 beschrieben.

H0, H1 Hilfsmode

Mit dem Befehl H1 kann das URV5 so eingestellt werden, daß es nach einer TALK-Adressierung stets mit der Übertragung des ersten Zeichens des Ausgabestrings beginnt.

Mit H0 kann dieser Mode wieder ausgeschaltet werden.

Dieser Befehl ist z.B. notwendig bei Verwendung von älteren CBM-Rechnern (Entwicklungsstand 1982), da diese den INPUT-Befehl nach einer Zeit von 64 ms asynchron abbrechen und somit bei der Datenausgabe vom URV5 zum Controller Fehler auftreten können. Beginnt das URV5 mit einer Übertragung des ersten Zeichens, während der Rechner den INPUT-Befehl abbricht, wird das URV5 bei der nächsten TALK-Adressierung bereits mit dem zweiten fortfahren, so daß in dem vom Rechner eingelesenen String das erste Zeichen fehlt.

Der Befehl H1 sollte allerdings nur bei den angesprochenen Rechnern verwendet werden, damit bei anderen Controllern die Möglichkeit der Teilstring-Übertragung erhalten bleibt.

Es sollte bei der Verwendung von CBM-Rechnern (Entwicklungsstand 1982) außerdem darauf geachtet werden, daß das URV5 stets auf das Schlußzeichen CR (Carriage Return) eingestellt ist (Befehl W1).

Auslösebefehle (Tabelle 2-15)

- X1 X1 bewirkt - genauso wie der Universalbefehl GET (s. Abschnitt 2.4.6.4 Device Trigger) - daß das URV5 in der gewählten Einstellung eine Messung startet und das Ergebnis im Ausgabe-Puffer ablegt. Bei entsprechender Einstellung der Schnittstelle wird nach Abschluß der Messung Service Request gesendet.
- X2 Der Befehl X2 wirkt wie X1 bzw. GET, nur daß zusätzlich der gemessene Wert als Referenzwert übernommen wird.

Auf eine Besonderheit dieses Befehls soll noch hingewiesen werden:

Wird das Steuerzeichen X2 verwendet, so sollte es stets als letzter Befehl vor dem Schlußzeichen gesendet werden, da das URV5 nach dem Empfang von X2 für weitere Befehle gesperrt wird. D.h., wenn nach X2 noch Einstellbefehle an das URV5 gesendet werden, bleibt der IEC-Bus bis zur Abarbeitung von X2 blockiert (z.B. 16 s bei Meßgeschwindigkeit F0). Schlußzeichen können nach X2 beliebig viele gesendet werden.

War mit U3...U6 zuvor eine Relativfunktion (Δ INT) eingeschaltet, so wird der Ausgabewert bereits auf diesen Meßwert bezogen ausgegeben, d.h. das Ergebnis ist entweder 0 oder 1.

Bei Verwendung der Eingabeparameter IA, IB kann das Ergebnis dieser Messung auch als Referenzwert des Nachbarkanals gespeichert werden.

Beispiel:

Messung des Nachbarkanals und Umschaltung zur Messung im Hauptmeßkanal bezogen auf diesen Referenzwert (Δ INT).

IECOUT 9, "PB, IA, X2"

. Meßzeit beachten!

.
.

Messung im Kanal B, durch Eingabepointer IA wird Meßwert als Referenzwert für Kanal A abgelegt.

IECOUT 9, "PA, U5, X1"

Messung im Kanal A, Δ dB-Berechnung.

- X3 Der Befehl X3 hat den Vorteil, daß ein gesonderter Triggerbefehl (X1, X2, GET) entfallen kann, was i.a. zu einer Erhöhung der Meßgeschwindigkeit führt.
- X4 Der Befehl X4 ist wie X3 ein Einstellbefehl und bewirkt freilaufende Messungen, d.h. das URV5 startet selbständig eine Messung und beginnt mit der nächsten, sobald die vorhergehende Messung abgeschlossen ist. Damit ist die höchste Meßgeschwindigkeit möglich.
- X0 Die Einstellungen X3 und X4 können mit dem Steuerzeichen X0 zurückgesetzt werden.
- X8 Mit dem Befehl X8 kann eine Messung für beide Kanäle ausgelöst werden. Die Auswertung der Meßwerte erfolgt entsprechend der jeweiligen Kanaleinstellungen (siehe Hinweis Seite 2.60 bei F0...F5).
- Beide Meßwerte sind durch Schlußzeichen (mit W0...W8 eingestellt) getrennt und können somit durch zweimaliges Lesen vom Controller empfangen werden.

| |
|---|
| Erfolgt eine Meßwertauslösung ohne die dafür notwendige(n) Probe(s) so wird bei entsprechend eingestellter Schnittstelle (Q1...Q3) SRQ(104) gesendet! |
|---|

- Z0...Z3 Mit den Befehlen Z0...Z3 werden die intern gespeicherten Eingabewerte (Referenzwert, Bezugsimpedanz, Korrekturfrequenz und Korrekturdämpfung) in den Ausgabepuffer geschrieben.

Der Ausgabepuffer kann durch eine TALK-Adressierung ausgelesen werden, allerdings nur einmal (Ausnahme bei X8). Zwischen dem Auslösebefehl und der TALK-Adressierung darf kein weiterer Befehl gesendet werden, da sonst der Ausgabepuffer gelöscht wird. Das Datenformat bei Ausgabe wird in Abschnitt 2.4.4.2 beschrieben.

Sonderbefehle (Tabelle 2-16)

- S0 LED-Test für ≈3 s.
- S4 Anzeige des Caldatums vom Grundgerät für ≈3 s.
- S5 Fehlercodeausgabe,
kann nach einer TALK-Adressierung in den Controller
eingelesen werden.
- S6 Checksummenausgabe des Programmspeichers,
kann ebenfalls nach einer TALK-Adressierung in den
Controller eingelesen werden

Format: CHKSUMS_XXXXH_PX.Y

- ST Statusausgabe aller aktuellen Geräteeinstellungen,
kann nach einer TALK-Adressierung in den Controller
eingelesen werden.

Format: PA,E0,F2,KA0,KF0,O0,RG0,U0--,H0,N0,Q0,W3,Y1

der eingestellte Hauptmeßkanal wird durch PA, PB,
oder der Nachbarkanal durch IB, IA gekennzeichnet.
Bei Einstellung Q1...Q2 wird SRQ (85) gesendet.

- SP Mit dem Sonderbefehl SP kann der Zustand der Meß-
proben ausgelesen werden.
(Zuordnung mit IA, IB)

Keine Meßprobe im Kanal:

Format: PA, ---- NO - Probe

Testadapter bzw. fehlerhafte Probe:

Format: IB, TEST-ADAPTER

Korrekt kalibrierter Meßkopf:

Format: PB, Bezeichnung, Komm.-Nr., Kal.-Datum
12 Byte 10 Byte 8 Byte

z.B.: PB, URV5-Z1 -----, 102587/001, 08.07.87

Damit kann vom Controller eine automatische Kopfidenti-
fikation erfolgen!

Hinweis: Die Befehle S0...SP löschen die jeweils eingestellte
Triggerart und ebenfalls einen gültigen Meßwert im
Ausgabebuffer.

Schlüsselwort (Tabelle 2-17)

Mit dem Schlüsselwort "CALIBRATION" wird der Befehlssatz des URV5
umgeschaltet. Es werden vom URV5 nur noch Befehle angenommen,
deren erste zwei Buchstaben CA.. sind. Andere Befehle werden nicht
angenommen und führen bei entsprechend eingestellter Schnittstelle
zur SRQ-Anforderung (SRQ (97)).

2.4.4 Datenausgabe

Das URV5 kann einen Meßwert, die Bezugswerte, Fehlercode, einzeilige oder mehrzeilige Textstrings ausgeben.

Das Ausgabeformat ist dabei für den Talk-Only-Mode und den Talkzustand nach Adressierung durch den Controller identisch.

2.4.4.1 Textstringausgabe

Das URV5 ist bereit, jederzeit nach einer Talkeradressierung dem Controller zu antworten. Unter bestimmten Bedingungen sendet das URV5 statt Daten deshalb einen Textstring.

Der String "URV5 IN LOCALMODE" wird nach einer Talkeradressierung im Localmode abgegeben.

Der String "URV5 NOT TRIGGERED" wird nach einer Talkeradressierung im Remotezustand ohne vorhergehende Triggerung gesendet. Damit ist bei entsprechend eingestellter Schnittstelle (Q1...Q3) die Ausgabe von SRQ (Byte 99) verknüpft.

Der String "URV5 NOT READY" wird dann abgegeben, wenn das Gerät nicht bereit ist, einen Meßwert zu erzeugen. (Bei Q1...Q3 Ausgabe von SRQ [Byte 101]).

Der String "URV5 PA NO PROBE" oder "URV5 PB NO PROBE" wird abgegeben, wenn im eingestellten Meßkanal (A oder B) keine Meßprobe enthalten ist und versucht wird mit einem Triggerbefehl (X1...X4, X8) eine Messung auszulösen. (Bei Q1...Q3 Ausgabe von SRQ [Byte 104]).

2.4.4.2 Datenausgabe im Meßbetrieb

Bei Ausgabe eines Meß-, Referenzwertes oder eines Fehlercodes kann entweder nur der Zahlenwert (Steuerzeichen N1) oder der Zahlenwert zusammen mit einem vorangestellten 8stelligen Alphaheader (Steuerzeichen N0) ausgegeben werden. Die Zusammensetzung des Alphaheaders ist aus Bild 2-13 ersichtlich. Drei Zeichen sind für die Gerätefunktion (Tabelle 2-19) vorgesehen, drei Zeichen für die Einheit (Tabelle 2-20), ein Zeichen für Sonderkennungen, wie Overflow (O), Bereichsüber- oder -unterschreitung bei Rangehold (H, L) usw. und ein Zeichen, das den Zahlenwert einem Meßkanal zuordnet (A für Kanal A, B für Kanal B).

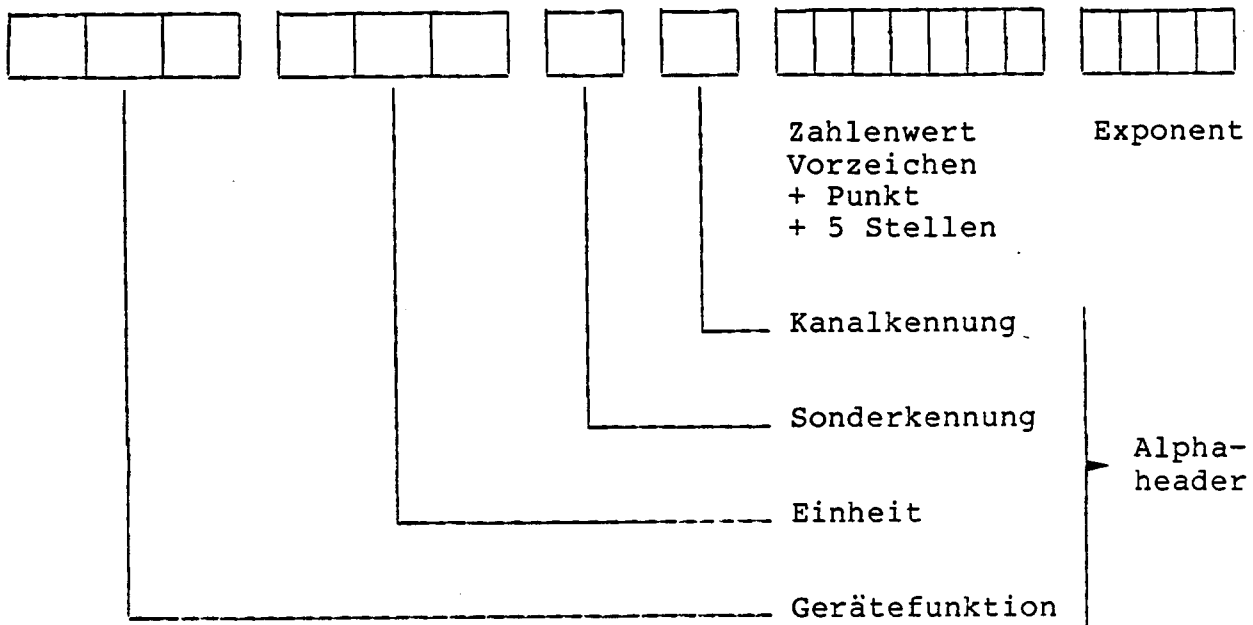


Bild 2-13 Format bei Datenausgabe

Der Zahlenwert wird immer mit Exponent ausgegeben.

Beispiele: - Ausgabe eines gültigen Meßwertes

1.0032 V (DC) (Kanal A)

DC_V___A_1.0032E+00

- Ausgabe eines gültigen Meßwertes

1.0200·10⁻³ W (AC, Kanal B und bezogen auf den Nachbarkanal A, Δlin)

AC_WDLXB_1.0200E-03

- Ausgabe einer Bezugsdämpfung

20 dB für Kanal A

ATTDB__A_20.00E+00

Die Datenausgabe wird durch das eingestellte Schlußzeichen (Tabelle 2-18) abgeschlossen.

Tabelle 2-19 Codierung der Gerätefunktion bei Datenausgabe

| Code | Funktion |
|------|----------------|
| AC_ | AC-Messung |
| DC_ | DC-Messung |
| REF | Referenzwert |
| ATT | Bezugsdämpfung |
| FRQ | Bezugsfrequenz |
| Z__ | Impedanz |

_: Leerzeichen

Tabelle 2-20 Codierung der Ausgabeeinheit

| Code | Funktion |
|------|------------------------------|
| V__ | V |
| DBV | dBV |
| DBM | dBm |
| W__ | W |
| VDL | } Δ_{lin} (V oder W) |
| WDL | |
| VD% | } $\Delta_{\%}$ (V oder W) |
| WD% | |
| VDB | } Δ_{dB} (V oder W) |
| WDB | |
| VRL | } X/REF (V oder W) |
| WRL | |
| DB_ | dB bei ATT (Dämpfungswert) |
| MHZ | MHz bei FRQ (Bezugsfrequenz) |
| OHM | Ω bei Z__ (Impedanz) |

_: Leerzeichen

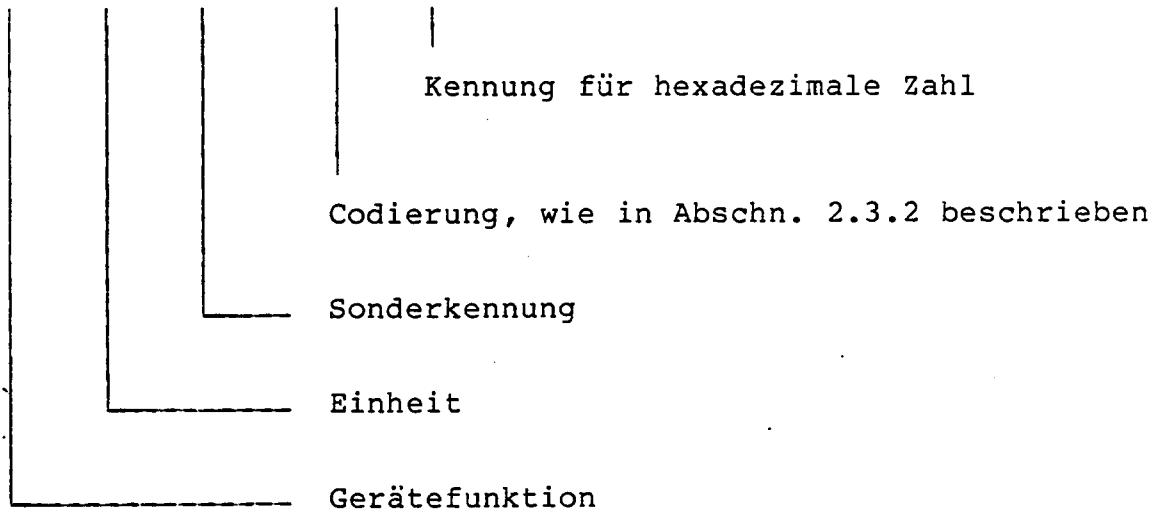
Tabelle 2-21 Sonderkennung

| Code | Bedeutung |
|------|-------------------------|
| - | gültiger Meßwert |
| X | Einstellung ΔEXT |
| H | Bereichsüberschreitung |
| L | Bereichsunterschreitung |
| O | Anzeigeoverflow |

_: Leerzeichen

Der Ausgabestring bei Hardwarefehler ist dem allgemeinen Schema des Alphaheaders angepaßt.

ERRCODE _ X X X X H



Beispiel: `ERRCODE_0010H`

2.4.5 Fehlerbehandlung bei IEC-Bus-Betrieb

(Zu Fehlermeldung siehe Abschnitt 2.3.12).

Tritt während des IEC-Bus-Betriebs ein Hardwarefehler auf, so wird dies, wie im Abschnitt 2.3.12 beschrieben, am Display angezeigt. Der Fehlercode läßt sich dann direkt nach einer Talker-adressierung in den Controller einlesen. Dies ist ebenfalls möglich nach Senden des Befehls "S5" (nur Meßmode) an das URV5.

Der Befehl "C1" löscht den Fehler bis zum Erkennen eines neuen Hardwarefehlers.

Im Calmode kann der Fehler durch Senden des Befehls "CAC1" gelöscht werden.

2.4.6 Gruppe der adressierten und Universalbefehle

2.4.6.1 Tabelle der Universalbefehle

| Befehl | | PPC/PUC | hp 9835/45 | hp 9825 | Tekt. 4051/52 |
|---------------------|--|---|------------------------------|-------------------|----------------|
| ADRESSIERT | Selected Device Clear | IECLAD9 IECSDC IECUNL | RESET 709 | clr 709 | WBYTE041,4,63: |
| | Group Execute Trigger | IECLAD9 IECGXT IECUNL | TRIGGER 709 | trg 709 | WBYTE041,8,63: |
| | Go to Local | IECLAD9 IECGTL IECUNL | LOCAL 709 oder LOCAL 7 * | lcl 709 lcl 7* | WBYTE041,1,63: |
| | Parallel Poll Configure | IECLAD9 IECPPC IECPPE S P IECUNL | PPOLL CONFIGURE 709; mask | polc 709, mask | --- |
| | Parallel Poll Unconfigure (adressiert) | IECLAD9 IECPPC IECPPD IECUNL | PPOLL UNCONFIGURE 709 | plu 709 | --- |
| | Serial Poll | IECSPL9, s% | STATUS 709; s | rds(709)A | POLL A,S;9 |
| NICHT ADRESSIERT | Device Clear | IECDCL | RESET 7 | clr 7 | WBYTE020: |
| | Local Lockout | IECLLO | LOCAL LOCKOUT 7 | llo 7 | WBYTE017: |
| | Parallel Poll Unconfigure (universal) | IECPPU | PPOLL UNCONFIGURE 7 | plu 7 | --- |
| | Parallel Poll | IECPPL v% | PPOLL (7) | pol(7)A | --- |

* LOCAL 7 schaltet die REMOTE-Leitung ab. Vor Ausgabe neuer IEC-Bus-Befehle muß mit REMOTE 7 die REMOTE-Leitung wieder aktiviert werden.

2.4.6.2 Remote/Local

Empfängt das URV5 von einem Controller seine Listen-Adresse, so geht es normgemäß in den Zustand Remote über und verbleibt auch nach Beendigung einer Datenübertragung in diesem Zustand. Die Bedienelemente der Frontplatte sind im Remote-Zustand außer Betrieb, allerdings bleiben alle Anzeigen und die Tastenbeleuchtung in Funktion. Der Zustand Remote wird durch die LED REM und gegebenenfalls durch

SRQ (URV5 sendet Service Request)
LLO (URV5 ist im Local-Lockout-Zustand)
READY (gültiger Wert im Ausgabepuffer)

angezeigt. Dadurch kann der Zustand der Schnittstellenfunktion kontrolliert werden. Empfängt das URV5 den adressierten Befehl GTL (Go to Local) oder wird die Taste LOCAL gedrückt, so geht es wieder in den Zustand Local über, d.h. Einstellungen können manuell vorgenommen werden. Dabei erlischt die LED REM.

Wenn die Taste LOCAL nicht gesperrt ist (s.u.) hat sie stets Priorität vor dem IEC-Bus. Das bedeutet, daß eine Übertragung auf dem Bus damit unterbrochen werden kann. Befand sich das URV5 im TALK-Zustand und die Taste LOCAL wird vor der Übertragung des Schlußzeichens gedrückt, so kann dies sogar zu einer Blockierung des IEC-Bus führen.

Die Taste LOCAL kann vom Controller mit dem Befehl LLO (Local Lockout) gesperrt werden. Dies wird durch Leuchten der LED LLO im Feld 5 angezeigt.

Bei einer Zustandsänderung Remote - Local - Remote bleiben die Einstellungen

Q0...Q3
N0, N1
W0...W8

erhalten.

2.4.6.3 Device Clear

Sendet der Controller den Universalbefehl DCL (Device Clear) oder den adressierten Befehl SDC (Selected Device Clear), geht das URV5 in seine Grundeinstellung über (s. Abschnitt 2.3.11 Grundeinstellung). Die Grundeinstellung wird auch beim Einschalten des Gerätes und durch den IEC-Bus-Befehl "C1" eingenommen.

2.4.6.4 Device Trigger

Beim Empfang des adressierten Befehls GET (Group Execute Trigger) startet das URV5 unmittelbar eine Messung mit der gewählten Einstellung. Dieser Triggerbefehl entspricht dem gerätespezifischen Auslösebefehl "X1", ist aber von der Ausführungsdauer wesentlich kürzer als X1.

2.4.6.5 Service Request

Durch Setzen der Leitung SRQ (Service Request) ist das URV5 in der Lage, vom Controller Bedienung anzufordern. Dies ist dann sinnvoll, wenn dem Steuergerät die Beendigung einer Messung bzw. der Autokalibration oder aber ein Fehler mitgeteilt werden soll. Mit den Befehlen Q0...Q3 (Tabelle 2-14) läßt sich die Schnittstelle entsprechend einstellen.

Ein (*) in Tabelle 2-22 bedeutet, daß bei der Einstellung Q1...Q3 SRQ angefordert wird, ein (-) bedeutet, daß in diesem Fall keine SRQ-Anforderung erfolgt.

Wenn der Controller nach Empfang von Service Request einen Serial Poll durchführt, kann er durch Decodierung des Statusbytes den Gerätezustand bestimmen, der zur Aussendung von Service Request führte (Bild 2-14 und Tabelle 2-22).

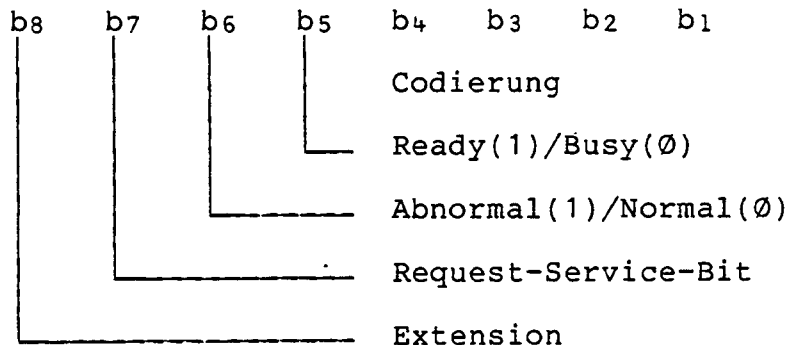


Bild 2-14 Statusbyte

Tabelle 2-22 Codierung Statusbyte

| Gerätezustand | Statusbyte | Dezimal-Äquivalent | Q1 | Q2 | Q3 |
|--|-----------------|--------------------|----|----|----|
| Meßwert ready | 0 1 0 1 0 0 0 0 | 80 | * | - | - |
| Zeile (eines mehrzeiligen Text) ready | 0 1 0 1 0 1 0 1 | 85 | * | * | - |
| Calwert ready | 0 1 0 1 0 1 1 0 | 86 | * | * | - |
| Autooffset ein | 0 1 0 1 0 1 1 1 | 87 | * | * | - |
| Autooffset aus | 0 1 0 1 1 0 0 0 | 88 | * | * | - |
| Zeromessung ready | 0 1 0 1 1 0 1 0 | 90 | * | * | - |
| Syntax Error | 0 1 1 0 0 0 0 0 | 96 | * | * | * |
| Befehl unzulässig | 0 1 1 0 0 0 0 1 | 97 | * | * | * |
| Eingabedatum falsch | 0 1 1 0 0 0 1 0 | 98 | * | * | * |
| Controllerinput ohne Trigger | 0 1 1 0 0 0 1 1 | 99 | * | * | * |
| Hardwarefehler | 0 1 1 0 0 1 0 0 | 100 | * | * | * |
| URV5 nicht ausgabebereit | 0 1 1 0 0 1 0 1 | 101 | * | * | * |
| Bereichsüberschreitung bei Range Hold | 0 1 1 0 0 1 1 0 | 102 | * | * | * |
| keine Probe im Meßkanal | 0 1 1 0 1 0 0 0 | 104 | * | * | * |
| Kalibration fehlerhaft | 0 1 1 1 0 0 0 1 | 113 | * | * | * |
| Probewechsel (Einstecken einer Meßprobe) | 0 1 1 1 0 0 1 0 | 114 | * | * | * |
| ZERO-Abgleich fehlerhaft | 0 1 1 1 0 0 1 1 | 115 | * | * | * |

2.4.6.6 Parallel Poll (PPOLL)

Das URV5 kann vom IEC-Bus-Controller über das Primärkommando "PPC" mit dem anschließenden Sekundärkommando "PPE" für eine Antwort auf ein Parallel Poll konfiguriert werden. Der PPE-Befehl hat dabei die Form "X110SPPP". Die drei niedrigstwertigen Bits PPP bezeichnen binär codiert die Nummer der Datenleitung, über die die Antwort erfolgen soll.

Die Parallel Poll-Ausgabe ist beim URV5 an die SRQ-Anforderung gekoppelt, d.h. über das konfigurierte Bit (Datenleitung) kann der Controller bei einer Parallel Poll Sequenz erkennen, ob das URV5 SRQ-Bedienung angefordert hat oder nicht.

Mit dem Sensebit S kann festgelegt werden, ob als Kennung für SRQ eine 1 (S=1) oder eine 0 (S=0) gesendet wird. Im nicht aktivierten Zustand, d.h., es ist kein SRQ gesetzt, erscheint auf der zugeordneten PPOLL-Leitung eine 0 bei S=1 oder eine 1 bei S=0.

Beispiel: PPE = 01101010 ordnet die Bus-Datenleitung DIO3 zu.
S = 1 führt zur PPOLL-Antwort 1.

Beispiel für den Controller PUC von Rohde & Schwarz:

Konfiguration: S = 1
Datenleitung 5 für PPOLL bei SRQ

(Hinweis: Im Gegensatz zur Definition des Befehles PPE werden hier die Datenleitungen mit den Ziffern 1-8 angesprochen.)

| | | |
|------|-----------------------------------|--|
| · 10 | IECSRQ GOTO 1000 | |
| · | · | |
| 100 | IECLAD9: IECPPC: IECPPE15: IECUNL | } Konfiguration PPOLL und SRQ-Freigabe beim URV5 |
| 110 | IECOUT9, "Q1" | |
| · | · | |
| · | · | |
| 200 | IECLAD9: IECGXT: IECUNL | } Senden Trigger |
| · | · | |
| · | · | } nach Ende der Messung sendet das URV5 SRQ(80); Auswerteprogramm |
| 999 | GOTO 200 | |
| 1000 | IECPPL P%: PRINT P% | } PPOLL Sequenz P% = 16 |
| · | · | |
| 1050 | IECSPL9, S%: PRINT S% | } SRQ-Abfrage S% = 80 |
| · | · | |
| 1100 | IECIN9, MW\$: PRINT MW\$ | } Einlesen Meßwert |
| 1200 | IECRETSRQ | |

2.4.7 Meßwertausgabe im Talk-Only-Mode

Zur Meßwertprotokollierung ohne IEC-Bus-Steuergerät können über den IEC-Bus-Anschluß Daten an ein Listen-Only-Gerät mit IEC-625-Interface ausgegeben werden. Dazu wird dieses Gerät - beispielsweise ein Drucker - auf LISTEN ONLY und das URV5 auf TALK ONLY eingestellt (s. Abschnitt 2.4.2 Einstellung der Geräteadresse/TALK ONLY).

Das URV5 wird in dieser Betriebsart von der Frontplatte aus bedient, und es kann jeder im Display angezeigte Wert durch Druck auf die Taste 6 LOCAL/TALK an das Listen-Only-Gerät ausgegeben werden. Die Codierung ist in Abschnitt 2.4.4. Datenausgabe beschrieben. Das Schlußzeichen ist fest eingestellt, und zwar wird jede Ausgabe durch CR (Carriage Return) und NL (New Line) abgeschlossen.

2.5 Analogausgang

Mit der Option Analogausgang kann eine, dem Anzeigewert proportionale, Gleichspannung ausgegeben werden. Diese Spannung wird durch einen 12 Bit-D/A-Wandler im Anzeigerhythmus erzeugt, d.h. bei Betrieb des URV5 über den IEC-Bus kann der Spannungswert nur durch das Auslösen einer Messung erneuert werden. Der Arbeitsbereich der Ausgangsspannung beträgt -2...+2 V bei einer Auflösung von 1 mV ($R_i = 1 \text{ k}\Omega$). Der Ausgang ist auf den Schutzleiter (Gehäusemasse) bezogen.

Prinzipiell gilt folgende Beziehung:

$$\frac{\text{Ausgangsspannung}}{\text{mV}} = \frac{\text{Ziffernschritte (ohne Dezimalpkt. u. Exp.)}}{10}$$

Beispiele:

| Anzeige | Ausgangsspannung |
|------------|------------------|
| 11.500 V | + 1,150 V |
| -37,25 dBV | - 0,372 V |
| 1,13 % | + 0,011 V |

Durch die vielfältigen Umrechnungsmöglichkeiten des URV5 ergeben sich entsprechend vielfältige Möglichkeiten, die Ausgangsspannung des Analogausganges zu steuern:

lin. Ausgabe, absolut (V, W)
lin. Ausgabe, relativ (ΔV , ΔW , $\Delta \%$, X/Ref, Kanal A/B)
log. Ausgabe, (dBV, dBm, ΔdB , Kanal A/B)

Es muß beachtet werden, daß es zu Sprüngen in der Ausgangsspannung kommen kann, wenn die Stellenzahl des Anzeigewertes durch eine Umschaltung des Meßbereiches oder des Anzeigeformats geändert wird. Eine Meßbereichsumschaltung läßt sich bei Bereichsunterschreitung mit den RANGE-Tasten vermeiden. Bei großen Änderungen der Meßspannung sollte jedoch die Anzeige auf dBV, dBm oder ΔdB umgeschaltet werden. Bei logarithmischer Anzeige beträgt die Auflösung stets 0,01 dB und die Ausgangsspannung ändert sich um 1 mV bei 0,1 dB bzw. 10 mV bei Änderung des Meßwertes um 1 dB.

Mit einem Anzeigebereich von -199.99...+199.99 (dBV, dBm, ΔdB) kann der ganze Meßumfang des URV5 erfaßt werden.

Diese Befehle bekommen ihre Wirksamkeit durch Eingabe des Schlüsselwortes "CALIBRATION" im Meßmode. Es sind dann nur noch die nachfolgend aufgeführten Befehle zulässig.

1. Eingabepointer

| Befehlscode | Funktion |
|--------------|---|
| CAIA CAIB | Eingabe für Kanal A Eingabe für Kanal B Bemerkung: Mit diesen Eingabepointer können speziell die Befehle CAF0...CAF5, CARG<ZAHL> und CAO1 unabhängig vom eingestellten Meßkanal gesteuert werden. (*) |

2. Einstellbefehle

| Befehlscode | Funktion |
|-------------------|---|
| CA2H CA2L | Ansteuerung DC-Ausgang (+2,047 V) Ansteuerung DC-Ausgang (-2,048 V) Bemerkung: Zwischen diesen beiden Befehlen muß nicht CAE1 zum Umschalten gesendet werden. (Funktion dient zum Abgleich der Option DC-Ausgang.) |
| CA1 CA5 CA6 | Calfunktion (f. Temperatursensor) Calfunktion (f. AC-Messung) Calfunktion (f. DC-Messung) Bemerkung: Diese Funktionen dienen zur Kalibration des Grundgerätes. |

| Befehlscode | Funktion | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--|------------------------------------|---|------------------------------------|---------|---------|-----------|------------------|--|--|----------|---|-----------------------------------|----------|------------|
| CAHC<ZAHL> | <p>Calhilfsfunktion (zur Kopfkalibration)</p> <p><ZAHL>:</p> <table style="border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">∅ = DC</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">Messung ohne Belastungs-widerstand</td> </tr> <tr> <td>1 = AC+</td> </tr> <tr> <td>2 = AC-</td> </tr> <tr> <td>3 = AC+/_</td> </tr> <tr> <td>4 = Temp.-Sensor</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11 = AC+</td> <td rowspan="3" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle;">Messung mit Belastungs-widerstand</td> </tr> <tr> <td>12 = AC-</td> </tr> <tr> <td>13 = AC+/_</td> </tr> </table> <p>Bemerkung: Der Befehl ist ein Hilfsbefehl zur Kopfkalibration, die nicht vom Benutzer vorgenommen werden kann. Es können mit dem Befehl "CAL" nur äquivalente Meßwerte erzeugt werden, die vom Controller eingelesen werden können.</p> | ∅ = DC | } | Messung ohne Belastungs-widerstand | 1 = AC+ | 2 = AC- | 3 = AC+/_ | 4 = Temp.-Sensor | | | 11 = AC+ | } | Messung mit Belastungs-widerstand | 12 = AC- | 13 = AC+/_ |
| ∅ = DC | } | Messung ohne Belastungs-widerstand | | | | | | | | | | | | | |
| 1 = AC+ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 = AC- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 = AC+/_ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 = Temp.-Sensor | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 = AC+ | } | Messung mit Belastungs-widerstand | | | | | | | | | | | | | |
| 12 = AC- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 = AC+/_ | | | | | | | | | | | | | | | |
| CAC∅ CAC1 | <p>Einlesen der Probedaten ins Grundgerät Cal Clear</p> <p>Bemerkung: Mit Senden des Befehls wird</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ein gewählter Meßbereich zurückgesetzt, 2) das URV5 kehrt bei einer Meßwertanzeige (nach Senden von CAX1) in die eingestellte Calfunktion zurück, 3) ein Fehler wird gelöscht. | | | | | | | | | | | | | | |
| CAE1 | <p>Cal Ende</p> <p>Bemerkung: Dieser Befehl dient zum Beenden einer Kalibrieroutine. Er muß an das URV5 gesendet werden, wenn die Calfunktion gewechselt wird.</p> <p>Beispiel: CA1,....., CAE1, CA4</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| CAPA CAPB | <p>Kalibration-/Meßkanal A Kalibration-/Meßkanal B</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| CAF∅...CAF5 | <p>Filtereinstellung, wie im Meßmode * kann durch CAIA, CAIB gesteuert werden.</p> | | | | | | | | | | | | | | |

| Befehlscode | Funktion |
|--------------|---|
| CANØ CAN1 | Wertausgabe mit Alphaheader Wertausgabe ohne Alphaheader |
| CAOØ CAO1 | Ausschalten Auslösen/Einschalten Nullpunkt- Korrektur Bemerkung: Ein Nullpunktgleich kann nur mit einer ordnungsgemäß kalibrierten AC-Meßprobe vorgenommen werden. * kann durch CAIA, CAIB gesteuert werden. |

3. Dateneingabebefehle

| Befehlscode | Funktion |
|-------------|--|
| CADD<DATUM> | Eingabe des Caldatums Bemerkung: Das Caldatum muß spätestens bei Display-Anzeige "dAt?" eingegeben werden. Eine Änderung kann später zu jedem Zeitpunkt erfolgen. Das Caldatum muß mindestens zwei Ziffern und darf maximal vier Ziffern enthalten. Die Eingabe eines Punktes hat keine Bedeutung. Es werden immer die vorderen zwei Ziffern zusammengefaßt. (z.B. als Monat) und die letzten zwei Ziffern (z.B. als Jahr). |
| CARB<DATUM> | Range Calbereich zur Gerätegrundkalibration Bemerkung: Die Wahl des zu kalibrierenden Meßbereiches erfolgt nicht wie im Meßmode durch Eingabe einer Bereichsziffer, sondern durch Eingabe des angelegten Kalibriersollwertes. Das URV5 stellt dann automatisch den richtigen Meßbereich zur Kalibration ein. |

| Befehlscode | Funktion |
|-------------|---|
| CARG<ZAHL> | Range Meß-/Calbereich Bemerkung: Mit diesem Befehl wird bei der Kopfkalibration der Calbereich eingestellt, sonst erfolgt nur eine Festeinstellung des Meßbereiches * kann durch CAIA, CAIB gesteuert werden. |

4. Schnittstellenbefehl

| Befehlscode | Funktion |
|-------------|--|
| CAQ0...CAQ3 | SRQ-Anforderung aus/ein, wie im Meßmode. |

5. Auslösebefehle

| Befehlscode | Funktion |
|-------------|---|
| CAL | Auslösebefehl für eine Kalibrationsmessung mit nachfolgender Speicherung des Calwertes. (Gerätegrundkalibration); bzw. Auslösebefehl für eine Kalibrationsmessung zur Kopfkalibration. (In diesem Fall kann der Calwert durch den Controller gelesen werden). |
| CAX1 | Triggerbefehl zur Meßwertauslösung für eine Kontrollmessung während der Kalibrierung des URV5. |

6. Sonderbefehle: entfällt.

7. Schlüsselwort

| Befehlscode | Funktion |
|-------------|---|
| CALEND | Schlüsselwort zur Umschaltung vom Cal- zum Meßmodus. Die Befehle zur Kalibration verlieren ihre Gültigkeit. |

8. Schluß- und Trennzeichen: wie im Meßmode.

Universalbefehle im Calmode

GET ist gesperrt und wird nicht ausgeführt.

DCL
SDC Mit diesem Befehl wird das URV5 grundsätzlich in den Grundzustand versetzt und somit der Calmodus verlassen.

GTL Mit diesem Befehl wird ebenfalls der Calmodus verlassen und das Gerät geht in den Meßmodus im Local-Zustand.

LLO/SPE/SPD
PPL können ohne Einschränkung verwendet werden, das Gerät bleibt im Calmodus.

Talk-Only-Mode bei Calibration

Im Calmode kann zur Datenausgabe ebenfalls die Taste 6 LOCAL/TALK verwendet werden.

Nach Zifferneingabe wird bei Betätigung der Taste 6 diese als Store-Taste ausgewertet. Ein Kontrollmeßwert läßt sich ebenfalls an das Listen-Only-Gerät ausgeben.

Tabelle 2-23 ISO 7-Bit-Code (ASCII-Code)

Diese Nachrichten werden gesendet und empfangen, wenn die Nachricht Achtung (ATTENTION, ATN) wahr ist.

| bits | MSG | MSG | MSG | MSG | MSG | MSG | MSG | MSG | MSG | MSG | MSG | MSG | MSG | MSG | MSG | MSG |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| b ₇ b ₆ b ₅ b ₄ b ₃ b ₂ b ₁ | 0 0 0 | 0 0 1 | 0 1 0 | 0 1 1 | 1 0 0 | 1 0 1 | 1 1 0 | 1 1 1 | 0 0 0 | 0 0 1 | 0 1 0 | 0 1 1 | 1 0 0 | 1 0 1 | 1 1 0 | 1 1 1 |
| 0 0 1 0 0 0 | NUL | DLE | SP | 0 | @ | P | ' | | | | | | | | | |
| 0 0 1 0 0 1 | SOH | DC1 | ! | 1 | A | Q | o | | | | | | | | | |
| 0 0 1 0 1 0 | STX | DC2 | " | 2 | B | R | b | | | | | | | | | |
| 0 0 1 0 1 1 | ETX | DC3 | # | 3 | C | S | c | | | | | | | | | |
| 0 1 1 0 0 0 | EOT | DC4 | \$ | 4 | D | T | d | | | | | | | | | |
| 0 1 1 0 0 1 | ENQ | NAK | % | 5 | E | U | e | | | | | | | | | |
| 0 1 1 0 1 0 | ACK | SYN | & | 6 | F | V | f | | | | | | | | | |
| 0 1 1 0 1 1 | BEL | ETB | . | 7 | G | W | g | | | | | | | | | |
| 1 0 0 0 0 0 | BS | CAN | (| 8 | H | X | h | | | | | | | | | |
| 1 0 0 0 0 1 | HT | TCT |) | 9 | I | Y | i | | | | | | | | | |
| 1 0 0 1 0 0 | LF | SUB | * | 10 | J | Z | j | | | | | | | | | |
| 1 0 0 1 0 1 | VT | ESC | + | 11 | K | [| k | | | | | | | | | |
| 1 0 0 1 1 0 | FF | FS | , | 12 | L | \ | l | | | | | | | | | |
| 1 0 0 1 1 1 | CR | GS | - | 13 | M |] | m | | | | | | | | | |
| 1 1 1 0 0 0 | SO | RS | . | 14 | N | ^ | n | | | | | | | | | |
| 1 1 1 0 0 1 | SI | US | / | 15 | O | _ | o | | | | | | | | | |

(1) Gruppe der adressierten Befehle (ACG)
 (2) Gruppe der Universalbefehle (UCG)
 (3) Gruppe der Höreradressen (LAG)
 (4) Gruppe der Sprechadressen (TAG)
 Gruppe der Primärbefehle (PCG)
 Gruppe der Sekundärbefehle (SCG)

- ① MSG = Schnittstellennachricht (Interface Message)
- ② b₁ = DIO 1 bis b₇ = DIO 7
- ③ erfordert einen Sekundärbefehl
- ④ Untermenge für alphanumerische Kodierungen, Spalten 2 bis 5

Für die regelmäßige Überprüfung und Kalibration des Grundgeräts URV5 wird dem Benutzer das Service-Kit UZ-8 (394.9968.02) zum URV5/NRV empfohlen. Das Service-Kit erlaubt Prüfung, Kalibration und Fehlersuche für die Analogplatte sowie die Option DC-Ausgang (URV5-B2), rechnergesteuert oder über Tastatur. Das Service-Kit enthält dazu einen speziellen Adapter für die Analogplatte (anstelle eines Meßkopfes) sowie zwei Disketten mit Prüf- und Kalibrations-Software für die R&S-Controller der PCA-Familie sowie PPC und PUC. Zusätzlich werden ein Gleichspannungskalibrator und ein Digital-Multimeter (UDS5) benötigt.

Die Kalibration von Meßköpfen zum URV5 ist aus Gründen einer hohen Kalibrationsgenauigkeit zur Zeit nur beim Hersteller möglich.

Mit den nachfolgend aufgeführten Performance Tests können das Grundgerät URV5 und die zugehörigen Meßköpfe anhand einiger ausgewählter Meßpunkte schnell und vollständig geprüft werden. Obwohl bei diesen Tests das Grundgerät nur zusammen mit bestimmten Meßköpfen (und umgekehrt) geprüft werden kann, sind dennoch für die einzelnen Komponenten getrennte Abschnitte mit eigenem Performance Test Protokoll vorgesehen. Dadurch gewinnt der gesamte Testablauf für den Benutzer an Übersichtlichkeit.

Auf die Überprüfung des Frequenzgangs wird bei den HF-Meßköpfen bewußt verzichtet. Zum einen gewährleisten die durchgeführten Tests (Linearität, Reflexionsfaktor) einen korrekten Frequenzgang, zum anderen kann der meßtechnische Aufwand dem Benutzer nicht zugemutet werden. Müssen diese Messungen dennoch durchgeführt werden, sind in Abschn. 3.7 nähere Hinweise zu finden.

Vor Beginn der Performance Tests sollte das URV5 mindestens 2 Stunden bei der Meßtemperatur (18...28 °C) eingelaufen sein. Anzustreben ist eine Umgebungstemperatur von 20...25 °C, da in diesem Bereich die verwendeten Meßgeräte die geringsten Fehler aufweisen. Bitte, achten Sie auch darauf, daß die rel. Luftfeuchtigkeit 80 % nicht übersteigt und die Netzspannung nicht mehr als ±10 % vom eingestellten Nennwert abweicht.

3.1 Grundgerät URV5

3.1.1 Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

| Pos. Nr. | Gerät | erforderliche Eigenschaften | R&S Typ | Anwendung Abschnitt |
|----------|---|---|---------|---------------------|
| 1 | DC-Kalibrator | 1 V...400 V $\pm 0,01\%$ | | 3.1.2.5 |
| 2 | AC-Kalibrator | 200 μ V...10 V $\pm 0,1\%$ 100 kHz (200 kHz) | | 3.1.2.6 |
| 3 | DC-Probe URV5-Z1 | | | 3.1.2.4 3.1.2.5 |
| 4 | HF-Tastkopf URV5-Z7 oder 10-V-Durchgangskopf URV5-Z2 | | | 3.1.2.4 3.1.2.6 |
| 5 | Funktionsgenerator | Sinus, Sinus-Burst 3 Vss, 100 kHz | | 3.1.2.7 |
| 6 | Controller mit IEC-Bus-Interface | | PUC | 3.1.2.3 |

3.1.2 Prüfen der Solleigenschaften

3.1.2.1 Selbsttest

Das URV5 kann bestimmte Fehlfunktionen des Rechners und der Analogplatte durch einen automatisch ablaufenden Funktionstest erkennen und zur Anzeige bringen. Dieser Selbsttest wird beim Einschalten des Geräts ausgelöst. Trotzdem wird im Rahmen der Überprüfung des Grundgeräts empfohlen, diesen Test auch bei eingelaufenem Gerät durchzuführen. Dazu das URV5 kurz aus- und danach wieder einschalten.

Wenn anschließend keine Fehlermeldung im Display erscheint, ist der Selbsttest fehlerfrei abgelaufen. Im anderen Fall kann anhand von Abschn. 2.3.12 der Fehler eingekreist werden.

3.1.2.2 Funktionsprüfung von Anzeigen und Tastenfeld

Die Anzeigen können mit der Spezialfunktion "Ø" geprüft werden, und zwar müssen nach Aufruf alle Anzeigeelemente und die beleuchteten Tasten für einige Sekunden eingeschaltet sein.

Tastenfolge IEC-Bus-Befehl (PUC)

SHIFT IECOUT 9, "SØ"

SPEC

0

Zur Überprüfung des Tastenfelds sollten Sie alle Tasten in der nachstehend beschriebenen Reihenfolge drücken und die Reaktion des URV5 anhand des Anzeigefelds kontrollieren. Zuvor Meßköpfe aus dem Gerät entfernen und das URV5 kurz aus- und wiedereinschalten.

Tastensequenz

Anzeige

| Tastensequenz | Modus | Anzeige | Einheit | Skala | Wartung |
|---------------|--------|---------|---------|-------|---------|
| | | ----- | | | V |
| SHIFT | REF | 0. | | 0 | V |
| 1 | REF | 1. | | 0 | V |
| 2 | REF | 12. | | 0 | V |
| 3 | REF | 123. | | 0 | V |
| 4 | REF | 1234. | | 0 | V |
| 5 | REF | 12345. | | 0 | V |
| EXP | REF | 12345. | | 0 | V |
| 6 | REF | 12345. | | 6 | V |
| CLEAR | REF | 0. | | 0 | V |
| 7 | REF | 7. | | 0 | V |
| 8 | REF | 78. | | 0 | V |
| 9 | REF | 789. | | 0 | V |
| ./to | REF | 789. | | 0 | V |
| 0 | REF | 789.0 | | 0 | V |
| +/- | REF | -789.0 | | 0 | V |
| DIM | REF | -789.0 | | 0 | W |
| STO | REF | Err | | 0 | W |
| | REF | -789.0 | | 0 | W |
| INP | FRQ/Hz | -789.0 | | 0 | |
| SPEC | | SPEC | | | |

3.1.2.3 Prüfung der IEC-Bus-Schnittstelle

Die Überprüfung erfolgt so, daß die Reaktionen des URV5 auf einige ausgewählte IEC-Bus-Befehle getestet werden.

Die nachfolgende Auflistung enthält in der linken Spalte ein komplettes Testprogramm für den R&S PROCESS CONTROLLER PUC, in der mittleren Spalte die Reaktionen des URV5 bzw. die Ausdrücke am Bildschirm und in der rechten Spalte eine kurze Beschreibung der einzelnen Testschritte. Damit wird es Benutzern von anderen Steuerrechnern ermöglicht, ein entsprechendes Testprogramm zu schreiben.

Mit Ausnahme von Testschritt 5 kann das URV5 auf jede beliebige Adresse eingestellt sein. Im Programmbeispiel ist "9" gewählt. Für Testschritt 5 ist das URV5 auf "TALK ONLY" umzuschalten.

Vor Beginn des Tests Meßköpfe aus dem Grundgerät entfernen und das URV5 initialisieren (z.B. kurz aus- und wiedereinschalten). Das Schlußzeichen des Steuerrechners ist auf "CR+NL" einzustellen.

| Pos. Nr. | PUC Testprogramm | Reaktion am URV5/PUC * | Beschreibung |
|----------|---|--|--|
| 1 | 100 IECLAD 9 110 IECSDC 120 IECUNL 130 STOP | Aufleuchten "REM" Anzeige "HALlo" Erlöschen "HALlo" Aufleuchten "----- V" | Adressierung Selected Device Clear Deadressierung |
| 2 | 200 IECOUT 9, "Q1" 210 IECOUT 9, "X1" 220 IECIN 9, A\$ 230 PRINT A\$ 240 IECSRQ GOTO 270 250 IECOUT 9, "QØ" 260 GOTO 300 270 IECSPL 9, V% 280 PRINT V% 290 IECRETSRQ 300 STOP | Aufleuchten "SRQ" URV5 NO PROBES * Erlöschen "SRQ" 104 * | SRQ-Anforderung EIN Trigger Ausgabe-String in A\$ * Ausdruck am Bildschirm Verzweigungs-Anweisung bei Erkennen von SRQ SRQ-Anforderung AUS Serial Poll * Ausdruck SRQ-Byte Return-Anweisung des SRQ-Unterprogramms |
| 3 | 400 IECTERM 1 410 IECOUT 9, "SØ"; 420 IECTERM Ø 430 STOP | Aufleuchten aller Anzeigeelemente Aufleuchten "REM" Aufleuchten "----- V" | Schlußzeichen EOI Spezialfunktion "Ø" Schlußzeichen CR+NL |
| 4 | 500 IECOUT 9, "Q1" 510 IECLAD 9 520 IECGXT 530 IECUNL 540 IECIN 9, A\$ 550 PRINT A\$ 560 IECSRQ GOTO 590 | Aufleuchten "SRQ" URV5 NO PROBES * | SRQ-Anforderung EIN Adressierung Group Execute Trigger Deadressierung Ausgabe-String in A\$ * Ausdruck am Bildschirm Verzweigungs-Anweisung bei Erkennen von SRQ |

| Pos. Nr. | PUC Testprogramm | Reaktion am URV5/PUC * | Beschreibung |
|----------|--|------------------------|---|
| (4) | 570 IECOUT 9, "QØ" 580 GOTO 620 590 IEC SPL 9, V% 600 PRINT V% 610 IECRETSRQ 620 STOP | Erlöschen "SRQ" 104 | SRQ-Anforderung AUS Serial Poll Ausdruck SRQ-Byte Return-Anweisung des SRQ-Unterprogramms |

Für Testschritt 5 URV5 auf "TALK ONLY" einstellen.

Tastenfolge

LOCAL/TALK
SHIFT
SPEC
1
./to
STO

| Pos. Nr. | PUC Testprogramm | Reaktion am URV5/PUC * | Beschreibung |
|----------|--|------------------------|---|
| 5 | 700 IEC+ERR 710 IEC\$IN A\$ 720 IF ST<>0 THEN 710 730 PRINT A\$ 740 GOTO 710 | URV5 NO PROBES | Programmierung PUC als Listen-Only-Gerät Lese-Schleife: Mit jedem Druck auf Taste LOCAL/TALK wird nebenstehender String am Bildschirm ausgegeben |

3.1.2.4 Prüfung der Meßkopf-Schnittstelle

Mit dem folgenden Test kann das Zusammenwirken zwischen Meßköpfen und Grundgerät kontrolliert werden. Zuvor das URV5 mit

| Taste | IEC-Bus-Befehl (PUC) |
|------------|----------------------|
| | IECLAD 9 |
| LOCAL/TALK | IECGTL |
| | IECUNL |

auf LOCAL Mode einstellen und beide Meßköpfe aus dem Gerät entfernen. (In der Anzeige muß daraufhin "-----" erscheinen.)

Zur Prüfung einen (beliebigen) Meßkopf an Kanal A anschließen. Nach einer gewissen Reaktionszeit müssen im Display Meßwerte angezeigt werden und die Taste A muß beleuchtet sein. Meßkopf entfernen und Anzeige kontrollieren ("-----").

Den Test für Kanal B wiederholen. Bei eingestecktem Meßkopf muß die Taste B beleuchtet sein.

3.1.2.5 Überprüfung der DC-Meßgenauigkeit

Bei den nachfolgenden Messungen wird die Ausgangsspannung eines DC-Kalibrators mit Hilfe einer DC-Probe URV5-Z1 vom Grundgerät URV5 gemessen (Bild 3-1).

| | | |
|------------------------|-----------|------------------|
| Einstellungen am URV5: | Kanal A | DC-Probe URV5-Z1 |
| | Kanal B | _____ |
| | Anzeige | V |
| | Filter | F2 |
| | Automatik | Ein |

Einstellungen am DC-Kalibrator : 0 V $\pm 10 \mu\text{V}$
 $\pm 1 \text{ V}/+10 \text{ V}/+100 \text{ V}/+400\text{V} \pm 0,01 \%$

Die zulässigen Anzeigewerte sind im Performance Test Protokoll eingetragen. Wiederholen Sie die vorhergehenden Testschritte sinngemäß für den Kanal B.

3.1.2.6 Überprüfung der AC-Meßgenauigkeit

Mit den folgenden Tests wird die AC-Meßgenauigkeit des Grundgeräts URV5 bestimmt, indem die Ausgangsspannung eines AC-Kalibrators mit Hilfe eines HF-Tastkopfes URV5-Z7 bzw. eines 10-V-Durchgangskopfes URV5-Z2 gemessen wird (Bild 3-2). Bitte achten Sie darauf, daß die (breitbandig gemessene) Störspannung des AC-Kalibrators 200 μ V nicht überschreitet. Sonst muß am Ausgang des Kalibrators ein Teiler oder Tiefpaßfilter vorgesehen werden. In diesem Zusammenhang sei insbesondere auf Abschn. 2.3.2.2.1 verwiesen, in dem ausführlich auf das Messen kleiner HF-Spannungen eingegangen wird.

| | | | |
|------------------------|-----------|---------|-----------|
| Einstellungen am URV5: | Kanal A | URV5-Z7 | (URV5-Z2) |
| | Kanal B | | |
| | Anzeige | V | |
| | Filter | F2 | |
| | Automatik | Ein | |

Einstellungen am AC-Kalibrator : 0,2 mV 10 Hz

Bei dieser Kalibrator-Einstellung wird zunächst der Nullpunktgleich des URV5 ausgelöst. Wegen der niedrigen Frequenz wird nur die restliche Störspannung gemessen und wie ein Offsetfehler eliminiert.

Nach dem Nullpunktgleich wird die Frequenz auf 100 kHz (200 kHz beim HF-Tastkopf) eingestellt und die Ausgangsspannung bei folgenden Werten gemessen:

0,2 mV/10 mV/100 mV/1 V/ 10 V

Die zulässigen Anzeigewerte sind im Performance Test Protokoll eingetragen.

Wiederholen Sie die vorhergehenden Testschritte sinngemäß für Kanal B.

Bitte, führen Sie die Messungen in der angegebenen Reihenfolge durch! Die HF-Meßköpfe benötigen nach dem Messen hoher Spannungen eine gewisse Erholzeit, bevor wieder kleine Pegel gemessen werden können.

3.1.2.7 Überprüfung der Funktion PEAK (PEP)

Bei dem folgenden Test wird die Spitzenleistung eines getasteten Sinus-Signals bestimmt und die Abweichung zur Dauerstrichleistung des ungetasteten Signals ermittelt. Die Messungen können entweder mit dem Tastkopf URV5-Z7 oder mit dem 10-V-Durchgangskopf URV5-Z2 durchgeführt werden (Bild 3-3). Der Funktionsgenerator muß zur Erzeugung von Sinus-Bursts geeignet sein.

| | | | |
|------------------------|------------|------------------|-----------|
| Einstellungen am URV5: | Kanal A | URV5-Z7 | (URV5-Z2) |
| | Kanal B | | |
| | Anzeige | W (Δ dB) | |
| | Z | 50 Ω | |
| | Filter | F2 | |
| | Automatik | Ein | |
| | PEAK (PEP) | Aus | |

| | | |
|--------------------|---|-----------------------------------|
| Einstellungen am | : | Ausgangssignal Sinus (ungetastet) |
| Funktionsgenerator | | Frequenz 100 kHz |

Die angezeigte Leistung wird auf ca. 20 mW eingestellt und gespeichert.

Anschließend wird der Funktionsgenerator bei konstant gehaltener Amplitude auf Sinus-Bursts umgeschaltet (Pulsdauer 2 ms, Periode 10 ms) und die Spitzenleistung mit dem URV5 in der Funktion PEAK (PEP) gemessen. Die Anzeige wird auf Δ dB umgeschaltet.

Vergleichen Sie die Abweichung zur Leistung des ungetasteten Signals mit den Grenzwerten im Performance Test Protokoll.

3.1.3 Performance Test Protokoll

R&S
 Millivoltmeter URV5
 Id.-Nr.: 394.8010.02
 F.-Nr.:

Datum:

Name:

| Pos. | Eigenschaft | Messen nach Abschn. | Min | Ist | Max | Einheit |
|------|--|---------------------|---------|-------|---------|---------|
| 1 | Selbsttest | 3.1.2.1 | -- | | -- | |
| 2 | Funktionsprüfung von Anzeigen und Tastenfeld | 3.1.2.2 | -- | | -- | |
| 3 | Prüfung der IEC-Bus-Schnittstelle | 3.1.2.3 | -- | | -- | |
| 4 | Prüfung der Meßkopf-Schnittstelle | 3.1.2.4 | -- | | -- | |
| 5 | Überprüfung der DC-Meßgenauigkeit Kanal A | 3.1.2.5 | | | | |
| | 0 V | | -0.0005 | ..... | +0.0005 | V |
| | + 1 V | | +0.9970 | ..... | +1.0030 | V |
| | - 1 V | | -0.9970 | ..... | -1.0030 | V |
| | + 10 V | | + 9.974 | ..... | +10.026 | V |
| | +100 V | | + 99.74 | ..... | +100.26 | V |
| | +400 V | | + 397.9 | ..... | + 402.1 | V |

| Pos. | Eigenschaft | Messen nach Abschn. | Min | Ist | Max | Einheit |
|------|---|---------------------|---------|---------|---------|---------|
| 6 | Überprüfung der DC-Meßgenauigkeit Kanal B | 3.1.2.5 | | | | |
| | 0 V | | -0.0005 | ..... | +0.0005 | V |
| | + 1 V | | +0.9970 | ..... | +1.0030 | V |
| | - 1 V | | -0.9970 | ..... | -1.0030 | V |
| | + 10 V | | + 9.974 | ..... | +10.026 | V |
| | +100 V | | + 99.74 | ..... | +100.26 | V |
| | +400 V | + 397.9 | ..... | + 402.1 | V | |
| 7 | Überprüfung der AC-Meßgenauigkeit Kanal A | 3.1.2.6 | | | | |
| | Nullpunktgleich |  | — | ..... | — |  |
| | 0,2 mV | | 0.155 | ..... | 0.245 | mV |
| | 10 mV | | 9.897 | ..... | 10.103 | mV |
| | 100 mV 100 kHz (200 kHz) | | 98.97 | ..... | 101.03 | mV |
| | 1 V | | 0.9897 | ..... | 1.0103 | V |
| | 10 V | 9.897 | ..... | 10.103 | V | |
| 8 | Überprüfung der AC-Meßgenauigkeit Kanal B | 3.1.2.6 | | | | |
| | Nullpunktgleich |  | — | ..... | — |  |
| | 0,2 mV | | 0.155 | ..... | 0.245 | mV |
| | 10 mV | | 9.897 | ..... | 10.103 | mV |
| | 100 mV 100 kHz (200 kHz) | | 98.97 | ..... | 101.03 | mV |
| | 1 V | | 0.9897 | ..... | 1.0103 | V |
| | 10 V | 9.897 | ..... | 10.103 | V | |
| 9 | Überprüfung der Funktion PEAK (PEP) | 3.1.2.7 | -0.05 | ..... | +0.05 | ΔdB |

3.2 HF-Tastkopf URV5-Z7

3.2.1 Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

| Pos. Nr. | Gerät | erforderliche Eigenschaften | R&S Typ | Anwendung Abschnitt |
|----------|--|---|---------|---------------------|
| 1 | AC-Kalibrator | 200 μ V...10 V $\pm 0,1$ % 200 kHz | | 3.2.2.1 |
| 2 | Sinus-/Funktions-Generator | 1 V Sinus 10 MHz k < 1 % | | 3.2.2.2 |
| 3 | Vorsteckteiler 20 dB z. HF-Tastkopf | | | 3.2.2.2 |
| 4 | BNC-Adapter z. HF-Tastkopf | | | 3.2.2.1 3.2.2.2 |
| 5 | Grundgerät URV5 | | | 3.2.2.1 3.2.2.2 |

3.2.2 Prüfen der Solleigenschaften

3.2.2.1 Überprüfung der Linearität

Bei dem folgenden Test wird mit dem HF-Tastkopf die Ausgangsspannung eines AC-Kalibrators bei einer Frequenz von 200 kHz gemessen (Bild 3-2). Bitte, achten Sie darauf, daß die (breitbandig) gemessene Störspannung des AC-Kalibrators 200 μ V nicht überschreitet. Sonst muß am Ausgang ein Teiler oder Tiefpaßfilter vorgesehen werden. In diesem Zusammenhang sei insbesondere auf Abschn. 2.3.2.2.1 verwiesen, in dem ausführlich auf das Messen kleiner HF-Spannungen eingegangen wird.

Einstellungen am URV5: Kanal A (B) URV5-Z7
Anzeige V
Filter F2
Automatik Ein

Einstellungen am : 0,2 mV 10 Hz
AC-Kalibrator

Bei dieser Kalibrator-Einstellung wird mit angeschlossenem HF-Tastkopf der Nullpunktgleich ausgelöst. Wegen der niedrigen Frequenz bleibt die Spannung von 0,2 mV unberücksichtigt; lediglich die restliche Störspannung wird gemessen und wie ein Offsetfehler eliminiert.

Nach dem Nullpunktgleich wird die Frequenz auf 200 kHz eingestellt und die Ausgangsspannung bei den folgenden Werten gemessen:

0,2mV; 3mV; 10mV; 30mV; 100mV; 0,3V; 1V; 3V; 10V

Die zulässigen Anzeigewerte sind im Performance Test Protokoll eingetragen. Bitte, führen Sie die Messungen in der angegebenen Reihenfolge durch! Der HF-Tastkopf benötigt nach dem Messen hoher Spannungen eine gewisse Erholzeit, bevor wieder kleine Pegel gemessen werden können.

3.2.2.2 Überprüfung der Eingangskapazität

Die Eingangskapazität des HF-Tastkopfes beeinflusst maßgeblich den Teilungsfehler bei Verwendung der 20/40 dB-Vorsteckteiler.

Sie läßt sich am einfachsten durch Überprüfung des Teilverhältnisses zusammen mit einem 20 dB-Vorsteckteiler überprüfen. Der Abgleichfehler des Vorsteckteilers ist minimal und gegenüber dem durch die Eingangskapazität hervorgerufenen Fehler zu vernachlässigen.

Die Messung erfolgt so, daß das Ausgangssignal eines Sinus-Generators zunächst ohne und anschließend mit 20 dB-Vorsteckteiler gemessen wird (Bild 3-4). Das zulässige Teilverhältnis kann dem Performance Test Protokoll entnommen werden. Die Ausgangsspannung des Sinus-Generators wird auf ca. 1 V_{eff}/10 MHz eingestellt. Bitte, achten Sie darauf, daß der Klirrfaktor 1 % nicht übersteigt, da sonst mit Bewertungsfehlern in dieser Größenordnung zu rechnen ist.

| | | |
|------------------------|-------------|-----------|
| Einstellungen am URV5: | Kanal A (B) | URV5-Z7 |
| | Anzeige | V (X/REF) |
| | Filter | F2 |
| | Automatik | Ein |

Zunächst führt man die Messung ohne Teiler durch, speichert den Meßwert als Referenzwert und schaltet für die Messung mit Teiler die Anzeige auf X/REF um.

3.2.3 Performance Test Protokoll

R&S
 HF-Tastkopf URV5-Z7
 Id.-Nr.: 395.2615.02
 F.-Nr.:

Datum:

Name:

| Pos. | Eigenschaft | Messen nach Abschn. | Min | Ist | Max | Einheit |
|------|-----------------------------------|---------------------|--------|-------|--------|---------|
| 1 | Überprüfung der Linearität | 3.2.2.1 | | | | |
| | Nullpunktgleich |  | — | ..... | — |  |
| | 0,2 mV | | 0.155 | ..... | 0.245 | mV |
| | 3 mV | | 2.962 | ..... | 3.038 | mV |
| | 10 mV | | 9.897 | ..... | 10.103 | mV |
| | 30 mV | | 29.67 | ..... | 30.33 | mV |
| | 100 mV 200 kHz | | 98.97 | ..... | 101.03 | mV |
| | 0,3 V | | 0.2967 | ..... | 0.3033 | V |
| | 1 V | | 0.9897 | ..... | 1.0103 | V |
| | 3 V | | 2.967 | ..... | 3.033 | V |
| 10 V | 9.897 | ..... | 10.103 | V | | |
| 2 | Überprüfung der Eingangskapazität | 3.2.2.2 | 0.0890 | ..... | 0.1110 | X/REF |

3.3 10 V-Durchgangskopf 50 Ω URV5-Z2

3.3.1 Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

| Pos. Nr. | Gerät | erforderliche Eigenschaften | R&S Typ | Anwendung Abschnitt |
|----------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------|---------------------|
| 1 | AC-Kalibrator | 200 µV...10 V ±0,1% 100 kHz | | 3.3.2.1 |
| 2 | Grundgerät URV5 | | | 3.3.2.1 |
| 3 | r-Faktor-Meßplatz | 100 MHz...2 GHz Directivity >46 dB | Abschn. 3.8 | 3.3.2.2 |
| 4 | Abschlußwiderstand 50 Ω N male | VSWR <1,01 bis 2 GHz | | 3.3.2.2 |

3.3.2 Prüfen der Solleigenschaften

3.3.2.1 Überprüfung der Linearität

Bei dem folgenden Test wird mit dem 10 V-Durchgangskopf die Ausgangsspannung eines AC-Kalibrators bei 100 kHz gemessen (Bild 3-2). Bitte, achten Sie darauf, daß die (breitbandig) gemessene Störspannung des AC-Kalibrators 200 µV nicht überschreitet. Sonst muß am Ausgang ein Teiler oder Tiefpaßfilter vorgesehen werden. In diesem Zusammenhang sei insbesondere auf Abschn. 2.3.2.2.1 verwiesen, in dem ausführlich auf das Messen kleiner HF-Spannungen eingegangen wird.

Einstellungen am URV5: Kanal A (B) URV5-Z2
Anzeige V
Filter F2
Automatik Ein

Einstellungen am : 0,2 mV 10 Hz
AC-Kalibrator

Bei dieser Kalibrator-Einstellung wird mit angeschlossenem Durchgangskopf der Nullpunktgleich ausgelöst. Wegen der niedrigen Frequenz bleibt die Spannung von 0,2 mV unberücksichtigt. Lediglich die restliche Störspannung wird gemessen und wie ein Offsetfehler eliminiert.

Nach dem Nullpunktgleich wird die Frequenz auf 100 kHz eingestellt und die Ausgangsspannung bei folgenden Werten gemessen:

0,2mV; 3mV; 10mV; 30mV; 100mV; 0,3V; 1V; 3V; 10V

Die zulässigen Anzeigewerte sind im Performance Test Protokoll eingetragen. Bitte, führen Sie die Messungen in der angegebenen Reihenfolge durch! Der Durchgangskopf benötigt nach dem Messen hoher Spannungen eine gewisse Erholzeit, bevor wieder kleine Pegel gemessen werden können.

3.3.2.2 Überprüfung des Reflexionsfaktors

Linearität und Reflexionsfaktor sind die kennzeichnenden Daten des 10 V-Durchgangskopfes. Wenn beide innerhalb der Spezifikationen liegen, wird auch der Frequenzgang die angegebenen Toleranzen einhalten.

Zur Messung des Reflexionsfaktors ist jeder r-Faktor-Meßplatz bis 2 GHz und einer Directivity von mindestens 46 dB geeignet. Der Meßpegel ist unkritisch, da er den Reflexionsfaktor nur geringfügig beeinflusst. Der zu prüfende 10 V-Durchgangskopf wird einseitig mit 50 Ω reflexionsarm abgeschlossen, wobei es ohne Einfluß auf das Meßergebnis ist, ob der Meßkopf an ein Grundgerät angeschlossen ist oder nicht. Bitte, achten Sie darauf, daß der Reflexionsfaktor des 50 Ω -Abschlußwiderstands möglichst 0,5 % nicht überschreitet.

Im Performance Test Protokoll sind die zulässigen Reflexionsfaktoren für den 10 V-Durchgangskopf von 100 MHz...2 GHz angegeben. Die Meßunsicherheit des verwendeten Meßplatzes ist darin noch **nicht** enthalten. Bitte, prüfen Sie zunächst, welche Reflexionsfaktoren Sie noch mit ausreichender Genauigkeit messen können. Ein Beispiel soll die Abschätzung erleichtern. Ein Meßplatz mit einer Directivity von 46 dB ergibt bereits eine Unsicherheit von $\pm 0,5$ %. Zusammen mit dem Reflexionsfaktor des Abschlußwiderstands von 0,5 % hat der gesamte Meßplatz eine Meßunsicherheit von ± 1 %. Sinnvoll ließen sich damit erst Reflexionsfaktoren > 3 % bestimmen. Der Reflexionsfaktor des 10 V-Durchgangskopfes könnte daher erst für Frequenzen oberhalb 500 MHz überprüft werden.

In Abschn. 3.8 ist ein r-Faktor-Meßplatz bis 2 GHz mit einer Directivity von 46 dB beschrieben. Er enthält die R&S VSWR-Meßbrücke ZRB2 sowie ein URV5 mit zwei HF-Meßköpfen.

3.3.3 Performance Test Protokoll

R&S
 10-V-Durchgangskopf 50 Ω URV5-Z2
 Id.-Nr.: 395.1019.55
 F.-Nr.:

Datum:
 Name:

| Pos. | Eigenschaft | Messen nach Abschn. | Min | Ist | Max | Einheit |
|------|-----------------------------------|---------------------|--------|-------|--------|---------|
| 1 | Überprüfung der Linearität | 3.3.2.1 | | | | |
| | Nullpunktgleich |  | — | ..... | — |  |
| | 0,2 mV | | 0.155 | ..... | 0.245 | mV |
| | 3 mV | | 2.962 | ..... | 3.038 | mV |
| | 10 mV | | 9.897 | ..... | 10.103 | mV |
| | 30 mV | | 29.67 | ..... | 30.33 | mV |
| | 100 mV 100 kHz | | 98.97 | ..... | 101.03 | mV |
| | 0,3 V | | 0.2967 | ..... | 0.3033 | V |
| | 1 V | | 0.9897 | ..... | 1.0103 | V |
| | 3 V | | 2.967 | ..... | 3.033 | V |
| 10 V | 9.897 | ..... | 10.103 | V | | |
| 2 | Überprüfung des Reflexionsfaktors | 3.3.2.2 | | | | |
| | 100 MHz * |  | -- | ..... | 1 | ⊘ |
| | 200 MHz * |  | -- | ..... | 1 | ⊘ |
| | 500 MHz * |  | -- | ..... | 2 | ⊘ |
| | 1 GHz |  | -- | ..... | 7 | ⊘ |
| | 1,6 GHz |  | -- | ..... | 10 | ⊘ |
| | 2,0 GHz |  | -- | ..... | 15 | ⊘ |

* Meßunsicherheit beachten!

3.4 100 V-Durchgangskopf 50 Ω URV5-Z4

3.4.1 Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

| Pos. Nr. | Gerät | erforderliche Eigenschaften | R&S Typ | Anwendung Abschnitt |
|----------|---------------------------------------|--|-------------|---------------------|
| 1 | AC-Kalibrator | 2 mV...10 V $\pm 0,3\%$ 1 MHz 100 V $\pm 0,1\%$ 200 kHz | | 3.4.2.1 |
| 2 | Grundgerät URV5 | | | 3.4.2.1 |
| 3 | r-Faktor-Meßplatz | 100 MHz...2 GHz Directivity >46 dB | Abschn. 3.8 | 3.4.2.2 |
| 4 | Abschlußwiderstand 50 Ω N male | VSWR <1,01 bis 2 GHz | | 3.4.2.2 |

3.4.2 Prüfen der Solleigenschaften

3.4.2.1 Überprüfung der Linearität

Bei dem folgenden Test wird mit dem 100-V-Durchgangskopf die Ausgangsspannung eines AC-Kalibrators gemessen, und zwar von 2 mV... 10 V bei 1 MHz und bei 100 V und einer Frequenz von 200 kHz (Bild 3-2). Die verhältnismäßig niedrige Frequenz von 200 kHz bei der letzten Messung führt nur zu einer geringfügigen Verschlechterung der Meßgenauigkeit, da die untere Grenzfrequenz aller AC-Meßköpfe mit steigender Spannung sehr stark abnimmt.

Der 100-V-Durchgangskopf ist zwar um den Faktor 10 unempfindlicher als der HF-Tastkopf und der 10-V-Durchgangskopf, trotzdem sollte beim Aufbau des Meßplatzes darauf geachtet werden, daß die Messungen nicht durch breitbandige Störeinkopplungen verfälscht werden (Abschn. 2.3.2.2.1).

| | | |
|------------------------|-------------|---------|
| Einstellungen am URV5: | Kanal A (B) | URV5-Z4 |
| | Anzeige | V |
| | Filter | F2 |
| | Automatik | Ein |
| Einstellungen am | : 2 mV | 10 Hz |
| AC-Kalibrator | | |

Bei dieser Kalibrator-Einstellung wird mit angeschlossenem Durchgangskopf der Nullpunktgleich ausgelöst. Wegen der niedrigen Frequenz bleibt die Spannung von 2 mV unberücksichtigt. Lediglich die restliche Störspannung wird gemessen und wie ein Offsetfehler eliminiert.

Nach dem Nullpunktgleich wird die Frequenz auf 1 MHz eingestellt und die Ausgangsspannung bei folgenden Werten gemessen:

2mV; 30mV; 100mV; 0,3V; 1V; 3V; 10V

Anschließend folgt die Messung bei 100 V und 200 kHz. Die zulässigen Anzeigewerte sind im Performance Test Protokoll eingetragen. Bitte, führen Sie die Messungen in der angegebenen Reihenfolge durch! Der Durchgangskopf benötigt nach dem Messen hoher Spannungen eine gewisse Erholzeit, bevor wieder kleine Pegel gemessen werden können.

3.4.2.2 Überprüfung des Reflexionsfaktors

Linearität und Reflexionsfaktor sind die kennzeichnenden Daten des 100-V-Durchgangskopfes. Wenn beide innerhalb der Spezifikationen liegen, wird auch der Frequenzgang die angegebenen Toleranzen einhalten.

Die Messung des Reflexionsfaktors beim 100-V-Durchgangskopf ist etwas kritisch, da im gesamten Frequenzbereich 3 % nicht überschritten werden. Die Messung muß daher besonders sorgfältig durchgeführt werden. Der verwendete Meßplatz sollte eine Directivity von mindestens 46 dB besitzen. Der Meßpegel ist unkritisch, da er den Reflexionsfaktor praktisch nicht beeinflusst. Der zu prüfende Durchgangskopf wird einseitig mit 50 Ω reflexionsarm abgeschlossen, wobei es ohne Einfluß auf das Meßergebnis ist, ob der Meßkopf an ein Grundgerät angeschlossen ist oder nicht. Bitte achten Sie darauf, daß der Reflexionsfaktor des 50- Ω -Abschlußwiderstands möglichst 0,5 % nicht überschreitet.

Im Performance Test Protokoll sind die zulässigen Reflexionsfaktoren für den 100-V-Durchgangskopf von 100 MHz...2 GHz angegeben. Die Meßunsicherheit des verwendeten Meßplatzes ist darin noch nicht enthalten. Bitte, prüfen Sie zunächst, welche Reflexionsfaktoren Sie noch mit ausreichender Genauigkeit messen können. Ein Beispiel soll die Abschätzung erleichtern. Ein Meßplatz mit einer Directivity von 46 dB ergibt bereits eine Unsicherheit von $\pm 0,5$ %. Zusammen mit dem Reflexionsfaktor des Abschlußwiderstands von 0,5 % hat der gesamte Meßplatz eine Meßunsicherheit von ± 1 %. Sinnvoll ließen sich damit erst Reflexionsfaktoren > 3 % bestimmen. Der Reflexionsfaktor des 100-V-Durchgangskopfes könnte daher erst für Frequenzen oberhalb 1 GHz überprüft werden.

In Abschn. 3.8 ist ein r-Faktor-Meßplatz bis 2 GHz mit einer Directivity von 46 dB beschrieben. Er enthält die R&S VSWR-Meßbrücke ZRB2, sowie ein URV5 mit 2 HF-Meßköpfen.

3.4.3 Performance Test Protokoll

R&S
 100-V-Durchgangskopf 50 Ω URV5-24
 Id.-Nr.: 395.1619.55
 F.-Nr.:

Datum:
 Name:

| Pos. | Eigenschaft | Messen nach Abschn. | Min | Ist | Max | Einheit |
|---------------|-----------------------------------|---------------------|--------|-------|--------|---------|
| 1 | Überprüfung der Linearität | 3.4.2.1 | | | | |
| | Nullpunktgleich |  | ----- | ..... | ----- |  |
| | 2 mV | | 1.54 | ..... | 2.46 | mV |
| | 30 mV | | 29.47 | ..... | 30.53 | mV |
| | 100 mV | | 98.47 | ..... | 101.53 | mV |
| | 0,3 V 1 MHz | | 0.2952 | ..... | 0.3048 | V |
| | 1 V | | 0.9847 | ..... | 1.0153 | V |
| | 3 V | | 2.952 | ..... | 3.048 | V |
| | 10 V | | 9.847 | ..... | 10.153 | V |
| 100 V 200 kHz | 98.47 | ..... | 101.53 | V | | |
| 2 | Überprüfung des Reflexionsfaktors | 3.4.2.2 | | | | |
| | 100 MHz * |  | -- | ..... | 1 | ⊘ |
| | 200 MHz * |  | -- | ..... | 1 | ⊘ |
| | 500 MHz * |  | -- | ..... | 1 | ⊘ |
| | 1 GHz * |  | -- | ..... | 2 | ⊘ |
| | 1,6 GHz |  | -- | ..... | 3 | ⊘ |
| 2,0 GHz | -- | ..... | 3 | ⊘ | | |

* Meßunsicherheit beachten!

3.5.1 Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

| Pos. Nr. | Gerät | erforderliche Eigenschaften | R&S Typ | Anwendung Abschnitt |
|----------|--|--|---------|---------------------|
| 1 | AC-Kalibrator | 2 mV...10 V $\pm 0,3\%$ 1 MHz 100 V $\pm 0,1\%$ 200 kHz | | 3.5.2.1 |
| 2 | Grundgerät URV5 | | | 3.5.2.1 |
| 3 | r-Faktor-Meßplatz | 100 MHz...2 GHz Directivity >46 dB | | 3.5.2.2 |
| 4 | Abschlußwiderstand 75 Ω N male | VSWR <1,01 bis 2 GHz | | 3.5.2.2 |

3.5.2 Prüfen der Solleigenschaften

3.5.2.1 Überprüfung der Linearität

Bei dem folgenden Test wird mit dem 100-V-Durchgangskopf die Ausgangsspannung eines AC-Kalibrators gemessen, und zwar von 2 mV... 10 V bei 1 MHz und bei 100 V und einer Frequenz von 200 kHz (Bild 3-2). Die verhältnismäßig niedrige Frequenz von 200 kHz bei der letzten Messung führt nur zu einer geringfügigen Verschlechterung der Meßgenauigkeit, da die untere Grenzfrequenz aller AC-Meßköpfe mit steigender Spannung sehr stark abnimmt.

Der 100-V-Durchgangskopf ist zwar um den Faktor 10 unempfindlicher als der HF-Tastkopf und der 10-V-Durchgangskopf, trotzdem sollte beim Aufbau des Meßplatzes darauf geachtet werden, daß die Messungen nicht durch breitbandige Störeinkopplungen verfälscht werden (Abschn. 2.3.2.2.1).

| | | |
|------------------------|-------------|---------|
| Einstellungen am URV5: | Kanal A (B) | URV5-24 |
| | Anzeige | V |
| | Filter | F2 |
| | Automatik | Ein |

| | | |
|------------------|--------|-------|
| Einstellungen am | : 2 mV | 10 Hz |
| AC-Kalibrator | | |

Bei dieser Kalibrator-Einstellung wird mit angeschlossenem Durchgangskopf der Nullpunktgleich ausgelöst. Wegen der niedrigen Frequenz bleibt die Spannung von 2 mV unberücksichtigt. Lediglich die restliche Störspannung wird gemessen und wie ein Offsetfehler eliminiert.

Nach dem Nullpunktgleich wird die Frequenz auf 1 MHz eingestellt und die Ausgangsspannung bei folgenden Werten gemessen:

2mV; 30mV; 100mV; 0,3V; 1V; 3V; 10V

Anschließend folgt die Messung bei 100 V und 200 kHz. Die zulässigen Anzeigewerte sind im Performance Test Protokoll eingetragen. Bitte, führen Sie die Messungen in der angegebenen Reihenfolge durch! Der Durchgangskopf benötigt nach dem Messen hoher Spannungen eine gewisse Erholzeit, bevor wieder kleine Pegel gemessen werden können.

3.5.2.2 Überprüfung des Reflexionsfaktors

Linearität und Reflexionsfaktor sind die kennzeichnenden Daten des 100-V-Durchgangskopfes. Wenn beide innerhalb der Spezifikationen liegen, wird auch der Frequenzgang die angegebenen Toleranzen einhalten.

Die Messung des Reflexionsfaktors beim 100-V-Durchgangskopf ist etwas kritisch, da im gesamten Frequenzbereich 5 % nicht überschritten werden. Die Messung muß daher besonders sorgfältig durchgeführt werden. Der verwendete Meßplatz sollte eine Directivity von mindestens 46 dB besitzen. Der Meßpegel ist unkritisch, da er den Reflexionsfaktor praktisch nicht beeinflusst. Der zu prüfende Durchgangskopf wird einseitig mit 75 Ω reflexionsarm abgeschlossen, wobei es ohne Einfluß auf das Meßergebnis ist, ob der Meßkopf an ein Grundgerät angeschlossen ist oder nicht. Bitte achten Sie darauf, daß der Reflexionsfaktor des 75- Ω -Abschlußwiderstands möglichst 0,5 % nicht überschreitet.

Im Performance Test Protokoll sind die zulässigen Reflexionsfaktoren für den 100-V-Durchgangskopf von 100 MHz...2 GHz angegeben. Die Meßunsicherheit des verwendeten Meßplatzes ist darin noch nicht enthalten. Bitte, prüfen Sie zunächst, welche Reflexionsfaktoren Sie noch mit ausreichender Genauigkeit messen können. Ein Beispiel soll die Abschätzung erleichtern. Ein Meßplatz mit einer Directivity von 46 dB ergibt bereits eine Unsicherheit von $\pm 0,5$ %. Zusammen mit dem Reflexionsfaktor des Abschlußwiderstands von 0,5 % hat der gesamte Meßplatz eine Meßunsicherheit von ± 1 %. Sinnvoll ließen sich damit erst Reflexionsfaktoren > 3 % bestimmen. Der Reflexionsfaktor des 100-V-Durchgangskopfes könnte daher erst für Frequenzen oberhalb 1 GHz überprüft werden.

3.5.3 Performance Test Protokoll

R&S
 100-V-Durchgangskopf 75 Ω URV5-Z4
 Id.-Nr.: 395.1619.75
 F.-Nr.:

Datum:
 Name:

| Pos. | Eigenschaft | Messen nach Abschn. | Min | Ist | Max | Einheit |
|---------------|-----------------------------------|---------------------|--------|-------|--------|---------|
| 1 | Überprüfung der Linearität | 3.5.2.1 | | | | |
| | Nullpunktgleich |  | ----- | ..... | ----- |  |
| | 2 mV | | 1.54 | ..... | 2.46 | mV |
| | 30 mV | | 29.47 | ..... | 30.53 | mV |
| | 100 mV | | 98.47 | ..... | 101.53 | mV |
| | 0,3 V 1 MHz | | 0.2952 | ..... | 0.3048 | V |
| | 1 V | | 0.9847 | ..... | 1.0153 | V |
| | 3 V | | 2.952 | ..... | 3.048 | V |
| | 10 V | | 9.847 | ..... | 10.153 | V |
| 100 V 200 kHz | 98.47 | ..... | 101.53 | V | | |
| 2 | Überprüfung des Reflexionsfaktors | 3.5.2.2 | | | | |
| | 100 MHz * |  | -- | ..... | 1,5 | ‰ |
| | 200 MHz * |  | -- | ..... | 1,5 | ‰ |
| | 500 MHz * |  | -- | ..... | 2 | ‰ |
| | 1 GHz |  | -- | ..... | 3 | ‰ |
| | 1,6 GHz |  | -- | ..... | 5 | ‰ |
| 2,0 GHz | -- | ..... | 5 | ‰ | | |

* Meßunsicherheit beachten!

3.6.1 Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

| Pos. Nr. | Gerät | erforderliche Eigenschaften | R&S Typ | Anwendung Abschnitt |
|----------|-----------------|-----------------------------|---------|---------------------|
| 1 | DC-Kalibrator | 1 V...400 V $\pm 0,01$ % | | 3.6.2.1 |
| 2 | Grundgerät URV5 | | | 3.6.2.1 |

3.6.2 Prüfen der Solleigenschaften3.6.2.1 Überprüfung der Meßgenauigkeit

Bei den folgenden Messungen wird die Ausgangsspannung eines DC-Kalibrators mit der DC-Probe URV5-Z1 gemessen (Bild 3-1).

Einstellungen am URV5: Kanal A (B) URV5-Z1
 Anzeige V
 Filter F2
 Automatik Ein

Einstellungen am : 0 V ± 10 μ V
 DC-Kalibrator ± 1 V/+10 V/+100 V/+400 V $\pm 0,01$ %

Die zulässigen Anzeigewerte sind im Performance Test Protokoll eingetragen.

3.6.3 Performance Test Protokoll

R&S
 DC-Probe URV5-Z1
 Id.-Nr.: 395.0512.02
 F.-Nr.:

Datum:
 Name:

| Pos. | Eigenschaft | Messen nach Abschn. | Min | Ist | Max | Einheit |
|------|--------------------------------|---------------------|---------|-------|---------|---------|
| 1 | Überprüfung der Meßgenauigkeit | 3.6.2.1 | | | | |
| | 0 V | | -0.0005 | ..... | +0.0005 | V |
| | + 1 V | | +0.9970 | ..... | +1.0030 | V |
| | - 1 V | | -0.9970 | ..... | -1.0030 | V |
| | + 10 V | | + 9.974 | ..... | +10.026 | V |
| | +100 V | | + 99.74 | ..... | +100.26 | V |
| | +400 V | | + 397.9 | ..... | + 402.1 | V |

3.7 Überprüfung des Frequenzgangs bei den HF-Meßköpfen

Frequenzgangmessungen sind wegen der geringen Toleranzen der HF-Meßköpfe äußerst schwierig und sollten nur an geeigneten Meßplätzen durchgeführt werden.

Ähnlich wie Leistungsmesser sind alle HF-Meßköpfe auf den der einfallenden Leistung entsprechenden Effektivwert der Spannung kalibriert:

$$U = \sqrt{Z \cdot P_i}$$

Die Leistung P_i kann an den entsprechenden Meßplätzen ermittelt werden. Die Beschaltung der Durchgangsköpfe und des Tastkopfes für diese Messungen kann Bild 3-5 entnommen werden.

Da alle HF-Meßköpfe - im Gegensatz zu thermischen Leistungsmessern - Spannungen messen, sollten die nachfolgenden Punkte beachtet werden:

1. Der Reflexionsfaktor angeschlossener Abschlußwiderstände (Tast- und Durchgangsköpfe) führt infolge Welligkeit auf der Meßleitung zu einer Meßunsicherheit derselben Größe. Beispielsweise bewirkt ein Reflexionsfaktor von 1 % eine Meßunsicherheit von ± 1 %.
2. Der Klirrfaktor des Meßsignals bewirkt bei höheren Spannungen Meßfehler derselben Größenordnung. Ursache ist die Charakteristik des Meßgleichrichters, der bei großen Spannungen eine Scheitelbewertung des Eingangssignals vornimmt. Daher muß für die Frequenzgangmessungen entweder ein klirrarmer Generator vorgesehen werden ($k < 0,5$ %) oder die Messungen müssen bei kleinem Pegel durchgeführt werden. Bei einer effektiven Eingangsspannung von 30 mV (300 mV für die 100-V-Durchgangsköpfe) kann dieser Effekt vernachlässigt werden.

Mit dem Meßsystem URV5 und der VSWR-Meßbrücke ZRB2, Var. 52, läßt sich ein genauer und preiswerter Meßplatz für Reflexionsfaktor-Messungen im Frequenzbereich 10 MHz...2 GHz aufbauen (Bild 3-6). Auf Grund der hohen Directivity der VSWR-Meßbrücke (>46 dB) beträgt die Meßunsicherheit bei kleinen Reflexionsfaktoren nur $\pm(0,5 \% + 10 \% \text{ v. M.})$. Der Meßplatz ist daher zur Nachprüfung der Reflexionsfaktoren von URV5-Meßköpfen ab ca. 500 MHz geeignet. Die Ausgangsleistung des Meßsenders darf 0...+26 dBm betragen.

In dem Meßplatz nach Bild 3-6 wird mit dem URV5 das Verhältnis von reflektierter zu einfallender Leistung gemessen und als Reflexionsfaktor oder Rückflußdämpfung angezeigt. Die reflektierte Leistung wird mit dem Leistungsmeßkopf im Hauptmeßkanal bestimmt ("B" in Bild 3-6), die einfallende mit dem 100-V-Durchgangskopf im Nebenmeßkanal. Da selbst bei totaler Reflexion nur ein Teil der Eingangsleistung auf den Brückenausgang übertragen wird, muß für die Messung noch die Durchgangsdämpfung berücksichtigt werden. Sie beträgt 13 dB und ist näherungsweise frequenzunabhängig. Die Durchgangsdämpfung wird als Dämpfungs-Korrekturwert +13 dB für den Hauptmeßkanal eingegeben (Abschn. 2.3.5.3). In beiden Kanälen wird als Einheit V gewählt. Bei Relativanzeige X/REF wird direkt der Reflexionsfaktor angezeigt ($1 \% \hat{=} 0.01$), bei Umrechnungsart ΔdB die Rückflußdämpfung (in dB). Es wird nicht empfohlen, die Durchgangsdämpfung durch einen Kurzschluß oder Leerlauf zu ermitteln, da bei Reflexionsfaktoren >30 % die Welligkeit am Brückeneingang und damit der Meßfehler stark zunimmt.

Nachfolgend noch einmal die Einstellungen am URV5 in Kurzform:

| | Kanal B | Kanal A |
|----------------------|---|---------|
| Automatik | Ein | Ein |
| Einheit | V | V |
| Meßgeschwindigkeit | F2 | F2 |
| Dämpf.-Korrekturwert | +13 dB | _____ |
| Relativanzeige | ΔEXT X/REF (ΔdB) | |

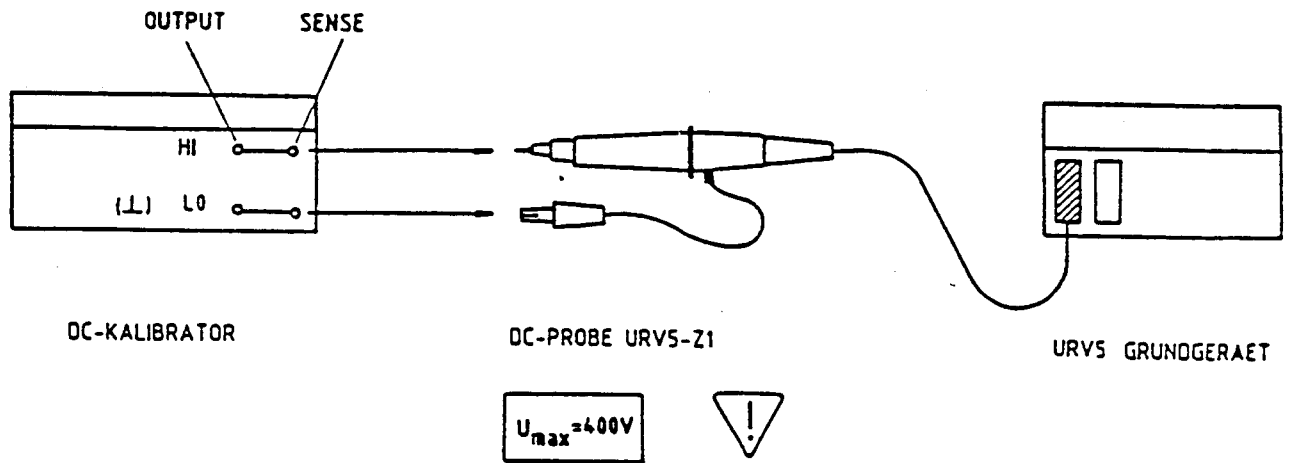


Bild 3-1 Überprüfung der DC-Meßgenauigkeit

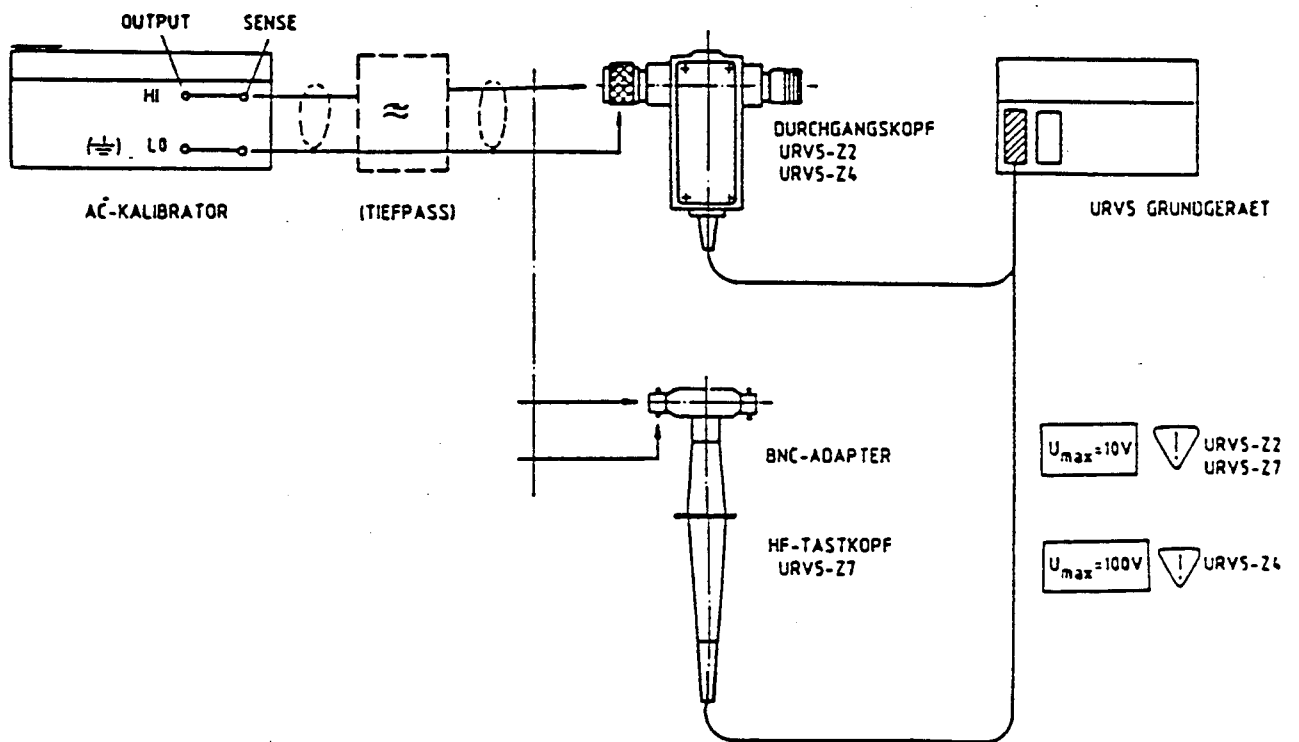


Bild 3-2 Überprüfung der AC-Meßgenauigkeit

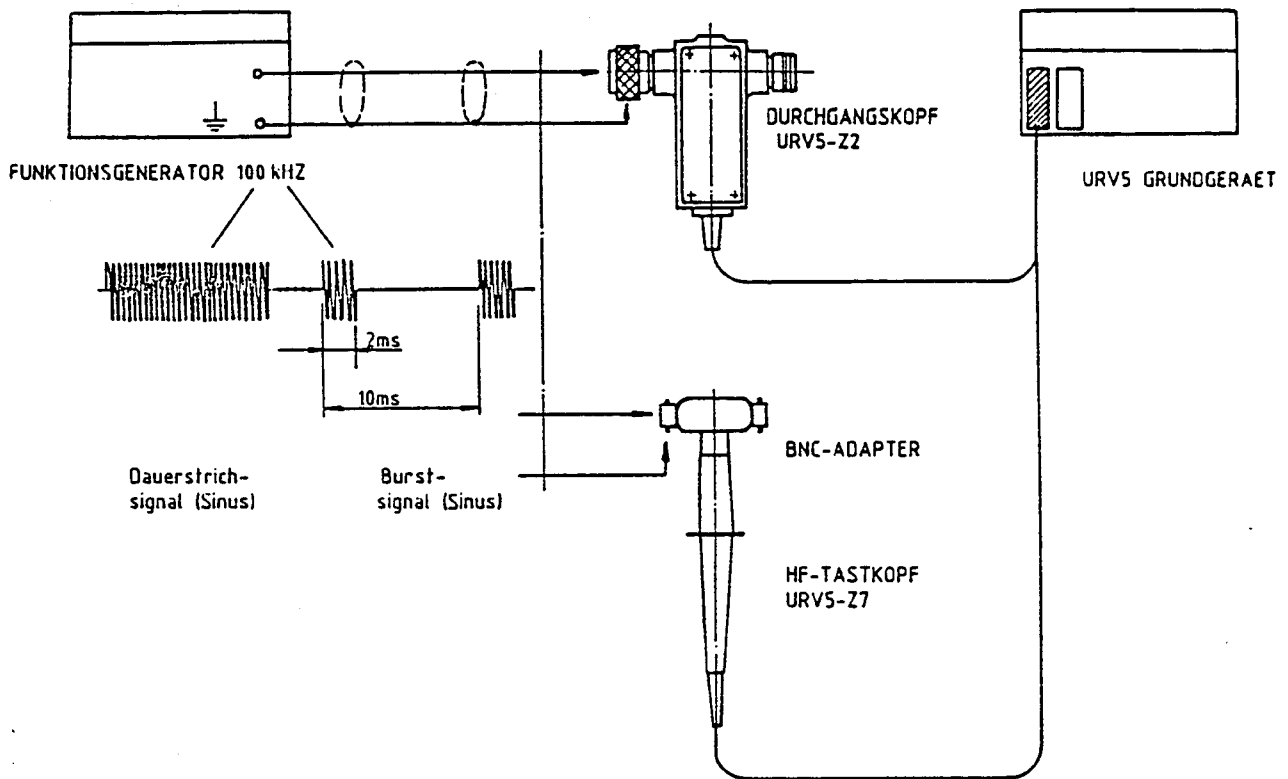


Bild 3-3 Überprüfung der Funktion PEAK(PEP)

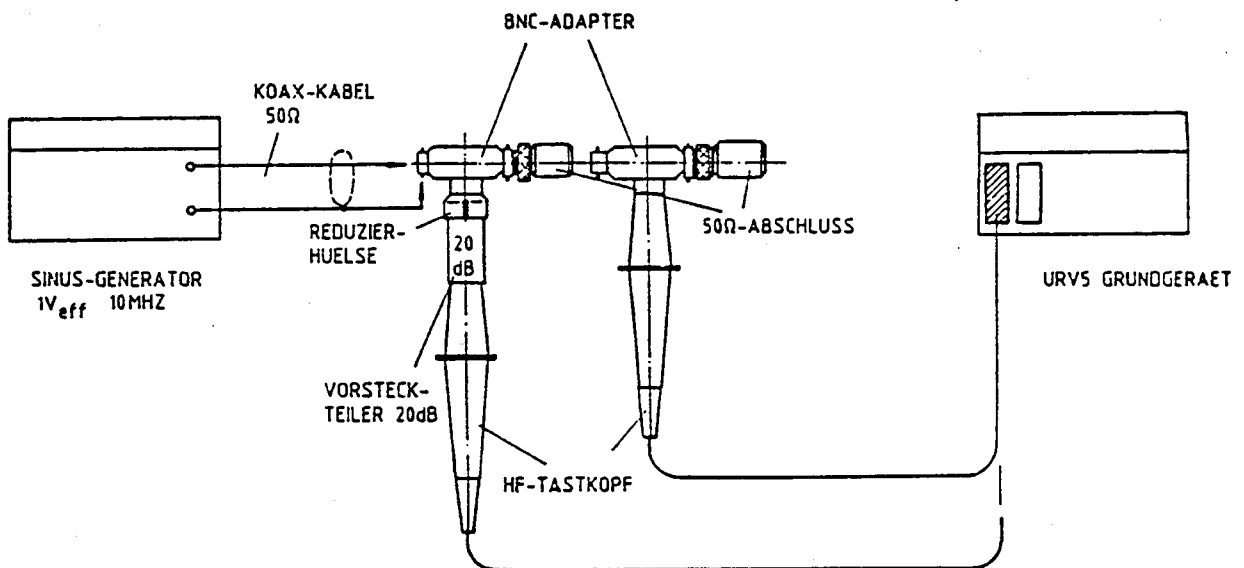


Bild 3-4 Überprüfung der Eingangskapazität

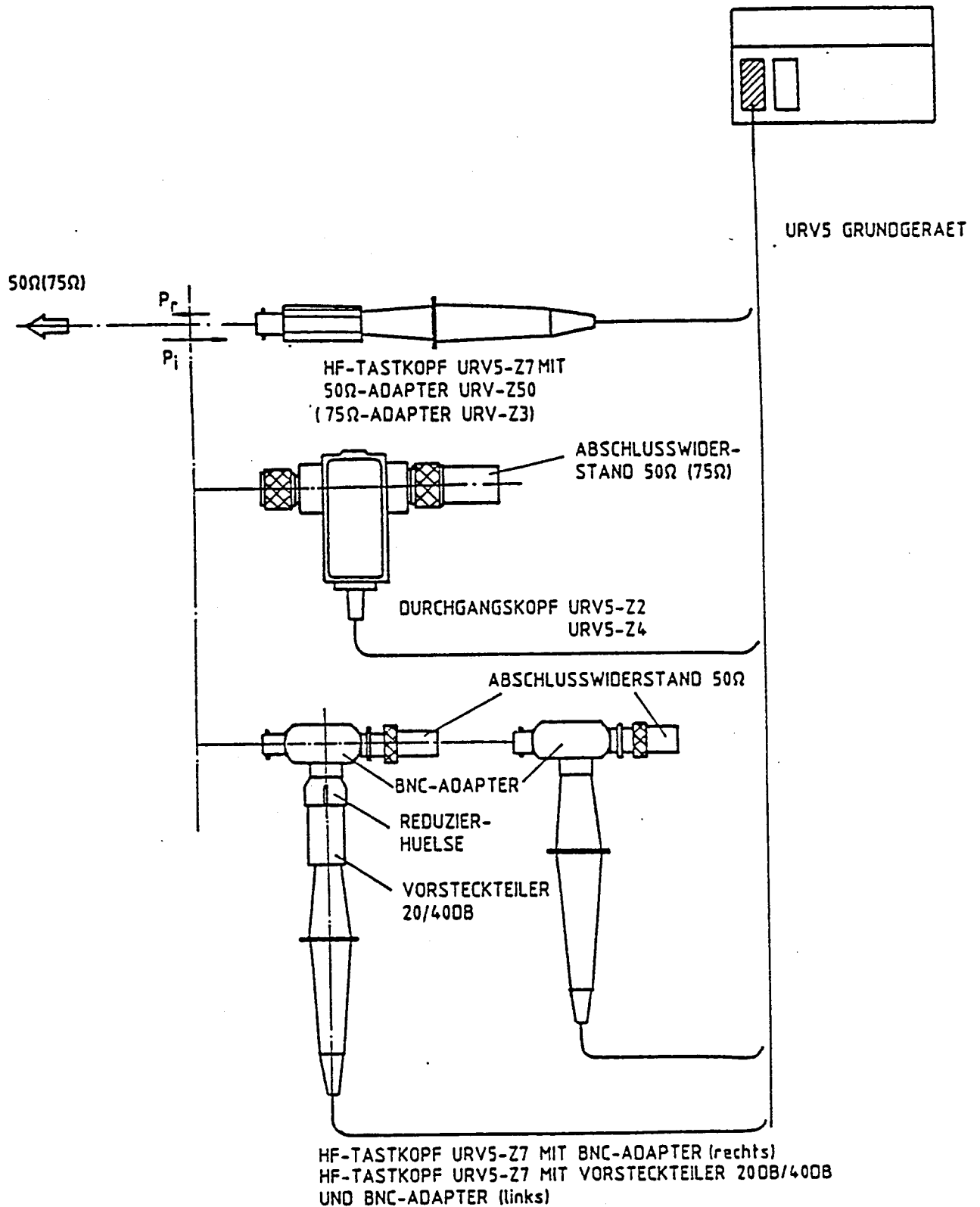


Bild 3-5 Beschaltung der HF-Meßköpfe bei Frequenzgangmessungen

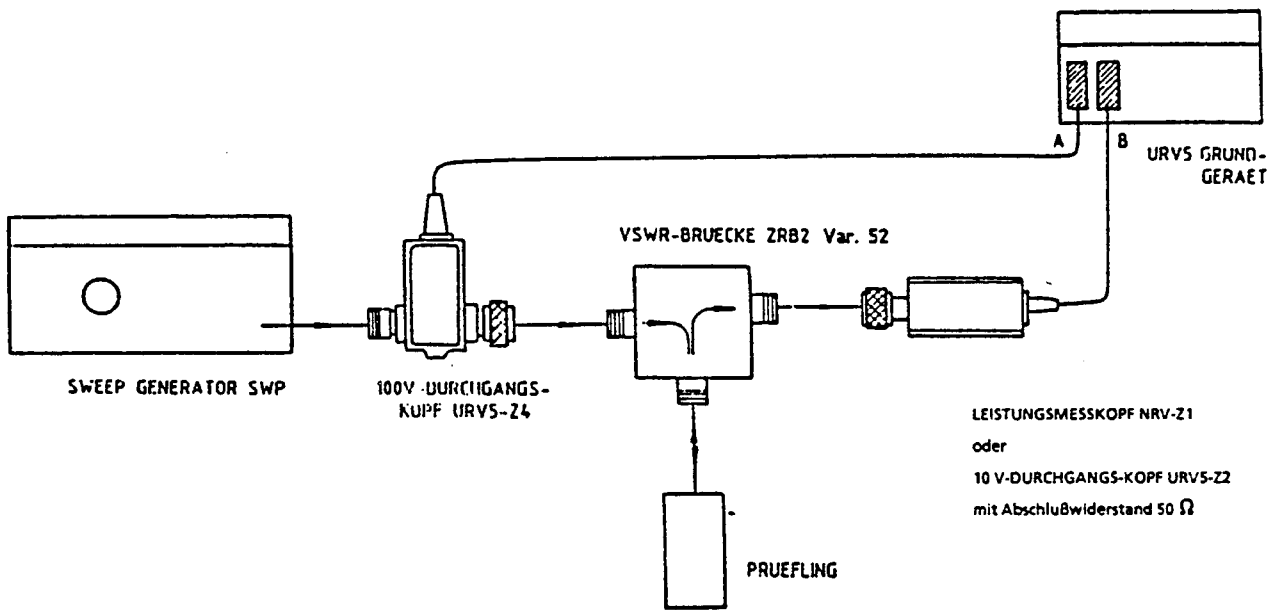


Bild 3-6 Reflexionsfaktor-Meßplatz

Bitte beachten Sie die Hinweise zum Service-Kit UZ-8 in Abschnitt 3, Wartung.

4.1 Funktionsbeschreibung

Die Zahlen in () beziehen sich auf Bild 4-1.

Ein Meßsystem URV5 besteht aus dem Grundgerät mit Analogplatte, Rechner und Anzeige und ein oder zwei Meßköpfen. Diese können über die Buchsenplatte wahlweise dem Kanal A oder B zugeordnet werden. Beide Kanäle lassen sich unabhängig voneinander einstellen und auslesen. Die Messungen erfolgen alternierend im Abstand von 5...20 ms über einen integrierenden A/D-Wandler. Die Aufbereitung und Filterung der Meßergebnisse wird fast ausschließlich im Rechner vorgenommen.

Da aus Gründen der Zuverlässigkeit und Servicefreundlichkeit weder Analogplatte noch Meßköpfe abgleichbare Bauelemente enthalten, werden alle Toleranzen des Meßsystems rein rechnerisch berücksichtigt. Die Korrekturwerte für die Analogplatte sind in einem EEPROM (43) des Rechners gespeichert, die Kenndaten des Meßkopfes in einem EPROM (52), das in das Steckergehäuse des Meßkopfes integriert ist.

4.1.1 Analogplatte

(Hierzu Bild 4-1 und Stromlauf 394.8610 S)

Die Analogplatte besteht im wesentlichen aus Verstärkern für die beiden Meßköpfe, einem A/D-Wandler (25) mit vorgeschaltetem Multiplexer (23) sowie einer Ansteuerungsschaltung für die Analogschalter und die Datenspeicher (52). Alle Einstellungen werden vom Rechner aus über eine 8 Bit breite Optokoppler-Schnittstelle (34) vorgenommen. Die Datenübertragung von der Analogplatte zum Rechner erfolgt rein seriell über einen einzigen Optokoppler (33). Durch den vorgeschalteten Multiplexer (26) kann wahlweise das Ergebnis der A/D-Wandlung, der Inhalt der Datenspeicher (52) oder der Zustand des Probe Detector (27) übertragen werden. Der Probe Detector enthält für jeden der beiden Meßkanäle ein R/S Flipflop, das mit dem Entfernen eines Meßkopfs aus dem URV5 gesetzt wird.

Für Wechselspannungsmessungen mit den HF-Tast-/Durchgangs- oder Leistungsmeßköpfen sind zwei getrennte, jedoch völlig identisch aufgebaute Gleichspannungsverstärker vorgesehen. Dadurch wird eine hohe Übersprechdämpfung bei modulierten Signalen sowie eine kurze Umschaltzeit zwischen den beiden Kanälen erreicht. Für Messungen mit dem DC-Tastkopf wird ein einziger Verstärker für beide Kanäle verwendet. Die Umschaltung erfolgt mit dem Multiplexer (10) vor dem Verstärker.

4.1.1.1 AC-Meßkopfverstärker A und B

In diesen beiden Baugruppen wird das in den Meßköpfen gleichgerichtete Signal so weit verstärkt, daß es dem A/D-Wandler zugeführt werden kann. Das von den Meßköpfen abgegebene Ausgangssignal ist bipolar bezogen auf Schaltungsmasse. Wegen der quadratischen Kennlinie des Gleichrichters bei kleinen Eingangsspannungen müssen die Meßkopfverstärker eine hohe Dynamik der gleichgerichteten Spannung verarbeiten. Für Eingangsspannungen von $200 \mu\text{Veff} \dots 10 \text{ Veff}$ ($2 \text{ mVeff} \dots 100 \text{ Veff}$ bei den 100-V-Durchgangsköpfen) beträgt die Ausgangsspannung der Meßköpfe $\pm 700 \text{ nV} \dots \pm 14 \text{ V}$.

Die Verstärker sind in vier Stufen umschaltbar, entsprechend den Meßbereichen 10 mV/100 mV/1 V/10 V (100 mV/1 V/10 V/100 V bei den 100-V-Durchgangsköpfen). In den beiden empfindlichen Bereichen wird das Signal ungeteilt auf den Instrumentenverstärker (8, 18) geführt und dort weiter verstärkt. In den anderen Meßbereichen wird es vorher in den Teilern (5, 6, 15, 16) um ca. 30 dB geteilt. Die Gesamtverstärkung setzt sich wie folgt zusammen:

| Meßbereich | 10 (100) mV | 0,1 (1) V | 1 (10) V | 10 (100) V |
|-------------------|-------------|-----------|----------|------------|
| Teiler | x1 | x1 | x0,0216 | x0,0216 |
| Verstärker | x476 | x16 | x57,2 | x5,75 |
| Gesamtverstärkung | x476 | x16 | x1,24 | x0,124 |

Die Zahlenwerte in () gelten für die 100-V-Durchgangsköpfe

Die Verstärkungsumschaltung erfolgt mit den Analog-Multiplexern D202/D302 und den FETs V205...V212 bzw. V305...V312. Zur Offset-erfassung werden in den beiden unempfindlicheren Meßbereichen zyklisch die beiden Verstärkereingänge über V208/V209 bzw. V308/V309 an Masse gelegt. In den anderen Meßbereichen wird die Eingangsspannung mit den FETs V205/V206/V211/V212 bzw. V305/V306/V311/V312 zyklisch verpolt und durch Subtraktion aufeinanderfolgender Meßergebnisse quasi ein Brücken-Chopper nachgebildet.

Die FETs V203/V204 bzw. V303/V304 begrenzen das Eingangssignal für den Multiplexer auf max. $\pm 2 \text{ V}$, ohne dadurch die Gleichrichter-Schaltung zu belasten.

Mit den FETs V201/V202/V214 bzw. V301/V302/V314 kann der Entlade-Widerstand für den Gleichrichter von ca. $10 \text{ M}\Omega$ (R205...R208, R305...R308) auf ca. $0,5 \text{ M}\Omega$ verringert werden. Insbesondere bei großen Eingangsspannungen, bei denen der Gleichrichter als Scheitelwertmesser arbeitet, kann dadurch die Meßgeschwindigkeit erheblich erhöht werden. Die Entladeschaltung wird vor jeder Messung in den Bereichen 1 V und 10 V (10 V und 100 V) für einige ms betätigt.

Der Instrumentenverstärker (8, 18) besteht aus einer rauscharmen FET-Eingangsstufe (V218, V318) und einem hochverstärkenden Operationsverstärker (N201, N301). Durch N202I bzw. N302I werden die Drain-Ströme von V218/V318 konstant gehalten. Damit im empfindlichsten Meßbereich nicht durch zu große Offsetspannungen von V218/V318 der Aussteuerbereich des Verstärkers eingeschränkt wird, kann die Offsetspannung über D203/D303 in 128 Stufen von je 400 μ V abgeglichen werden. Der Abgleich erfolgt beim Einschalten des Geräts, und zwar nach dem Verfahren der sukzessiven Approximation. Außerdem wird die Offsetspannung während der Messung überwacht und - falls erforderlich - schrittweise nach oben oder unten korrigiert.

4.1.1.2 DC-Meßkopfverstärker A/B

Diese Baugruppe arbeitet zusammen mit dem Meßwiderstand des DC-Tastkopfs (9 M Ω) als invertierender Verstärker. Die Verstärkung läßt sich über D402 in vier Stufen einstellen:

| Meßbereich | 1 V | 10 V | 100 V | 400 V |
|-------------|------|-------|--------|---------|
| Verstärkung | 3,33 | 0,333 | 0,0333 | 0,00333 |

Über die Multiplexer D401 und D404 lassen sich wahlweise der Kanal A, der Kanal B oder die Schaltungsmasse (über R403, R404) selektieren. Die beiden jeweils nicht benutzten Eingänge werden über R401/R402/R410 niederohmig mit Masse verbunden. Dadurch wird eine hohe Übersprechdämpfung zwischen den beiden Meßkanälen erreicht. Über R403/R404 erfolgt die Offseterfassung, die bei jeder Messung durchgeführt wird. Mit D403 kann der Eingangsstrom der Schaltung in 128 Stufen auf ± 10 pA genau eingestellt werden. Der Abgleich erfolgt beim Einschalten des Geräts, und zwar nach dem Verfahren der sukzessiven Approximation. Außerdem wird der Eingangsstrom während der Messung überwacht und - falls erforderlich - schrittweise nach oben oder unten korrigiert. Der Eingangsstrom kann vom Mikroprozessor errechnet werden, und zwar aus der Differenz der Offsetspannungen bei unterschiedlicher Beschaltung des Eingangs. In der einen Einstellung wird der invertierende Eingang von N401 über R403/R404 (9 M Ω) mit Schaltungsmasse verbunden, in der anderen Einstellung über R423 (4,75 k Ω).

4.1.1.3 Scheitelwertmesser

Diese Baugruppe ermöglicht in Verbindung mit den AC-Meßköpfen die Scheitelwertmessung von modulierten oder gepulsten HF-Signalen (PEAK). Die Schaltung besteht aus Eingangs-Buffer N501I, Regelverstärker N502, Haltekapazitor C501, Ausgangs-Buffer V505/N501II sowie dem MOSFET V504. V504 wirkt bei gesperrtem Kanal wie eine leckstromarme Diode und lädt C501 auf den Scheitelwert des Eingangssignals auf. Bei leitendem Kanal wirkt V504 als ohmscher Widerstand von ca. 200 Ω , und die ganze Schaltung arbeitet als Buffer zwischen Multiplexer D501 und A/D-Wandler.

4.1.1.4 A/D-Wandler

Die Schaltung besteht aus den beiden Baugruppen Pulsbreitenmodulator (N506, N507, D502) und Zähl- bzw. Auswertelogik (D511). Die A/D-Wandlung erfolgt so, daß zunächst die Eingangs-Gleichspannung (X502.2) in ein pulsbreitenmoduliertes Rechtecksignal umgeformt wird (X507.3), dessen Pulsbreite in der Zählhaltung ausgemessen wird. Der Zähltakt beträgt 4,096 MHz. Das o.a. pulsbreitenmodulierte Signal ist das Ergebnis eines Regelvorgangs, in dessen Verlauf das Tastverhältnis so lange variiert wird, bis die Stromsumme am invertierenden Eingang von N506 verschwindet. N506 ist als Integrator beschaltet und seinem invertierenden Eingang werden drei Ströme zugeführt:

1. Eingangsstrom (R513), linear abhängig von der Eingangsgleichspannung.
2. Referenz-Pulsstrom (R515), proportional zur Referenzspannung (X507.1) und zum Tastgrad des pulsbreitenmodulierten Rechtecksignals.
3. Treiberstrom 4 kHz (R516) zum Erzeugen eines dreieckförmigen Ausgangssignals (X507.2).

Solange der arithmetische Mittelwert der Summe der drei Ströme von Null verschieden ist, wird das dreieckförmige Ausgangssignal in positive oder negative Richtung verschoben und damit der zeitliche Abstand zwischen den Nulldurchgängen dieses Signals verändert. Der Komparator N507, der diese Nulldurchgänge detektiert, verändert damit den Tastgrad seines Ausgangssignals. Dieses ist - nach Synchronisation auf den Zähltakt - das o.a. pulsbreitenmodulierte Rechtecksignal, das nun seinerseits über D502 den Referenz-Pulsstrom so variiert, daß der mittlere Eingangsstrom des Integrators verschwindet. Sobald durch Veränderung der Eingangsspannung ein Ungleichgewicht entsteht, wird sich der Tastgrad so weit verändern, bis der Referenz-Pulsstrom den Eingangsstrom wieder kompensiert.

Die Integrationszeit des A/D-Wandlers läßt sich in Stufen von 250 μ s einstellen und wird abhängig von der gewünschten Auflösung bzw. Meßgeschwindigkeit gewählt. Der ganze Vorgang wird vom Mikroprozessor gesteuert, der das Meßergebnis über den Optokoppler (33) seriell einliest.

4.1.1.5 Analogschalter-Decoder (30)

Der Zustand jedes Analogschalters ist in einem "Addressable Latch" (D101...D104, D203, D303, D403) gespeichert. Bei einer Änderung wird der entsprechende Schalter über die Leitungen A0...A5 adressiert. Über A6 wird der gewünschte Zustand übertragen. Die Übernahme in das Latch erfolgt mit einem kurzen Impuls log. H auf der Leitung SOD. Damit wird über den 1-aus-8-Decoder D105 der Eingang \bar{G} (Enable) des entsprechenden Bausteins aktiviert.

Einige Steuereingänge des A/D-Wandlers werden direkt über die Adressleitungen angesteuert.

4.1.2 Rechner (33, ..., 44, 48, 58)

(Hierzu Bild 4-1 und Stromlauf 349.1910 S)

Kernstück ist eine CPU vom Typ 8085 mit folgenden adressierbaren Bausteinen:

| Symbol | Benennung | Adressbereich |
|--------|---------------------------|---------------|
| D5 | EPROM 32k | 0000...7FFF H |
| D6 | nicht bestückt | |
| D32 | RAM 4k (8k-Baustein) | 8000...8FFF H |
| D11 | IEC-Bus-Baustein | 9000...9007 H |
| D2 | Ausgabe-Port Analogplatte | A000 H |
| D4 | Display-Baustein | B000...B001 H |
| D8 | EEPROM 2k | C000...C7FF H |
| | Analogausgang | D001H, D002 H |

Der "Chip Select" erfolgt über die Decoder D25 bzw. D30/D31. Der Baustein D3 arbeitet als "Adress Latch" für das niederwertige Byte.

Die Interrupt-Eingänge des Mikroprozessors sind folgendermaßen angeschlossen:

| Symbol | Baustein |
|--------|--|
| RST5.5 | Display-Baustein |
| RST6.5 | IEC-Bus-Baustein |
| RST7.5 | IEC-Bus-Baustein (aktiviert bei Empfang von "GXT") |
| TRAP | Timer D4/D22 (symmetrisches Rechtecksignal 2 Hz) |

Zum Beschreiben des EEPROMs wird im Monoflop D21 ein Programmierpuls von 12 ms Dauer erzeugt. Für die Dauer des Programmierpulses wird der Programmablauf über den READY-Eingang der CPU gesperrt.

Die Optokoppler-Schnittstelle wird über das Port D2 sowie den SOD-Ausgang der CPU angesteuert. Die von der Analogplatte zum Rechner übertragenen Daten werden seriell in den SID-Eingang des Mikroprozessors eingelesen.

4.1.3 Stromversorgung (35, 38, 48, 58)

(Hierzu Bild 4-1 und Stromlauf 349.1910 S, Bl. 2)

Für die Stromversorgung des URV5 werden folgende Versorgungsspannungen erzeugt.

| Spannung | Prüfpunkt | Verwendung |
|----------|-----------|--|
| + 5 V | X11 | Stromversorgung Rechner/Anzeige |
| + 5 V | X12 | Stromversorgung Analogplatte (Digitalteil) |
| +15 V | X13 | " " |
| -15 V | X14 | " " |

Die Versorgungsspannungen für die Analogplatte und den Rechner sind auf Schutzkontaktpotential bezogen.

Die Reset-Schaltung V10/D20 liefert beim Einschalten des Geräts einen Rücksetzimpuls ("active L") von ca. 120 ms Dauer.

4.1.4 DC-Ausgang (Option URV5-B2)

(Hierzu Bild 4-1 und Stromlauf 395.0112 S)

Diese Baugruppe enthält einen 12-Bit-D/A-Wandler, der zyklisch im Anzeigerhythmus über den Adreß-/Daten-Bus gesteuert wird. Die 12-Bit-Information setzt sich folgendermaßen zusammen:

Die Bits 1...4 werden über das Latch D2 aus den vier niederwertigsten Bits des Adreß-Worts gewonnen, die Bits 5...12 sind gleich dem über die Leitungen AD0...AD7 übertragenen Daten-Wort (Latch D3).

Der Ausgangsspannungsbereich beträgt -2.048...+2.047 V. Der Abgleich über R5 und R9 ist im Service-Kit UZ-8 beschrieben.

Die Speisespannung von ±15 V für den D/A-Wandler wird über einen DC/DC-Wandler (D5, V7, V8, Z1) sowie die beiden Spannungsregler N1 und N2 aus der 5-V-Versorgung des Rechners abgeleitet.

4.1.5 Meßköpfe

(Hierzu Bild 4-1 und Stromläufe 395.0512 S, 395.2680 S, 395.1019 S und 395.1619 S)

Jeder Meßkopf enthält im 12poligen Stecker zum Grundgerät einen Datenspeicher, in dem alle für die Messung benötigten Kenn- und Korrekturwerte abgelegt sind. Das Auslesen erfolgt entweder beim Einschalten des Geräts oder beim Wechsel eines Meßkopfs. Dazu wird zunächst der Datenspeicher über Relais K101 an die 5-V-Versorgung der Analogplatte angeschlossen und anschließend sein Inhalt seriell ausgelesen. Die Adressierung des EPROMs D12 erfolgt über die beiden kaskadierten Zähler D11 und D10, indem nach jeweils 8 Taktpulsen die Adresse um eins erhöht wird. Die Parallel-Seriell-Umwandlung des adressierten 8-Bit-Worts wird im Multiplexer D13 vorgenommen, der mit jedem Taktpuls (X10.7) das jeweils nächsthöhere Bit adressiert. Die beiden Zähler D10/D11 werden zu Beginn des Auslesevorgangs über den Anschluß X10.9 mit log. H zurückgesetzt. Über X10.9 erfolgt auch das "Chip Enable" für das EPROM D12 (log. L). Die Ansteuerung der Datenspeicher erfolgt auf der Analogplatte durch das Adressable Latch D101. Die Taktpulse werden für beide Meßköpfe gemeinsam erzeugt (D101.10), Reset/Chip Enable getrennt, und zwar für Kanal A an Anschluß D101.9, für Kanal B an Anschluß D101.11. Die Ausgänge der Datenspeicher werden für beide Kanäle getrennt bis zum Multiplexer (26) geführt (D508).

Mit dem Probe Detector (27) kann erkannt werden, ob ein Meßkopf in das Grundgerät eingeführt oder aus ihm entfernt worden ist. Der Probe Detector besteht im Prinzip aus je einem R/S-Flip-Flop für Kanal A und B, das bei unbeschaltetem Kanal durch den entsprechenden Pull-Up-Widerstand (R523, R524) gesetzt wird. Bei eingestecktem Meßkopf wird hingegen der entsprechende Setz-Eingang über den Widerstand R13 (Datenspeicher) auf dem Pegel log. L gehalten.

4.1.5.1 HF-Tastkopf URV5-Z7

Der HF-Tastkopf besteht aus einem kapazitiv an den Meßeingang gekoppelten Zweiweg-Gleichrichter, der zwei Richtspannungen gleicher Größe jedoch entgegengesetzter Polarität liefert. Die Richtspannungen werden im Grundgerät durch die Meßkopfverstärker A oder B weiter verstärkt. Um die verhältnismäßig starke Temperaturabhängigkeit der Gleichrichterdioden kompensieren zu können, wird mit dem Sensor V3 die Temperatur in der Nähe der Gleichrichterdioden gemessen und anschließend durch den Mikroprozessor berücksichtigt. V3 wirkt wie eine Z-Diode mit temperaturabhängiger Durchbruchspannung und wird - um Fehler durch Eigenerwärmung gering zu halten - zyklisch nur für einige Millisekunden eingeschaltet (N503.2).

4.1.5.1.1 Vorsteckteiler 20/40 dB

Die auf die Tastkopfspitze aufsteckbaren Teiler bilden zusammen mit der Eingangskapazität des Tastkopfes einen kapazitiven Teiler. Wegen der größeren Fußpunktskapazität ist der 40-dB-Teiler bereits ab 500 kHz einsetzbar, der 20-dB-Teiler erst ab 1 MHz. Die Vorsteckteiler werden bevorzugt beim Messen hoher Spannungen bzw. bei Messungen mit kleiner Belastungskapazität verwendet. Die Eingangskapazität des Tastkopfes mit 40-dB-Vorsteckteiler beträgt nur 0,5 pF, mit 20-dB-Vorsteckteiler 1 pF. (Diese Angaben verstehen sich ohne BNC-Adapter.)

4.1.5.1.2 Abschlußadapter 50/75 Ω

Mit den beiden Adaptern und dem HF-Tastkopf lassen sich reflexionsarme HF-Spannungsmessungen in 50/75 Ω -Systemen durchführen. Die Adapter enthalten - galvanisch mit Innen- und Außenleiter verbunden - einen Abschlußwiderstand 50/75 Ω , an den über Transformationsglieder die Tastkopfspitze angekoppelt wird. Die für die Adapter angegebenen Reflexionsfaktoren gelten nur bei eingestecktem Tastkopf.

4.1.5.2 10-V-Durchgangskopf URV5-Z2

Dieser Meßkopf ist elektrisch ähnlich wie der HF-Tastkopf aufgebaut. Er unterscheidet sich von diesem im wesentlichen durch den größeren Frequenzbereich. Die untere Meßgrenze wird durch die Koppelkapazität von 10 nF auf ca. 9 kHz herabgesetzt.

4.1.5.3 100-V-Durchgangsköpfe URV5-Z4

Dem Gleichrichter ist bei diesen Meßköpfen ein kapazitiver Teiler vorgeschaltet, der als Rohrteiler ausgeführt ist. Auf Grund seiner niedrigen Fußpunktkapazität, die durch das Konstruktionsprinzip bedingt ist, liegt die untere Frequenzgrenze höher als bei Tast- und 10-V-Durchgangskopf.

4.1.5.4 Leistungsmeßkopf

Die Eigenschaften und Spezifikationen sind den jeweiligen Beschreibungen zu den Meßköpfen NRV-Z1 bis -Z3 zu entnehmen.

4.1.5.5 DC-Probe URV5-Z1

Der DC-Tastkopf enthält einen Meßwiderstand 9 M Ω als Eingangswiderstand für den invertierenden Verstärker (20).

4.2 Mechanischer Aufbau

Das URV5 ist in einem R&S Kompaktgeräte-Gehäuse servicefreundlich untergebracht. Alle Leiterplatten sind mit wenigen Handgriffen zu erreichen.

Analogplatte

Nach Abnehmen der unteren Gerätehaube (vier Kreuzschlitzschrauben) und des Abschirmdeckels ist die Bauteilseite der Analogplatte zugänglich. Zum Entfernen des Abschirmdeckels, der nur in die seitlichen Schirmwände eingerastet ist, am besten mit zwei Fingern in die beiden Aussparungen greifen, den Deckel zunächst nach außen und dann nach oben wegziehen.

Durch Schwenken der Analogplatte ist auch die Unterseite bequem zugänglich. Dazu zunächst die Mehrfach-Steckverbindung am Eingang abziehen und die beiden Kreuzschlitzschrauben (am frontplatten-seitigen Ende) lösen. Die Platte kann dann hochgeschwenkt werden. Der untere Abschirmdeckel kann nach Entfernen der zentralen Kreuzschlitzschraube abgezogen werden.

Rechner (+ IEC-Bus-Interface + Stromversorgung)

Die Leiterplatte ist nach Abnehmen der oberen Gerätehaube (vier Kreuzschlitzschrauben) von der Bauteilseite her zugänglich. Die Lötseite ist nur durch Ausbau der Leiterplatte zu erreichen. Dazu die Mehrfachsteckverbindungen zur Analogplatte und zur Anzeige sowie die Steckverbindungen zum Netztransformator und zum Spannungsregler (Rückwand) abziehen. Anschließend Rechnerplatte vom Zwischenblech (2 Kreuzschlitzschrauben) und von der Rückwand (2 Sechskantschrauben Schlüsselweite 9/32") lösen.

Anzeige

Obere und untere Gerätehaube nach Lösen von je vier Kreuzschlitzschrauben abnehmen und Mehrfachsteckverbindungen von der Anzeigeplatte zum Rechner und zur Analogplatte abziehen. Frontplatte durch Lösen von vier Kreuzschlitzschrauben von den beiden Seitenwandprofilen abschrauben. Abschließend Anzeigeplatte von der Frontplatte lösen (4 Kreuzschlitzschrauben)

Netztransformator + Netzschalter + Spannungswähler/Sicherungshalter/Netzfilter + 5-V-Regler

sind leicht zugänglich mit Schnapp- oder Schraubbefestigungen an der Geräterückwand untergebracht.

DC-Ausgang (Option URV5-B2)

Die Baugruppe ist mit Schnappelementen auf der Rechnerplatte (s.o.) befestigt und kann leicht demontiert werden.



ROHDE & SCHWARZ

Measuring Instruments
and Systems Division

Manual

MILLIVOLTMETER

URV5

394.8010.02

LA TRADUCTION FRANÇAISE SUIT LE TEXTE ANGLAIS

Printed in the Federal
Republic of Germany

Table of Contents

Page

| | | |
|-----------|--|------------|
| <u>1</u> | <u>Technical Information</u> | |
| <u>2</u> | <u>Preparation for Use and Operating Instructions</u> | <u>2.1</u> |
| 2.1 | Legend to Figs. 2-1 and 2-2 | 2.1 |
| 2.1.1 | Front View (Fig. 2-1) | 2.1 |
| 2.1.2 | Rear View (Fig. 2-2) | 2.5 |
| 2.2 | Preparation for Use | 2.6 |
| 2.2.1 | Setting up the URV5 | 2.6 |
| 2.2.2 | Rack-mounting | 2.6 |
| 2.2.3 | Power Supply | 2.6 |
| 2.2.4 | Switching-on and Self-test | 2.7 |
| 2.3 | Operating Instructions | 2.8 |
| 2.3.1 | Connecting the URV5 to the Test Item | 2.8 |
| 2.3.2 | Probes | 2.9 |
| 2.3.2.1 | DC Probe | 2.9 |
| 2.3.2.2 | AC Probes | 2.11 |
| 2.3.2.2.1 | General Remarks on RF Measurements and RF Probes | 2.11 |
| 2.3.2.2.2 | RF Probe | 2.13 |
| 2.3.2.2.3 | RF Insertion Units | 2.16 |
| 2.3.2.2.4 | Power Sensor | 2.17 |
| 2.3.3 | Selection of Measurement Channel | 2.18 |
| 2.3.4 | ZERO Key (Zeroing) | 2.19 |
| 2.3.5 | Readout of Measured Value (COMPUTE keys) | 2.20 |
| 2.3.5.1 | Readout in V, W, dBm, dBV (ABSOLUTE) | 2.21 |
| 2.3.5.2 | Relative Readout (Δ , $\Delta\%$, Δ dB, X/REF, with Δ INT, Δ EXT) | 2.21 |
| 2.3.5.3 | ATT CORR Key | 2.23 |
| 2.3.5.4 | FRQ CORR Key | 2.24 |
| 2.3.5.5 | COMP OFF Key | 2.25 |
| 2.3.5.6 | Display of Stored Reference, Correction and Impedance Values (RCL INP Key) | 2.25 |
| 2.3.6 | PEAK (PEP) Key | 2.26 |
| 2.3.7 | Switching off Autoranging and Selection of a Measurement Range | 2.31 |
| 2.3.8 | Measurement Speed (FILTER Key) | 2.33 |
| 2.3.9 | Secondary Function Level | 2.34 |
| 2.3.9.1 | Input of Reference Value, Correction Value or Impedance | 2.35 |
| 2.3.9.2 | Use of Measured Values as Reference Values | 2.36 |
| 2.3.9.3 | Calling up of Special Function Level | 2.38 |
| 2.3.10 | Special Function Level | 2.38 |
| 2.3.11 | Basic Setting | 2.42 |
| 2.3.12 | Error Messages | 2.43 |

| | | |
|---------|--|------|
| 2.4 | IEC-bus Control of URV5 | 2.45 |
| 2.4.1 | Interface Functions | 2.46 |
| 2.4.2 | Setting of Device Address/Talk-Only Mode | 2.47 |
| 2.4.2.1 | Inserting/Removing a Probe during IEC-bus Operation (Remote Mode) | 2.49 |
| 2.4.3 | Device-specific IEC-bus Commands | 2.50 |
| 2.4.3.1 | Tables for IEC-bus Programming of URV5 in Measurement Mode | 2.53 |
| 2.4.3.2 | Additional Explanations and Notes on IEC-bus Commands for URV5 | 2.59 |
| 2.4.4 | Data Output | 2.67 |
| 2.4.4.1 | Text String Output | 2.67 |
| 2.4.4.2 | Data Output in Measurement Mode | 2.67 |
| 2.4.5 | Error during IEC-bus Operation | 2.70 |
| 2.4.6 | Group of Addressed and Universal Commands | 2.71 |
| 2.4.6.1 | Table of Universal Commands | 2.71 |
| 2.4.6.2 | Remote/Local | 2.72 |
| 2.4.6.3 | Device Clear | 2.72 |
| 2.4.6.4 | Device Trigger | 2.73 |
| 2.4.6.5 | Service Request | 2.73 |
| 2.4.6.6 | Parallel Poll (PPOLL) | 2.75 |
| 2.4.7 | Output of Measured Value in Talk-Only Mode | 2.76 |
| 2.5 | Analog Output | 2.77 |
| 2.6 | IEC-bus Commands in Calibration Mode | 2.78 |

Table of Contents

| | Page |
|---|------|
| <u>3</u> <u>Maintenance</u> | 3.1 |
| 3.1 Basic Unit URV5 | 3.2 |
| 3.1.1 Required Measuring Equipment and Accessories | 3.2 |
| 3.1.2 Checking the Rated Specifications | 3.3 |
| 3.1.2.1 Self-Testing | 3.3 |
| 3.1.2.2 Functional Check of Displays and Keyboard | 3.3 |
| 3.1.2.3 Checking the IEC-Bus Interface | 3.5 |
| 3.1.2.4 Checking the Probe Interface | 3.8 |
| 3.1.2.5 Checking the Accuracy of DC Measurements | 3.8 |
| 3.1.2.6 Checking the Accuracy of AC Measurements | 3.9 |
| 3.1.2.7 Checking the PEAK (PEP) Function | 3.10 |
| 3.1.3 Performance Test Report | 3.11 |
| 3.2 RF Probe URV5-Z7 | 3.13 |
| 3.2.1 Required Measuring Equipment and Accessories | 3.13 |
| 3.2.2 Checking the Rated Specification | 3.13 |
| 3.2.2.1 Checking the Linearity | 3.13 |
| 3.2.2.2 Checking the Input Capacitance | 3.14 |
| 3.2.3 Performance Test Report | 3.15 |
| 3.3 10-V Insertion Unit 50 Ω URV5-Z2 | 3.16 |
| 3.3.1 Required Measuring Equipment and Accessories | 3.16 |
| 3.3.2 Checking the Rated Specifications | 3.16 |
| 3.3.2.1 Checking the Linearity | 3.16 |
| 3.3.2.2 Checking the Reflection Coefficient | 3.17 |
| 3.3.3 Performance Test Report | 3.18 |
| 3.4 100-V Insertion Unit 50 Ω URV5-Z4 | 3.19 |
| 3.4.1 Required Measuring Equipment and Accessories | 3.19 |
| 3.4.2 Checking the Rated Specifications | 3.20 |
| 3.4.2.1 Checking the Linearity | 3.20 |
| 3.4.2.2 Checking the Reflection Coefficient | 3.21 |
| 3.4.3 Performance Test Report | 3.22 |
| 3.5 100-V Insertion Unit 75 Ω URV5-Z4 | 3.23 |
| 3.5.1 Required Measuring Equipment and Accessories | 3.23 |
| 3.5.2 Checking the Rated Specifications | 3.24 |
| 3.5.2.1 Checking the Linearity | 3.24 |
| 3.5.2.2 Checking the Reflection Coefficient | 3.25 |
| 3.5.3 Performance Test Report | 3.26 |
| 3.6 DC Probe URV5-Z1 | 3.27 |
| 3.6.1 Required Measuring Equipment and Accessories | 3.27 |
| 3.6.2 Checking the Rated Specifications | 3.27 |
| 3.6.2.1 Checking the Measurement Accuracy | 3.27 |
| 3.6.3 Performance Test Report | 3.28 |
| 3.7 Checking the Frequency Response of RF Probes | 3.29 |
| 3.8 Test Setup for Measurement of Reflection Coefficient | 3.30 |

Table of Contents

| | Page |
|---|-------------|
| <u>4</u> <u>Service Instructions for Total Unit</u> | 4.1 |
| 4.1 Circuit Description | 4.1 |
| 4.1.1 Analog Board | 4.1 |
| 4.1.1.1 AC Probe Amplifiers A and B | 4.2 |
| 4.1.1.2 DC Probe Amplifier A/B | 4.3 |
| 4.1.1.3 Peak-value Meter | 4.4 |
| 4.1.1.4 A/D Converter | 4.4 |
| 4.1.1.5 Analog Switch Decoder (30) | 4.5 |
| 4.1.2 Computer (33, ..., 44, 48, 58) | 4.5 |
| 4.1.3 Power Supply (35, 38, 48, 58) | 4.6 |
| 4.1.4 DC Output (Option URV5-B2) | 4.6 |
| 4.1.5 Measuring Heads | 4.7 |
| 4.1.5.1 RF Probe URV5-Z7 | 4.8 |
| 4.1.5.1.1 20-/40-dB Dividers | 4.8 |
| 4.1.5.1.2 50-/75- Ω Adapters | 4.8 |
| 4.1.5.2 10-V Insertion Unit URV5-Z2 | 4.8 |
| 4.1.5.3 100-V Insertion Units URV5-Z4 | 4.8 |
| 4.1.5.4 DC Probe URV5-Z1 | 4.8 |
| 4.2 Mechanical Construction | 4.9 |
| List of mechanical parts | in Appendix |
| Figures pertaining to list of | |
| mechanical parts | in Appendix |

Supplement to Manual
Millivoltmeter URV5
394.8010.02

Due to the high sensitivity of the URV5/NRV Power Heads the influence of considerable electromagnetic fields may cause reading errors in the lower dynamic measurement range. One reason is the shielding attenuation of the cable and may therefore not be improved to an unlimited value. For high sensitivity measurements exposed to interfering electromagnetic fields of some Volts/m the application of additional shielding may be necessary.



ROHDE & SCHWARZ
EC Certificate of Conformity



Certificate No.: 9502165

This is to certify that:

| Equipment type | Order No. | Designation |
|----------------|--------------|----------------------|
| URV5 | 0394.8010.02 | RF DC Millivoltmeter |
| URV5-B2 | 0395.0112.02 | DC Output |

complies with the provisions of the Directive of the Council of the European Union on the approximation of the laws of the Member States

- relating to electrical equipment for use within defined voltage limits
(73/23/EEC revised by 93/68/EEC)
- relating to electromagnetic compatibility
(89/336/EEC revised by 91/263/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC)

Conformity is proven by compliance with the following standards:

EN61010-1 : 1991
EN50081-1 : 1992
EN50082-1 : 1992

Affixing the EC conformity mark as from 1995

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühldorfstr. 15, D-81671 München

Munich, 1997-08-26

Central Quality Management FS-QZ / Becker



ROHDE & SCHWARZ
EC Certificate of Conformity



Certificate No.: 9502166

This is to certify that:

| Equipment type | Order No. | Designation |
|----------------|--|----------------------|
| URV5-Z1 | 0395.0512.02 | DC-Probe |
| URV5-Z2 | 0395.1019.02/.05 .55/.56 | 10-V Insertion Unit |
| URV5-Z4 | 0395.1619.02/.05 .55/.56 .75/.76 | 100-V Insertion Unit |
| URV5-Z7 | 0395.2615.02/.03 | RF Probe |

complies with the provisions of the Directive of the Council of the European Union on the approximation of the laws of the Member States

- relating to electromagnetic compatibility
(89/336/EEC revised by 91/263/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC)

Conformity is proven by compliance with the following standards:

EN50081-1 : 1992
EN50082-1 : 1992

Affixing the EC conformity mark as from 1995

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühlendorfstr. 15, D-81671 München

Munich, 1997-08-26

Central Quality Management FS-QZ / Becker

2 Preparation for Use and Operating Instructions

(See Figs. 2-1 and 2-2 in the Appendix)

The values given in this section are not guaranteed; only the specifications contained in the data sheet or technical information are binding. The values cited in the manual are intended as guidelines for the user and can under circumstances differ from those of the data sheet.

2.1 Legend to Figs. 2-1 and 2-2

The underlined numbers of the control elements and indicators refer to the corresponding numbers in the Figs. 2-1 (Front view) and 2-2 (Rear view) in the Appendix.

2.1.1 Front View (Fig. 2-1)

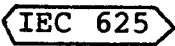
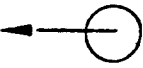
| Ref. | Marking | Function |
|----------|---|---|
| <u>1</u> | REF FRQ/Hz ATT/dB Z/ Ω | LED display for identification of the value indicated in <u>2</u> as reference value, frequency or attenuation correction value, and reference impedance in case of recall or entry. |
| <u>2</u> | | 4 1/2-digit readout of measured value with 1 1/2-digit exponent. |
| <u>3</u> | V Δ W $\Delta\%$ dBm Δ dB dBV X/REF | LED display for indication of the unit. |
| <u>4</u> | | Circular LED display for tendency indication. |
| <u>5</u> | REM SRQ LLO READY | LED display for indication of IEC-bus operation: REM: remote mode SRQ: service request LLO: local lockout state (switchover to manual operation not possible) READY: valid measured value in output buffer |
| <u>6</u> | LOCAL/TALK STO | Key for interrupting the remote mode or key for data output in talk-only mode. Secondary function: Storage of reference values or of IEC-bus address. Special function: none |

| Ref. | Marking | Function |
|-----------|---------------------|--|
| <u>7</u> | FILTER SPEC | Key with LED for selecting the measurement speed F2 to F4. LED lights: SLOW (F0 to F2) LED off: FAST (F3 to F5) Secondary function: Calling up of special function level. Special function: none |
| <u>8</u> | INPUT/SHIFT | Key with LED for selecting secondary function level of key. Secondary function: } return to measurement mode Special function: } |
| <u>9</u> | UP ↑ | Key for selecting next higher measurement range. Secondary function: zero key Special function: LED test |
| | 0 | |
| | DOWN ↓ | Key for selecting the next lower measurement range. Secondary function: Entry of decimal point for data input or entry of talk-only mode with special function 1 (entry of IEC-bus address). Special function: none |
| | •/to | |
| <u>9</u> | AUTO | Key with LED for switching on and off autoranging. LED lights: autoranging is operative Secondary function: Change of polarity sign for data input. Special function: none |
| | +/- | |
| <u>10</u> | PEAK (PEP) CLEAR | Key for switching on/off weighted peak-responding measurement. (not with DC measurement) Secondary function: Cancel key for data input Special function: No error message: basic initialization of device. With error message: erasure of error message, no reinitialization. |

| Ref. | Marking | Function |
|-----------|---|---|
| <u>11</u> | SEL DIM DIM SEL REL EXP | Stepping keys for selection of unit (DIM: V, W, dBm, dBV) or conversion modes in case of relative values (REL: Δ , $\Delta\%$, ΔdB , X/REF). In case of relative values, only the basic units V and W can be selected. Secondary function: DIM: stepping key for selection of the reference value unit for data input. EXP: cancel/switchover key for subsequent entry of the tens exponent. Special function: none |
| <u>12</u> | RCL INP INP | Stepping key for output of stored input values (REF, FRQ, ATT, Z, -off-) Secondary function: stepping key for selection of desired input parameter (REF, FRQ, ATT, Z) Special function: none |
| <u>13</u> | ABSOLUTE 9 ΔINT 6 ΔEXT 3 | Keyboard for selection of readout mode ABSOLUTE: readout in V, W, dBm, dBV ΔINT : relative readout referred to an internally stored reference value ΔEXT : relative readout referred to the respective second channel (A relative to B or B relative to A) Secondary function: numerical keys 9, 6, 3 Special functions: 3: measurement speed F0...F5 6: check sum indication of program memory |

| Ref. | Marking | Function |
|-----------|--------------------------------|---|
| <u>14</u> | FRQ CORR 5 ATT CORR 2 | Keys for switching on/off a computed frequency correction value for an entered frequency or an attenuation correction value for an entered attenuation value. (FRQ CORR not possible with DC-measurement). Secondary function: numerical keys 2, 5 Special functions: 2: storage of currently valid entered values as switch-on initialization values. 5: indication of last error message |
| <u>15</u> | COMP OFF 8 | Key for switching of all units called up via the COMPUTER keys as well as correction values → indication in V only Secondary function: numerical key 8 Special function: none |
| <u>16</u> | ZERO 1 | Key for automatic zeroing if low voltages are measured (not for DC measurement). Secondary function: numerical key 1 Special function: Calling up of routines for entry of IEC-bus address. |
| <u>17</u> | A 7 B 4 | Keys for selection of current main measurement channel A or B (relevant for data input, operation and mutual channel reference) Secondary function: numerical keys 4, 7 Special function: 4: calling up of routines for instrument calibration (can be inhibited via internal connector) |
| <u>18</u> | | Openings for insertion of probes. |

2.1.2 Rear View (Fig. 2-2)

| Ref. | Marking | Function |
|-----------|---|---|
| <u>19</u> | ON POWER OFF | Power switch |
| <u>20</u> | ⊥ 47 - 63 Hz | AC supply connector |
| <u>21</u> | 100 V / 120 V / 220 V / 240 V IEC 127-T500H / 250 V | AC voltage selector and fuse holder with specification of fuses. |
| <u>22</u> |  | Connector for IEC-bus interface |
| <u>23</u> |  DC | Coaxial socket for DC voltage output (option URV5-B2). |

2.2 Preparation for Use

2.2.1 Setting up the URV5

The URV5 may be operated in any position. To enhance operating convenience and facilitate reading of the indications, the URV5 should be set up in a slightly tilted position. For this purpose the carrying handle must be brought into the desired position by pressing the two swivel joints and then locked into position.

Care should be taken not to cover up the ventilating louvres on the top and bottom side of the instrument. The URV5 may be used at ambient temperatures between 0°C and +50°C max. Condensation should not be allowed to form on the unit. If this cannot be avoided, however, wait until the unit is dry before switching on.

2.2.2 Rack-mounting

The URV5 can be mounted into 19" racks with the aid of an Adapter ZZA-22 (recommended extra). To do so, the two cover panels must be replaced by special covers, the carrying handle and the two side strips be removed and a filter insert be screwed to the left- or right-hand side.

2.2.3 Power Supply

The URV5 is designed for operation from AC supply voltages of 100 V, 120 V, 220 V und 240 V $\pm 10\%$ and frequencies of 47 to 63 Hz. It is factory-adjusted for 220 V, but can easily be adapted to another voltage. For this purpose, remove the cap of the fuse holder using a screwdriver, replace the fuse, if required, and reinsert the cap so that the triangular marker points to the desired voltage. For AC supply voltages of 100 V, 120 V, 220 V and 240 V a fuse T500H / 250 V to IEC 127 must be used.

The URV5 is connected to the AC supply via the power connector and cable supplied with the unit. Since the unit complies with the regulations of VDE 0411, safety class I, the following must be observed:

The URV5 must be connected to a socket with safety ground contact!

2.2.4 Switching-on and Self-test

The URV5 is switched on by means of the power switch on the rear panel. The following appears on the display:

HA110

Then the device address for the IEC-bus is indicated, e.g.:

IEC 9

for address 9

or if talk-only mode has been selected

IEC 60

(see section 2.4.2: Setting of Device Address / Talk-Only Mode).

When these routines are executed, the RAM, the data stored in the EPROM (calibration values, IEC-bus address, reference values, etc.), the analog hardware (A/D converter, offset voltage for amplifiers, as well as various test settings) are checked and the URV5 is then initialized with these data.

In case of a fault, an error message will be output (see section 2.3.12).

The instrument then automatically returns to a basic setting (see section 2.3.11: Basic Setting).

If one probe (or both) is inserted, the probe data are automatically read in and checked, the URV5 being then ready for measurements. If there is no probe at all, dashes (-----) will appear on display 5.

If the RAM is defective, "fault" will be indicated on the display.

2.3 Operating Instructions

2.3.1 Connecting the URV5 to the Test Item

For measurements with the URV5, at least one probe is required.

The probes consist of the measuring head proper (probe or terminated unit/insertion unit), connecting cable and plug-in adapter, which is inserted and locked in position at one of the openings 18 provided in the basic unit.

In this plug-in adapter the main probe data, such as probe identification (e.g. DC or AC probe), calibration data and frequency correction curves are stored, read out after correct insertion of the probe and considered in the subsequent measurement according to the instrument setting.

The caption

init

displayed indicates the initialization of a probe.

The URV5 can be operated with one probe only, i.e. in the channel which contains the probe. Dual-channel measurements are of course only possible if two probes (which need **not** be identical) are inserted. Otherwise a corresponding message will be output and the instrument returns to the original measurement mode.

Note: The operation of the URV5 has been designed so that the user can use the two measurement channels like two measuring instruments operated via a keyboard.

In the following sections, operation of one channel only is therefore described, departures from this practice being separately mentioned.

2.3.2 Probes

The probes are inserted into the openings 18 (A or B) together with the plug-in adapters. Correct insertion of the probes is recognized by the URV5 both in manual and in remote control mode, but it is recommended to insert the probes in manual mode only. In remote mode, with correspondingly adjusted interface (Q1 to Q3), the URV5 only sends SRQ (114) to the controller in order to avoid any interruption of the current program.

(When removing the probe in the main measurement channel: SRQ (104) and abortion of measurement).

The probe data for evaluation in the instrument are read in immediately in local mode, whereas in remote mode they are read in only after the command C0 has been sent to the URV5 or after switching to local mode.

The type of probe (DC/AC probe, RF probe etc.) and further probe-specific data such as frequency response, calibration and attenuation factors (e.g. for 100-V insertion unit) are thus known to the instrument and will be considered for the operation and evaluation of the corresponding channel. After the data have been read in, the URV5 is immediately ready for measurements.

Note: For complete technical data and specifications please refer to the URV5 data sheet.

The values cited in the manual are intended as guidelines for the user and can under circumstances differ from those of the data sheet.

2.3.2.1 DC Probe

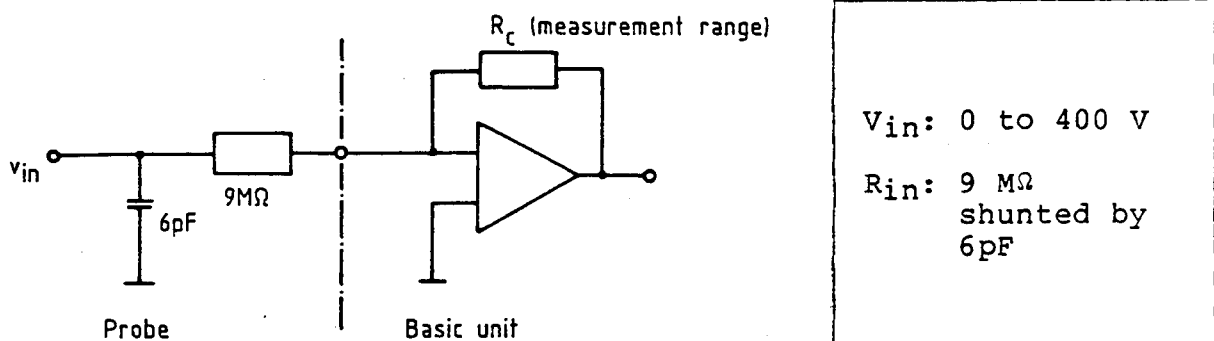


Fig. 2-3 Equivalent circuit diagram of DC probe

The maximum voltage for the DC probe is 400 V. Care should be taken that the probe is always referred to chassis ground, i.e. not floating. Reference potential is always the chassis ground.

An essential advantage of this DC probe is the low capacitive load (6 pF). Thus DC measurements are also possible on RF circuits.

It should be noted that the precision resistor in the probe is temperature-dependent ($9 \text{ M}\Omega$, approx. $100 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$), i.e. the probe temperature (raised e.g. by holding the probe for some time) will affect the measuring accuracy and may cause a slight drift in indication.

For measuring speed see section 2.3.8.

The ZERO-/PEAK and FRQ CORR keys are disabled in case of DC measurement.

2.3.2.2 AC Probes

2.3.2.2.1 General Remarks on RF Measurements and RF Probes

1. Waveform weighting

The URV5 reads out the rms value of sinewave voltages of any magnitude as long as they are within the measurement range of the instrument. With other waveforms, however, the weighting is dependent on the magnitude of the voltage to be measured, since a diode detector has a square-law response only at low voltages up to about 30 mV and therefore measures the true rms value only up to this value independent of the waveform of the test voltage. This range can be expanded to 3 V by means of plug-on voltage dividers, so that the true rms value of an AC voltage can be measured in the range from 200 μ V to 3 V.

Maximum permissible crest factor S for rms-value measurement (left) and peak-value measurement (right)

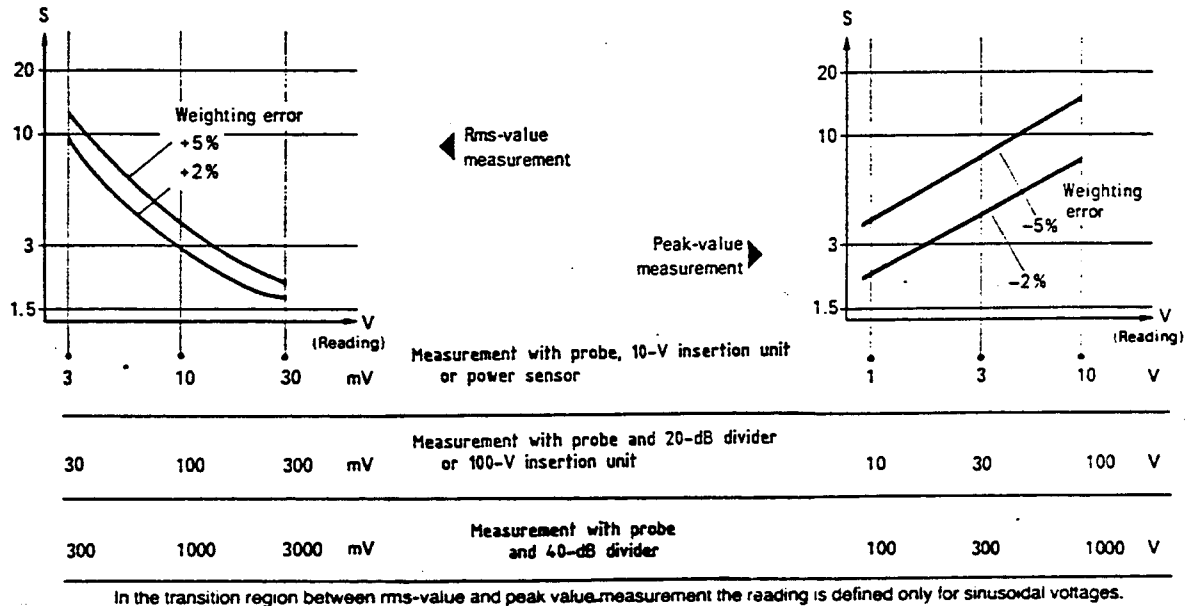


Fig. 2-4 Waveform weighting and maximum crest factor for RF measurements using URV5 probes

In the transition range from rms to peak-responding measurement the measured value is only defined for sinewave voltages.

In Fig. 2-4 the maximum permissible crest factor is shown as a function of the magnitude of the test voltage at which the error of the measured rms value relative to the true rms value does not exceed 2% or 5%.

With test voltages above 1 V (above 10 V using 20-dB divider or 100-V insertion unit, above 100 V using 40-dB divider), the diode detector acts as a peak-responding rectifier. Since a full-wave rectifier is incorporated in the probes, the peak-to-peak value is measured but the value $V_{pp}/2\sqrt{2}$ is indicated. For sinewave voltages this corresponds to readout of the rms value.

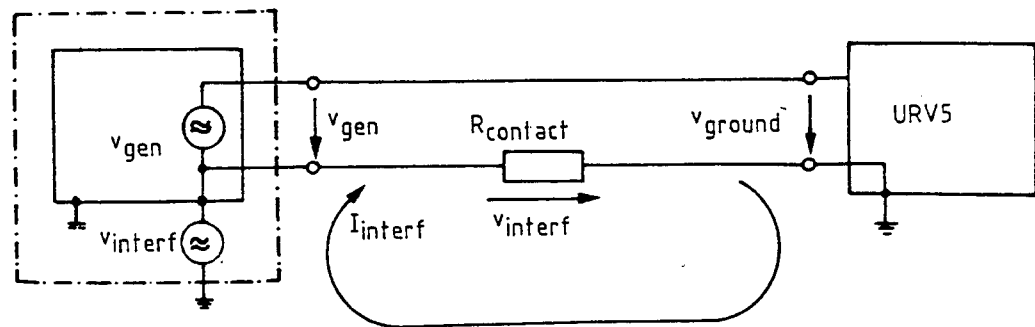
Fig. 2-4 shows the maximum permissible crest factor for a weighting error of the peak-responding rectifier of -2% and -5% as a function of the magnitude of the test voltage.

For peak-responding measurement see also section 2.3.6:
PEAK (PEP) Measurement.

2. The lower cutoff frequency (3 dB) of the RF probes is temperature-dependent, the value specified for the individual probes being valid in the temperature range +18°C to +28°C. In addition, it can be assumed that as a rule of thumb this cutoff frequency is doubled for every 10 K temperature rise and halved for every 10 K temperature drop.
3. After large changes of the level, the URV5 exhibits a slight delay caused by residual charge effects. This longer settling time must also be taken into account.
4. All probes of the URV5 are referred to safety ground.
5. **Measurements at low voltages**
(see also section 3: Maintenance)
 - a) The URV5 features broadband RF measurements. If low voltages are to be measured, care must therefore be taken of (RF) interfering signals as may for instance occur with microprocessor-controlled AC calibrators or AF generators. The useful signal may partly be superimposed by a noise spectrum (a few MHz) from the microprocessor clock, which does not cause any interference in the AF range (> 200 kHz), but invalidates the result of the broadband measurement with the URV5.

Therefore it must be ensured that there is no such interference or that it is considered in the evaluation of the measurement result.

- b) In the case of measurements on signal sources that are not referred to safety ground, interfering voltages may be caused by ground equalizing currents, which are added to the test voltage and thus also enter into the test result. This is particularly the case with poor plug-in and screw connections in the test line (Fig. 2-5).



$$V_{\text{interf}} = R_{\text{contact}} \cdot I_{\text{interf}}$$

$$V_{\text{ground}} = V_{\text{gen}} + V_{\text{interf}}$$

Fig. 2-5 Interfering voltages caused by ground equalizing currents

2.3.2.2.2 RF Probe

In the frequency range up to about 200 MHz, the probe enables direct measurement on the circuit; care should be taken that the ground connection to the probe is short (e.g. ground sleeve with solder strip). The screw-on ground cable can only be used for measurements up to about 50 MHz, since due to the cable length the measuring error may unduly increase at higher frequencies.

The voltage measurement range with probe is 200 μV to 10 V. The maximum permissible AC voltage at the probe is $V_{\text{rms}} = 15 \text{ V}$; any higher voltage will cause damage to the rectifier diodes. The voltage measurement range of the probe can be extended to 100 V or 1000 V by using the 20-dB or 40-dB divider recommended as an extra.

In measurements with probe and 40-dB divider, the maximum measurable voltage of $V_{\text{rms}} = 1000 \text{ V}$ must not be applied at frequencies above 100 MHz, since the divider would be damaged due to the dielectric loss of the divider capacitance. Between 100 MHz and 500 MHz the permissible voltage drops inversely with frequency from 1050 V to 210 V.

With the aid of the BNC adapter the probe may also be used for measurements on coaxial systems (frequency range 20 kHz to 500 MHz). Using the matching sleeve supplied with the equipment, the probe can also be inserted into the adapter with plugged-on divider.

When using the 40-dB divider (frequency range 1 to 500 MHz), the maximum measurable voltage is only limited by the permissible voltage ($V_p = 500$ V) and the power-handling capacity of the BNC connector cable. Table 2-1 shows the power-handling capacity of BNC cables and the voltages calculated from it as a function of frequency.

Table 2-1

| f/MHz | 1 | 10 | 100 | 200 | 500 |
|-------------|------|-----|-----|-----|-----|
| P_{max}/W | 1300 | 410 | 130 | 82 | 42 |
| V_{rms}/V | 225 | 143 | 81 | 64 | 45 |

For high-accuracy measurements on coaxial systems low-reflection insertion units are provided.

When using the 20/40-dB dividers, the division factor can be entered into the URV5 (ATT/dB) and upon switching on the ATT CORR function the readout is correctly referred to the input voltage (see section 2.3.5.3).

Up to frequencies of about 20 MHz the input impedance of the probe is equivalent to a capacitance of 2.5 pF shunted by an ohmic resistance whose value at room temperature is between 100 k Ω and 1 M Ω depending on the test voltage (guaranteed value up to 10 MHz > 80 k Ω at room temperature). At higher frequencies, the resistive component of the input impedance decreases as the square of the frequency due to the losses of the input capacity (Fig. 2-6).

Through the 20-dB divider the input capacitance is reduced to 1 pF, through the 40-dB divider to 0.5 pF. In the frequency range up to 20 MHz the resistive component of the input impedance is increased to a few M Ω through the 20-dB divider and to above 10 M Ω through the 40-dB divider. At higher frequencies the resistive component also decreases as the square of the frequency.

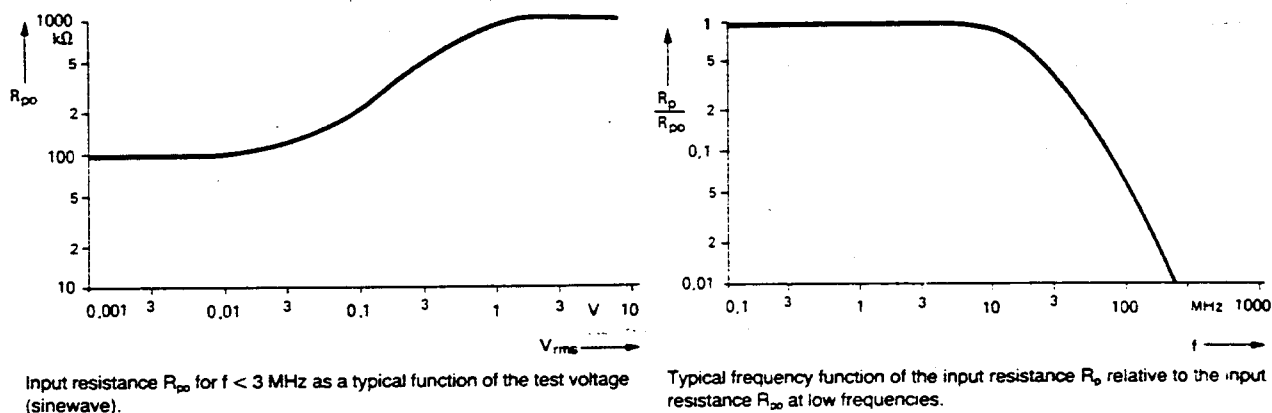


Fig. 2-6 Input impedance of RF probe

Table 2-2 Overview of characteristic data of RF probe as well as of available dividers and adapters

| | RF-probe | with 20-dB divider | with 40-dB divider | BNC adapter | 50- Ω adapter | 75- Ω adapter |
|--|---------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Frequency range | 20 kHz to 1 GHz | 1 MHz to 500 MHz | 0,5 MHz to 500 MHz (100 MHz) | 20 kHz to 500 MHz | 20 kHz to 1 GHz | 20 kHz to 500 MHz |
| Voltage range | 200 μ V to 10 V | 2 mV to 100 V | 20 mV to 210 V (1000 V) | 200 μ V to 10 V | 200 μ V to 10 V | 200 μ V to 10 V |
| Input impedance C_{in} shunted by R | Fig. 2-6 | 1 pF >1 M Ω | 0.5 pF >10 M Ω | | 50 Ω | 75 Ω |

For frequency response errors and reflection coefficients (50- Ω , 75- Ω adapter) please refer to the data sheet.

For measurements on 50- Ω and 75- Ω systems, the corresponding terminating adapters must be used.

The measuring accuracy can be improved in particular towards the upper frequency limit by entering the test frequency and switching on the FRQ CORR function (see section 2.3.5.4).

The frequency response correction curve of the RF probe is picked up by the 50- Ω adapter and is therefore also specified for this adapter.

When using other adapters or dividers and switching on the FRQ CORR function, this correction is only valid to a limited extent.

2.3.2.2.3 RF Insertion Units

Three insertion units with a characteristic impedance of 50 Ω or 75 Ω are available for the URV5. They are suitable for voltage measurements up to 10 V or 100 V. The attenuation factor of the 100-V insertion units is automatically taken into account by the URV5 and therefore need not be entered.

The low reflection coefficients of the 100-V insertion units are worth mentioning, since they render the insertion units particularly suitable for precision measurements on coaxial 50- Ω and 75- Ω systems.

Table 2-3 Overview of characteristic data of insertion units

| | 10-V insertion unit (50 Ω) | 100-V insertion unit (50 Ω) | 100-V insertion unit (75 Ω) |
|----------------------------------|--|---|---|
| Frequency range | 9 kHz to 2 GHz | 100 kHz to 2 GHz | 100 kHz to 2 GHz |
| Voltage range | 200 μ V to 10 V | 2 mV to 100 V | 2 mV to 100 V |
| Reflection coefficient r/% | up to 200 MHz 2 | up to 1 GHz 2 | up to 1 GHz 3 |

The measuring accuracy can be increased at the upper frequency limit by entering the test frequency and switching on the FRQ CORR function (see section 2.3.5.4 FRQ CORR).

2.3.2.2.4 Power Sensor

The power heads for the NRV can also be operated on the URV5.

2.3.3 Selection of Measurement Channel

The main measurement channel, from which the readout is derived, is selected by means of keys 17 (A) or (B). The other channel is designated as second channel and monitored in the background.

At the same time it is fixed for the operation of the instrument that all subsequent setting and input data only refer to the selected channel. In the case of dual-channel measurements (key 13 Δ EXT) the respective second channel is used for reference-value measurement.

Selected settings (e.g. ATT CORR, Δ INT, input data, etc.) are stored when changing the channel and are redisplayed by the LEDs on the display and in the keys when the original channel is switched on again.

If there is no probe in the selected measurement channel or if the probe is not properly inserted, the URV5 can be set and operated, but on the display 5 dashes (-----) will appear to indicate this status.

A probe is properly inserted if a measured value is indicated on the display.

2.3.4 ZERO Key (Zeroing)

Electrical zero need only be adjusted for voltage measurements in the most sensitive measurement range. This is necessary with all RF millivoltmeters using diode probes, since the detected output voltage of the probes may be less than 1 μ V.

An interfering voltage at the input of the amplifier is added to the detected voltage and causes a reading error. Since the detected voltage of a diode detector is proportional to the square of the test voltage up to about 30 mV, the effect of this interfering voltage is dependent on the magnitude of the test voltage. Due to the square-law function, the readout voltage is

$$V_{\text{readout}} = \sqrt{V_{\text{test}}^2 + V_{\text{interf}_{\text{ext}}}^2 \pm V_{\text{interf}_{\text{int}}}} + V_{\text{interf}}$$

where V_{test} is the AC voltage to be measured and V_{interf} the reading on the meter without test voltage due to an inaccurate zero adjustment. An interfering voltage of, for instance, 100 μ V causes an error of approx. 0.5% with a test voltage of 1 mV. Zeroing is therefore only required if voltages are to be measured in the most sensitive range, i.e. voltages up to about 10 mV (100 mV with 100-V insertion units, 20-dB divider; 1 V with 40-dB divider).

With the aid of this zero adjustment both low external interfering voltages ($V_{\text{interf}_{\text{ext}}}^2$) and internal offset voltages ($V_{\text{interf}_{\text{int}}}$) can be eliminated.

No voltage may be present at the measuring head (or at the probe). To avoid stray pickup, the probe should preferably be inserted into the BNC adapter.

The key ZERO functions as an on/off key.

Zeroing with a duration of

approx. 5 s for the measurement rates F1 to F5
approx. 20 s for the measurement rate F0

takes place on enabling the function and is signalled by 4 dots on display.

The use of the 20-s zero adjustment for the measurement rate F0 permits an adjustment which is exactly matched to the measurement.

In the case of inaccurate zeroing (approx. >1 mV; 10 mV for the 100-V probe) OUT is displayed. Zeroing remains switched off.

Basically the following holds:

ZERO function off \rightarrow key unlit
ZERO function on \rightarrow key lit following a successful zeroing.

Note: The zero adjustment should improve the measuring accuracy. Therefore, the following should be observed:

- 1) Allow for a warm-up of the basic unit and the required probes, i.e. adaptation to the ambient temperature.
- 2) Make sure that no voltage is present at the probes. (The RF probe should be inserted into the BNC adapter.)
- 3) Do not carry out a zero adjustment immediately after the measurement of high levels, since recharging of the capacitances (residual charges) causes slight delaying effects.
- 4) Do not move the cables of the probes during the zero adjustment. (Low voltages may be induced in the test cable by bending, which may affect the accuracy of the zero adjustment).

The residual error after the zero adjustment is specified in the data sheet. For the RF probe and the 10-V insertion unit it is still 10 increments of the display at a test level of 500 μ V (other conditions as stated in the data sheet).

Key 16 ZERO is not evaluated in DC measurements. This is shown by the indication "dc" on the display.

2.3.5 Readout of Measured Value (COMPUTE keys)

Due to the great variety of measurement evaluations, the result of a measurement can be read out in the basic units V, W, dBm, dBV and relative to a stored reference value or to the value measured in the second channel.

The exponent is displayed in steps of three according to the physical units.

The URV5 offers in addition two possibilities of correction evaluation. Firstly it is possible to connect an attenuator/amplifier which is considered in the measurement result (ATT CORR key) and secondly the frequency response of the probe can be corrected at a known frequency entered into the URV5 (FRQ CORR key).

2.3.5.1 Readout in V, W, dBm, dBV (ABSOLUTE)

For readout of the measurement result in the basic units V, W, dBm, dBV key 13 ABSOLUTE must first be pressed. The units are then selected by means of the key SEL DIM. The measured value is cyclically read out in the units V, W, dBm, dBV. The indicated values are evaluated according to the following equations:

$$\begin{aligned} \text{Ind}_V &= V_{\text{test}} \\ \text{Ind}_W &= \frac{V_{\text{test}}^2}{Z} \\ \text{Ind}_{\text{dBm}} &= 10 \log \left| \frac{P(V_{\text{test}}, Z)}{1 \text{ mW}} \right| \\ \text{Ind}_{\text{dBV}} &= 20 \log \left| \frac{V_{\text{test}}}{1 \text{ V}} \right| \end{aligned}$$

Ind $\hat{=}$ indicated value
V_{test} $\hat{=}$ test voltage
Z $\hat{=}$ reference impedance

The key 11 SEL REL is inhibited and not evaluated.

2.3.5.2 Relative Readout (Δ , $\Delta\%$, ΔdB , X/REF, with ΔINT , ΔEXT)

With the aid of the relative functions, the measured value can be displayed relative to a reference value.

Relative evaluation can be made in four different ways:

- Difference between measured value and reference value,
- deviation in per cent or as logarithmic value,
- quotient of measured and reference value.

For readout of the measurement result in the relative units Δ , $\Delta\%$, ΔdB , X/REF one of the two keys 13 ΔINT or ΔEXT must be pressed first. The relative units are then selected by means of key 11 SEL REL. The measured value is cyclically read out in the units Δ , $\Delta\%$, ΔdB , X/REF.

In particular, the following applies:

dBm (absolute) \rightarrow Rel \rightarrow W (relative)

dBV (absolute) \rightarrow Rel \rightarrow V (relative)

(Rel = key ΔINT , ΔEXT)

The absolute units V, W are selected as described above by means of key 11 SEL DIM. The reference value to be used for the relative evaluation is determined by means of keys 13 ΔINT or ΔEXT. With ΔINT, the reference value internally stored for the selected measurement channel, with ΔEXT the value measured in the second channel (after preevaluation according to the basic unit) is used as reference value for the evaluation.

The reference value (with ΔINT) can be entered by means of the keys according to the blue key labelling (SHIFT) in V, W, dBm, dBV (DIM) and indicated by means of key 12 RCL INP (see section 2.3.5.6. Indication of Reference Values, and section 2.3.9.1 Entry of Reference Values).

Any measured value (of the main measurement channel) can also be used as reference value. (Key sequence: 8 SHIFT - 6 STO).

With ΔEXT setting, the value measured in the second channel can be stored into the internal reference value register of the main measurement channel. For this purpose key 12 RCL must be pressed. On the display, the measured value of the second channel will be indicated, the LED REF is flashing. The measured value is stored as above with the keys operated in the sequence 8 SHIFT - 6 STO) (see also section 2.3.9.2).

For measurements referred to this one value as a constant, the setting ΔINT can then also be selected.

If only one probe is inserted or the probe of the second channel is not properly inserted,

- P.P.P

will be indicated on the display when actuating the key ΔEXT. URV5 returns to the original setting. Only when both probes have been correctly inserted, the URV5 can be set as desired.

The indicated value is evaluated according to the following equations:

$$\text{Ind}_{\Delta} = X_{\text{meas}} - X_{\text{REF}}$$

$$\text{Ind}_{\Delta\text{dB}} = 20 \log \left| \frac{X_{\text{meas}}}{X_{\text{REF}}} \right| \text{ or } \text{Ind}_{\Delta\text{dB/W}} = 10 \log \left| \frac{P_{\text{meas}}}{P_{\text{REF}}} \right|$$

$$\text{Ind}_{\Delta\%} = 100 \frac{X_{\text{meas}} - X_{\text{REF}}}{X_{\text{REF}}} \quad \text{for } Z_A \neq Z_B \text{ at } \Delta \text{ EXT}$$

$$\text{Ind}_{X/\text{REF}} = \frac{X_{\text{meas}}}{X_{\text{REF}}}$$

where $Ind \hat{=}$ indicated value

$X_{meas} \hat{=}$ measured value according to basic unit (V, W)

$X_{REF} \hat{=}$ reference value according to basic unit.
 (The input unit is converted automatically.)
 with ΔINT : internally stored reference value
 with ΔEXT : measured value of second channel

Example:

V = 10.000 V (4 1/2 digit readout, 3 decimal places)
 reference value $X_{REF} = 9.912$ V

The indicated values computed according to the above equations are

$Ind_{\Delta} = .088$ (3 decimal places according to measured value)

$Ind_{\Delta dB} = .08$ dB

$Ind_{\Delta \%} = .88\%$

$Ind_{X/REF} = 1.0088$ (maximum resolution)

In the V and ΔLIN modes, the resolution of the readout is determined by the number of decimal places of the measured value (dependent on measurement rate - 3 1/2 to 4 1/2 digits - and measurement range). The reference value is matched during evaluation.

The resolution for the $\Delta\%$ display mode is 0.01 % for readout values of < 200% and always 0.01 dB for the ΔdB mode.

The other cases, the resolution of the readout is not fixed and an exponent can be output in steps of three.

A flashing indication of ± 19999 or $\pm 19999 \times 10^{\pm 19}$ means the display range has been exceeded.

2.3.5.3 ATT CORR Key

The URV5 offers the user the possibility of connecting an attenuator or amplifier between measurement source and measuring instrument, which will be considered in the calculation for the measured value display.

The ATT CORR. key 14 must be pressed for this purpose. If the LED in the key lights, the voltage present at the probe is corrected by the previously entered attenuation or amplification factor (negative sign).

Like all other inputs, the correction factor is entered via the secondary function level of the key (selection of input parameter by means of key 12 INP) and must be made in dB.

This correction is however only necessary if additional attenuators or amplifiers are connected between measuring head and test item and if these are then to be considered in the readout value. The level ranges of the various probes are automatically taken into account.

Example: $V_{\text{readout}} = 3.127 \times 10^{-3}$ V without correction

① ATT/dB = 20 dB
⇒ $V_{\text{readout}} = 31.27 \times 10^{-3}$ V with correction 1

② ATT/dB = -20 dB
⇒ $V_{\text{readout}} = .3127 \times 10^{-3}$ V with correction 2

2.3.5.4 FRQ CORR Key

In particular towards to specified frequency range limits the probes exhibit a frequency response error, which is specified as maximum permissible error. For precise measurements this is however often not satisfactory. Therefore, the frequency response has been individually measured for each probe during the production and together with the other probe data stored in the non-volatile memory of the plug-in adapter.

There is no automatic evaluation of this frequency response curve, since the URV5 does not include a frequency meter.

The user can correct the frequency response at a certain frequency with the aid of the correction curve stored in the plug-in adapter by entering the test frequency (selection of input parameter by means of key 12 INP, secondary function) and pressing key 14 FRQ CORR.

If the LED in key 14 FRQ CORR lights, the voltage present at the probe is corrected according to the frequency entered and the associated correction value. This operating mode is only useful if the frequency of the signal to be measured is known and a result is desired which is to be within the narrower error limits (see also data sheet and section 2.3.2 Probes).

Example: test frequency: 300 MHz
probe: 10-V insertion unit
measurement error: 5% without correction
measurement error: 3% with correction

i.e. at this frequency the measurement error is reduced to about 1/2.

This function is inhibited for DC measurements!

Note: This frequency response correction is a numerical correction, for which it is absolutely necessary that the actual test frequency and the frequency entered into the URV5 agree.

This correction should therefore be used with care, since otherwise it may well have the opposite effect of improving the results.

2.3.5.5 COMP OFF Key

This is an auxiliary key which (in measurement mode) cancels all settings made with the aid of the COMPUTE keys - the URV5 being then set to ABSOLUTE with readout in V - or (in recall mode: RCL INP) causes the URV5 to leave this mode and to return to the measurement mode (all other settings being preserved).

2.3.5.6 Display of Stored Reference, Correction and Impedance Values (RCL INP key)

With the aid of key 12 RCL INP the internally stored input values can be displayed instead of the measured value.

This key is a stepping key, i.e. when it is pressed again, the next input value will be displayed (corresponding to LED display 1). The reference value, the correction values (frequency and attenuation) and the reference impedance can thus cyclically be indicated and checked. Another function of this key is switchover to the measurement mode, i.e. after indication of the reference impedance and pressing key 12 RCL INP the URV5 returns to the measurement mode.

Return to the initial display of the measured value is however also possible by means of keys 17 (A or B) for channel selection, or key 15 COMP OFF. In both cases the URV5 returns to the previously selected measurement function and display mode (channel A/B, Δ INT/ Δ EXT etc.).

A new setting is also possible with the aid of keys 13 and 14 (ABSOLUTE, Δ INT, Δ EXT, CORR), keys 11 SEL DIM, SEL REL, 16 ZERO will however not be evaluated in the recall mode.

The secondary function level for correction of the indicated value can be selected by means of key 8 INPUT/SHIFT. Input parameters (REF, FRQ, ATT, Z) and units for REF (V, W, dBm, dBV) as well as the indicated value are preserved and can separately be changed or corrected (see section 2.3.9.1).

Note for ΔEXT. setting:

Since in case of dual-channel measurement the reference value stored in the unit is of secondary importance, the value measured in the second channel is indicated first in this mode when the recall function (RCL INP) is called up. This is shown by flashing of the LED REF on display 1. If key 12 RCL INP is pressed again, the internally stored reference value is indicated next. Further operation is as described above.

2.3.6 PEAK (PEP) Key

The URV5 can measure the peak value of a modulated AC voltage present at the probe. The measured value is read out as an rms value.

The abbreviation PEP (= peak envelope power) is used in transmitter measurements and stands for the true power during one period of the carrier signal at the maximum momentary value of the modulation signal.

Therefore, the measured value is read out in W when this function is switched on (LED in PEAK (PEP) key lights). The impedance value entered for the respective measurement channel is used as reference impedance. It is also possible to select another display mode by means of keys 11 SEL DIM and SEL REL. The measured value is however always read out as rms value of the peak value.

The gate time effective for PEAK measurement can be adjusted with the aid of the FILTER key and via the special function 3 as described in section 2.3.8 and basically corresponds to the measurement time (see Table 2-5). The gate time is the period of observation during which the peak value is determined and is followed by an automatic restart (internal reset of the peak-responding meter). Thus the gate time must be greater than the period of the measured signal.

This function is not effective for DC measurements (DC probe) and the key is not evaluated when actuated.

Table 2-5

- setting with FILTER key (F2/F4)

| F0 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | |
|--------|--------|-------|--------|--------|------|------------------------------|
| 0.05/s | 0.25/s | 1/s | 3.3/s | 7/s | 15/s | + gate time (filter) setting |
| 20 s | 4.0 s | 1 s | 200 ms | 40 ms | 10ms | + display change |
| 20 s | 4.1 s | 1.1 s | 300 ms | 140 ms | 60ms | + <u>gate time</u> |
| | | | | | | + measurement time |

(For dual-channel operation, the indicated measurement times are twice as long.)

Generally, the following instructions and restrictions must be observed for this measurement mode:

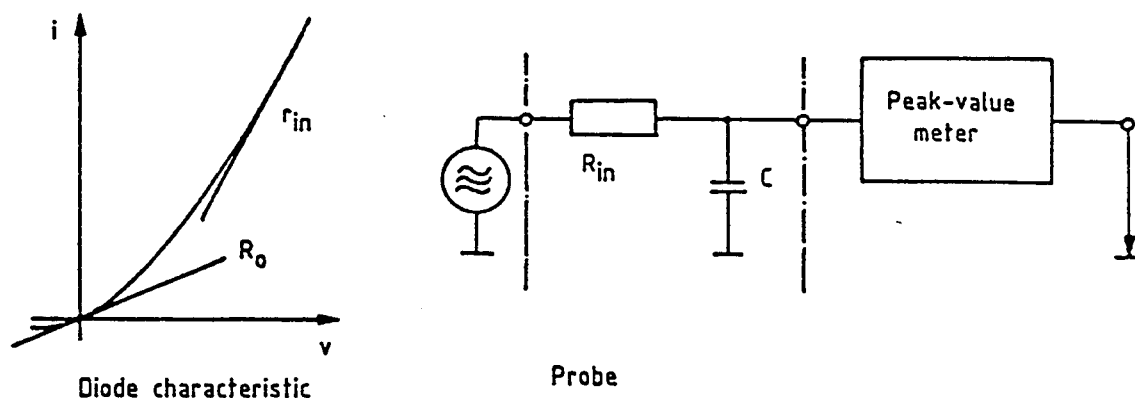


Fig. 2-7 Equivalent circuit diagram for peak-value measurement

As shown in Fig. 2-7, the internal resistance R_{in} of the measuring head diode forms in conjunction with the charging capacitor C a lowpass filter, with a level-dependent frequency response caused by R_{in} . Within the square-law range of the diode characteristic, the limit frequency (3 dB) is approx. 800 Hz for both insertion units (10 V, 100 V) and the RF probe. Since R_{in} is also temperature-dependent, this value is only valid at room temperature ($R_{in} \approx R_0$ (zero-point resistance) $\approx 200 \text{ k}\Omega$).

At higher levels, measurements are possible with modulation and intermodulation frequencies up to the kHz range.

Definition of PEAK (PEP) measurement with respect to general measuring head characteristics

1. Unmodulated RF voltages:

With unmodulated RF voltages there are no or only slight differences in the result from a "normal" measurement and a PEAK (PEP) measurement. Minor deviations are due to a residual ripple of the RF voltage.

Basic measuring head characteristics (see Section 2.3.2.2) are as follows:

< 30 mV (300 mV) rms-responding meas. } for non-sinewave
> 1 V (10 V) peak-responding meas. } voltages

The values given in parenthesis apply to 100-V insertion units.

2. Modulated RF voltages:

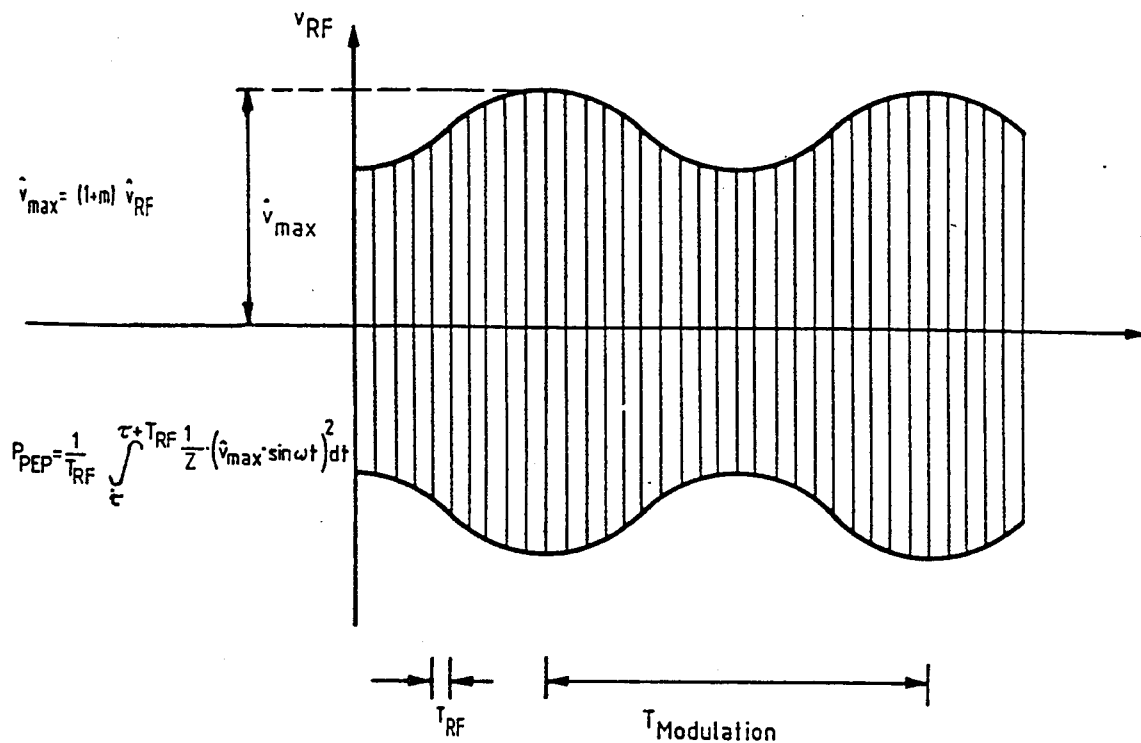


Fig. 2-8 Amplitude-modulated RF voltage

- PEAK (PEP) measurement (< 100 Hz)

The PEAK (PEP) measurement can always be carried out up to modulation frequencies of about 100 Hz without causing a significant additional error.

This holds true for any permissible input voltage.

- PEAK (PEP) measurement (> 100 Hz, < 1 V (10 V))

At higher modulation frequencies, a value is obtained which is between the true rms (peak) value and the "normal" rms (average) value depending on the modulation frequency

- Measuring head characteristic

At voltages > 1 V (10 V), the influence of the measuring head characteristic is predominant so that there is only little difference from the PEAK (PEP) measurement.

- Note for pulse modulation:

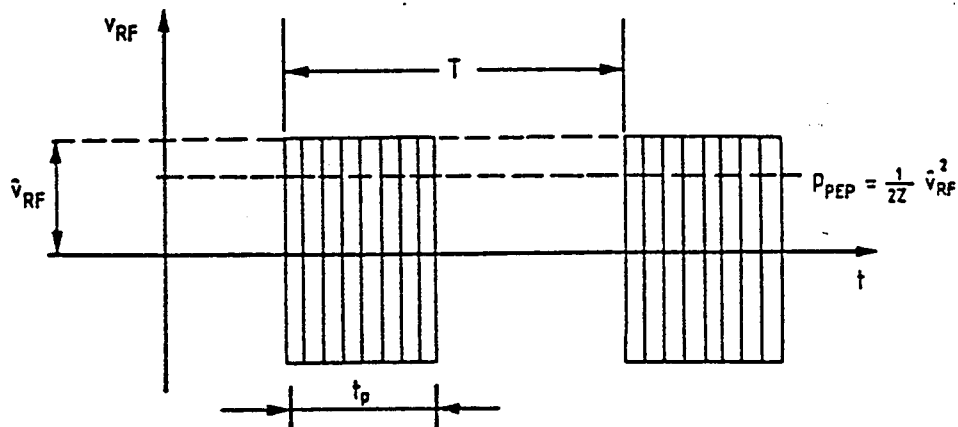


Fig. 2-9 Pulse-modulated RF voltage

The typical measuring error of pulse-modulated RF voltages at room temperature can be taken from Fig. 2-10. The curves shown apply to $t_p < T$. The error decreases as $t_p \rightarrow T$.

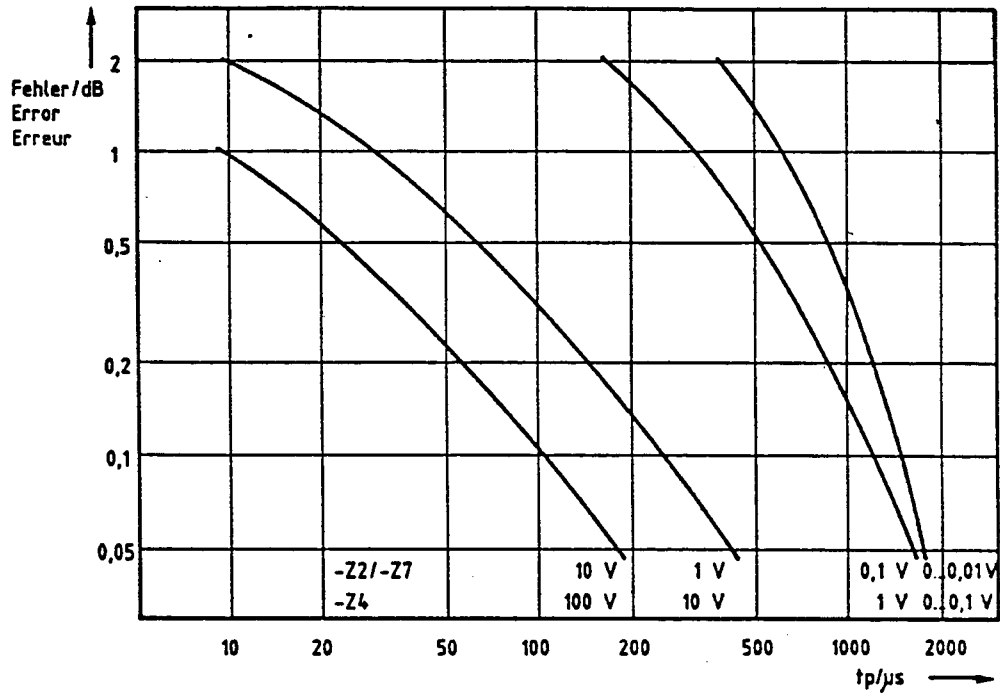


Fig. 2-10 Weighting error of PEAK(PEP) measurements for pulse-modulated RF with the use of URV5-Z2/-Z4/-Z7 as a function of the readout value.

2.3.7 Switching off Autoranging and Selection of a Measurement Range

The URV5 has a rapid automatic range selection facility, the switching speed of the autoranging circuit being matched to the selected measurement speed. During autoranging the display is blanked. The value indicated next is a valid measured value in the correct measurement range.

In some cases it may be advisable to switch off autoranging and to select a fixed measurement range.

Switchover between autoranging and fixed range setting can be made by means of key 9 AUTO RANGE, the automatically selected range being fixed by Range Hold.

The LED in key 9 AUTO RANGE lights when autoranging is operative.

The URV5 has another two keys 9 (UP \uparrow , DOWN \downarrow) which permit the automatically or manually selected range to be shifted by one range up or down. If this is possible, the URV5 briefly indicates the newly selected range on half the display size (e.g. 10^{-3} , 100^{-3} , 1 etc.). Autoranging is switched off if one of these keys is pressed (LED in key 9 AUTO RANGE goes out).

Holding an automatically selected range by pressing one of the three keys is advisable, for instance, if the input voltage is briefly removed and unnecessary switchover to the most sensitive measurement range is to be avoided.

It should particularly be noted that the range hold function only fixes a lower limit which will be retained in all cases. An over-ranging in the range hold mode, i.e. if the measured value is more than 22% above the nominal value of the selected range, will cause the URV5 to leave this range and to switch to the higher range in accordance with the input parameter. The entire display is then flashing.

After the overrange the instrument returns to the previously selected range.

Table 2-6 Nominal values in measurement ranges of probes

| Probe Range | DC Probe | RF probe 10-V insertion unit | 100-V insertion unit |
|----------------|-------------|---------------------------------|-------------------------|
| 1 | 1 V | 10 mV | 100 mV |
| 2 | 10 V | 100 mV | 1 V |
| 3 | 100 V | 1 V | 10 V |
| 4 | 400 V | 10 V | 100 V |

2.3.8 Measurement Speed (FILTER Key)

For optimum matching to an existing measurement system the URV5 features six measurement speeds (F0 to F5) which can be selected via the special function 3 (section 2.3.10).

With the aid of the FILTER key, the two most important measurement speeds can be selected (F2/F4).

The LED in key 7 lights when F2 or F0, F1 is selected.

In Table 2-7 the display rates and measuring times for manual and computer operation are stated. The data for the manual operation are to be understood so that for instance at F0 there are two display changes per second, but the display is settled only after 16 s (like with computer operation).

The values given are merely guidelines and vary from probe to probe.

Table 2-7 - setting with FILTER key (F2/F4)

| | | | | | | |
|------|-----|-----|--------|-------|------|--|
| F0 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | ← filter |
| 2/s | 2/s | 4/s | 4/s | 10/s | 30/s | ← display change |
| 16 s | 4 s | 1 s | 260 ms | 80 ms | 35ms | ← measuring time with computer operation |

Measurement speed for AC measurement

| | | | | | | |
|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--|
| F0 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | ← filter |
| 2.5/s | 2.5/s | 5/s | 5/s | 15/s | 50/s | ← display change |
| 12 s | 3 s | 750 ms | 180 ms | 55 ms | 20 ms | ← measuring time with computer operation |

Measurement speed for DC measurement

At the measurement speeds F4 or F5 there is only one measurement cycle, whereas at the other speeds F3 to F0 averaging over four measurement cycles takes place from step to step. With the settings F0 to F4 the A/D conversion time is 20 ms, the measured value being read out (unit V) in 4 1/2 digits, with setting F5 being the fastest mode of the URV5 the A/D conversion time is 2 ms and the measured value is read out in 3 1/2 digits.

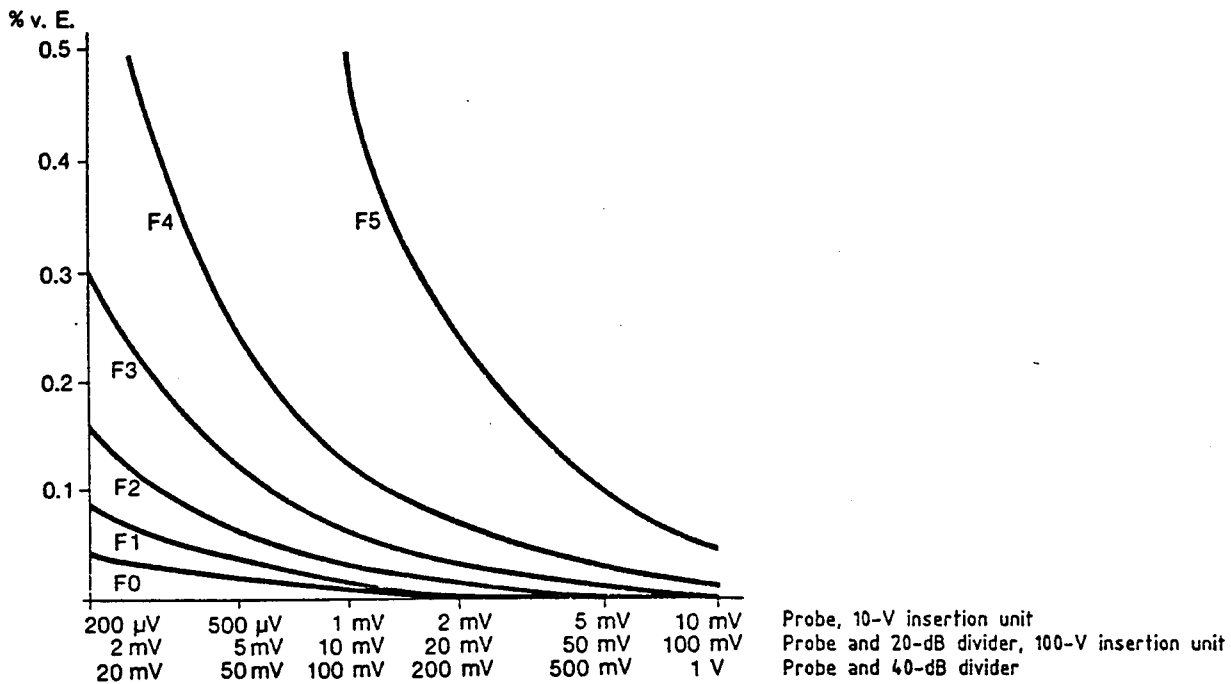


Fig. 2-11 Display noise

The display noise increases with the speed of the measurement.

Fig. 2-11 shows a group of typical curves for the various RF probes and insertion units.

2.3.9 Secondary Function Level

The secondary function level of the keyboard - blue markings on the keys - is used for entering data, such as reference value for relative value indication, correction values and for calling up the special functions (key 7 SPEC), e.g. calibration or input of the IEC-bus address. Switchover between the two function levels is effected by means of key 8 SHIFT, whose LED lights when the secondary functions are activated, while the LEDs in all other keys - except for the LEDs indicating the selected channel - go out. The measured value indicated last remains in the display. During the entry the entire measurement section of the instrument operates as usual and autoranging also remains operative.

If prior to the switchover to the secondary function level a reference or correction value has been indicated, the entered unit and the value remain in the display for correction.

2.3.9.1 Input of Reference Value, Correction Values or Impedance

For relative value indication the URV5 requires a reference value, for W/dBm evaluation a reference impedance and for correction a correction value. Therefore, the reference value, correction values and the reference impedance can be entered and stored for each channel separately. The channel must be preselected in the measurement mode (keys 17 A or B). The values entered are stored by means of key 6 STO.

When the instrument is switched off, the entire memory content is lost, but with the aid of the special function 2 the content can be written into a non-volatile EPROM. The values stored in the EPROM are then used as initialization values when the instrument is switched on.

For entering the desired value which is then displayed, the keys are used according to their blue markings.

The value is entered as a number with decimal point. The URV5 accepts numbers and points only as long as the scale length is not exceeded and the value can be displayed. The polarity sign may be changed as required during the entry.

Switchover for exponent input is made by means of key 11 EXP; the currently indicated exponent is erased.

The subsequently entered number(s) and the polarity sign are taken as entry data for the exponent. When key 11 EXP is pressed again, only the exponent is erased and can then be newly entered.

The unit of the reference value can be selected with key 11 DIM, by means of which the units V, W, dBm, dBV are cyclically changed. Similar to the arbitrary change of the sign during the entry, the DIM key may be pressed any time.

Key 12 INP is provided for selecting the input parameter (REF, FRQ, ATT, Z). Since upon entry of FRQ, ATT, Z the DIM units cannot be changed, key 11 DIM will not be evaluated in these cases. No LED lights on display 3.

An incorrect entry can be erased by means of key 10 CLEAR. The entire numerical value with the exponent and the sign are erased, not however the selected input parameter/unit.

With the aid of key 6 STO the currently displayed value is stored into the respective register for the input parameters (selected with key 12 INP). During this transfer the value is checked for acceptability and adherence to certain limit values. Not allowed are for instance negative impedances (see Table 2-8). In case of an error, the word

Err

is displayed on the URV5 and the instrument returns to the entry mode for correction.

Table 2-8 Limits of input parameters

| | | |
|-----|-----|---|
| REF | V | $\pm 1 \cdot 10^{\pm 9}$ |
| | W | $+ 1 \cdot 10^{\pm 12}$ |
| | dBm | ± 199.99 |
| | dBV | ± 199.99 |
| FRQ | | $+ 1 \cdot 10^{\pm 12}$ excl. \emptyset |
| ATT | | ± 199.99 |
| Z | | $+ 1 \cdot 10^{\pm 4}$ excl. \emptyset |

2.3.9.2 Use of Measured Values as Reference Values

It is also possible to use measured values as reference values (sequence of keys to be actuated: 8 SHIFT - 6 STO). The following should be noted: the URV5 transfers the measured value into the memory. If the URV5 has not been in the compute mode before key 8 SHIFT is actuated, the value read out on the display is directly entered into the reference value register. If the URV5 was however in the compute mode, not the displayed value but the actual measured value will be stored. After return to the measurement mode, the new value \emptyset is displayed for the functions Δ LIN, Δ %, Δ dB and the value 1 for the function X/REF.

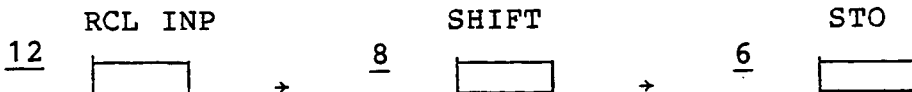
Example of relative value indication Δ%:

| Key | Display <u>2</u> | Units LED <u>3</u> |
|---|------------------|--------------------|
| <u>12</u> RCL INP <input type="text"/> | 10.000 | V |
| <u>13</u> ΔINT <input type="text"/> | 5.000 | V |
| <u>11</u> SEL REL <input type="text"/> | 5.000 | V, Δ |
| <u>8</u> SHIFT <input type="text"/> | 100.00 | V, Δ% |
| <u>6</u> STO <input type="text"/> | 100.00 | V, Δ% |
| <u>12</u> RCL INP <input type="text"/> | .00 | V, Δ% |
| | 10.000 | V |

A special feature is the use of a measured value of the second channel as reference value for the main measurement channel.

This is only possible with the setting ΔEXT.

For this purpose key 12 RCL INP must be pressed. The measured value of the second channel is then displayed. This is shown by flashing of the LED 1 REF. For use of this value as reference value, proceed as described above, i.e. the keys must be actuated in sequence 8 SHIFT - 6 STO.



When the setting is changed from ΔEXT to ΔINT, this stored measurement value is used for relative-value indication in subsequent measurements.

2.3.9.3 Calling up of Special Function Level

The special function level can only be called up at the secondary function level by means of key 7 SPEC. The display shows the word

SPEC

Further instrument functions are now available which can be activated by pressing the numerical keys or the CLEAR key.

2.3.10 Special Function Level

The special functions of the URV5 are rarely required and therefore do not have an own key. They can be called up as described in section 2.3.9.3.

Table 2-9 Special functions

| Code | Function |
|-------|--|
| 0 | Display test |
| 1 | Input of address for IEC-bus operation |
| 2 | Storage of input values in EEPROM as initializing values for switch-on |
| 3 | Measurement speed F0 to F5 |
| 4 | Display of calibration date (link X6 removed) Calling up of calibration routines (link X6 inserted) |
| 5 | Calling up of last error code |
| 6 | Checksum for individual EPROMs |
| 7 | Copying input values of main measurement channel to second channel channel A: A-A (channel B same values as channel A) channel B: B-B (channel A same values as channel B) |
| CLEAR | Error message: erasure of error message No error message: resetting of instrument |

Special function 0 is an LED test which causes all display elements including the keys to light up for about 3 s. The instrument then returns to the measurement mode.

Special function 1 permits to enter the IEC-bus address or to select the talk-only mode of the IEC-bus interface (see section 2.4.2).

Since the URV5 uses as non-volatile memory a PROM (EEPROM) that can be electrically erased but not be overwritten indefinitely, the current reference values can be stored into this EEPROM with the aid of **special function 2**. When switched on, the URV5 is initialized in accordance with these stored values. After execution of the routine the instrument returns to the measurement mode.

Special function 3 permits selection of six measurement speeds (0 to 5) for the URV5 (see also section 2.3.8 Measurement Speed). After calling up this function

- F _ 4

is for instance shown on the display, the figure 4 being the currently valid setting of the measurement speed.

Now one of the figure keys 0 to 5, the CLEAR or SPEC key can be pressed.

0 to 5: new setting of measurement speed
and display for about 0.5 s

CLEAR: clear display

SPEC : return to special function level (SPEC)

SHIFT: return to measurement mode

Special function 4 operates in two different ways. Normally, the calibration routines that can be called up with this special function are inhibited. Therefore, the date and a letter for identifying the set of calibration values are displayed.

Example:

08.84 P

month year

Code, identifying that the measurement function has not been completely calibrated at the date stated.

12.83 F

Code, identifying that the measurement function has been completely and properly calibrated.

In manual operation the inhibition (only required in manual operation) can be eliminated by fitting link X6 on the computer board.

CAL

is then read out on the display.

Further routines are now available which permit the URV5 basic unit to be calibrated simply by connecting a calibration standard and by pressing a key.

Special function 5 can be used to redisplay an error message that has already been erased.

Special function 6 can be used to display the checksums of the individual EPROMs of the program memory. The respective EPROM is identified by the figure 1 or 2 on the exponent display 2. The checksum is the sum of all bytes of the EPROM without a carry bit.

Special function 7 permits all input values that have been entered for the switched-on main measurement channel to be used as input values for the second measurement channel.

Example: channel B switched on (LED in key 17 B lights)

REF-INPUT VALUES URV5

```
REFV  A  1.0000E+00
FRQMHZ A  1.0000E+06
ATTDB  A   .00E+00
Z  OHM  A  50.00E+00
REFV   B   0.E+00
FRQMHZ B  .2000E+09
ATTDB  B  20.00E+00
Z  OHM  B 100.00E+00
```



input values prior to
calling up SPEC 7

Sequence of keys to be actuated:
8 SHIFT, 7 SPEC, 17 7

The display reads out

6-6

REF-INPUT VALUES URV5

```
REFV  A   0.E+00
FRQMHZ A  .2000E+09
ATTDB  A  20.00E+00
Z  OHM  A 100.00E+00
REFV   B   0.E+00
FRQMHZ B  .2000E+09
ATTDB  B  20.00E+00
Z  OHM  B 100.00E+00
```



input values after
calling up SPEC 7

Special function CLEAR comprises two functions. If no error message had been displayed on the URV5, the instrument is reset according to section 2.3.11 by calling up this special function. The input values will not be reinitialized. If there is an error message, this will be erased and the instrument returns to the measurement mode. The URV5 can be operated normally until a new error is detected.

2.3.11 Basic setting

The URV5 is either set automatically when it is switched on or by means of the special function CLEAR (no error message). Reference values are only initialized when the instrument is switched on.

Basic setting:

| | |
|---------------------|---|
| Measurement channel | channel A or channel B if a probe is only inserted |
| Unit | ABSOLUTE, V (or W for power head for NRV) |
| Measurement speed | F2 (SLOW) |
| Auroranging | switched on |

Note for IEC-bus operation:

The basic setting with IEC-bus operation corresponds to the IEC-bus commands:

PA (PB), E0, F2, KA0, KF0, O0, RG0, U0--(U7--), (H0, N0, Q0, W3, Y1 additionally).

This can be achieved by sending the device-specific command C1 or by means of the universal commands DCL (device clear) or SDC (selected device clear).

2.3.12 Error Messages

Error messages of the URV5 are indicated to the user by

Err

or

E

followed by a
3-digit hexa-
decimal figure.

The "Err" message is briefly indicated and means incorrect data input as described in section 2.3 and 2.4.2. The URV5 then returns to the input mode.

The indication of "E" followed by a hexadecimal figure means an error in the hardware functions. Each hexadecimal figure stands for four different causes of error.

Example:

E040

means faulty calibration.

Clearing the error message:

An error message can be erased by calling up the special function CLEAR or the special function 4 (calibration) until a new error is detected. In the calibration mode the error message can be directly erased by means of the CLEAR key (secondary function).

Interruption of error message:

If a reference value is indicated (key 12 RCL INP) or the secondary function level is selected (key 8 SHIFT), the error message is interrupted and only reappears after switchover to the measurement mode. See also section 2.4.5 (IEC-bus operation).

Table 2-10 Errors in hardware functions

| Error message | Cause |
|---------------|---|
| E001 | Stored initializing data (EEPROM) for reference/correction values are missing or incorrect (switch-on test) |
| E002 | Stored IEC-bus address (EEPROM) is missing or incorrect (switch-on test) |
| E004 | Calibration measurement out of tolerance |
| E008 | Fault in IEC-bus interface (actual state ≠ nominal state) |
| E010 | Stored correction factors (EEPROM) are missing or incorrect (switch-on test) |
| E020 | Probe data missing or erroneous |
| E040 | Stored correction factor (EEPROM) for current measurement range is missing or incorrect (check in case of range switchover) |
| E080 | Writing into EEPROM is not possible |
| E100 | A/D converter faulty |
| E200 | Incorrect internal zero adjustment (cyclic) |
| E400 | Temperature measurement incorrect |
| E800 | -- |

If several errors occur simultaneously, the corresponding error messages are added hexadecimally.

e.g.: E008 and E004 = E00C
 E001 and E002 = E003

For further instructions, in particular measures for eliminating the faults, see section 3.

2.4 IEC-bus Control of URV5

The URV5 is fitted with a remote-control interface to IEC-Publ. 625-1 and can thus be connected to a data bus system for the transfer of setting data and measured values, i.e. to an IEC bus. All functions of the URV5 can be remote-controlled. The connection is provided on the rear panel of the instrument (Fig. 2.2).

The specific characteristics of the IEC-bus interface (control lines, handshake lines, data lines) and the timing of the data transfer can be taken from the respective standard specifications. The characters of the ASCII code used for the transfer are shown in Table 2-23.

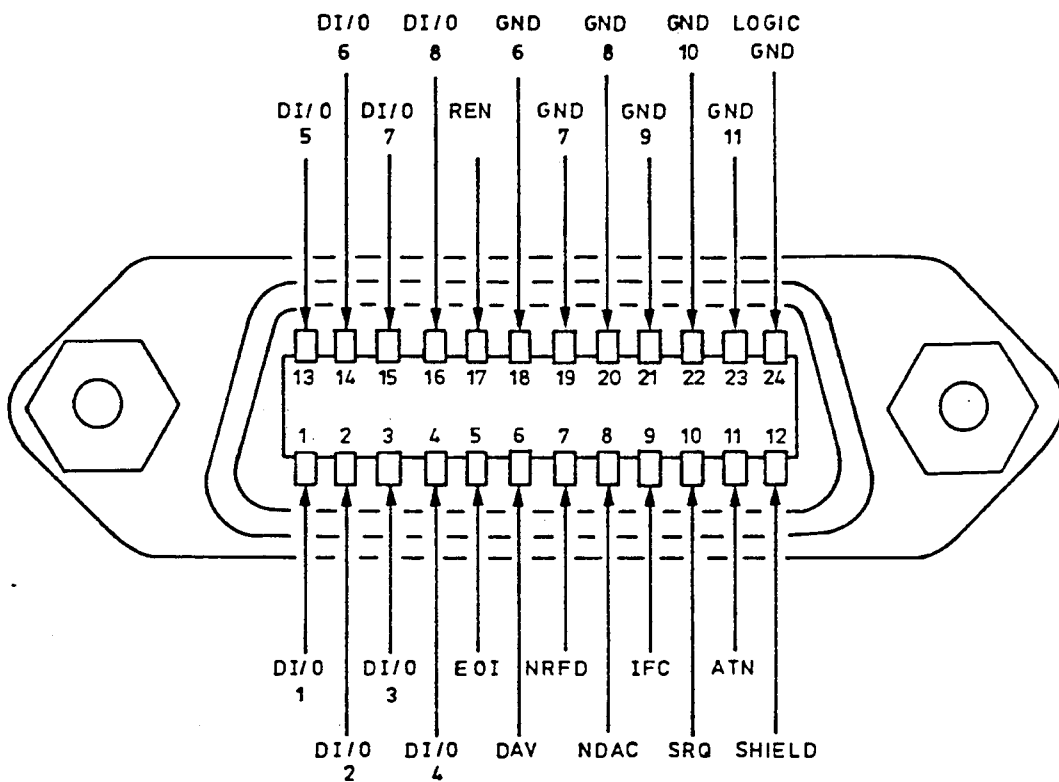


Fig. 2-12 Pin assignment of female connector 22

2.4.1 Interface Functions

The URV5 is designed for the following interface functions:

| | |
|-----|--|
| SH1 | Source Handshake function full capability |
| AH1 | Acceptor Handshake function full capability |
| T5 | Talker function Capability for answering to serial poll, unaddressing if MLA, talk-only mode. |
| L4 | Listener function Unaddressing if MTA |
| SR1 | Service Request function full capability |
| RL1 | Remote/Local function full capability |
| DC1 | Device Clear function full capability |
| DT1 | Device Trigger function full capability |
| PP1 | Parallel Poll function Remote-controlled setting |

2.4.2 Setting of Device Address/Talk-Only Mode

The device address of the URV5 is set via the keyboard and stored in an electrically erasable PROM ensuring non-volatile storage after the instrument is switched off. Special function 1 is used for this purpose.

The current IEC-bus address can be displayed in the local mode for about 1 s by pressing the LOCAL/TALK key. (There will be no display in the talk-only mode!)

This special function 1 is called up by pressing the key 8 SHIFT followed by key 7 SPEC.

SPEC

appears on the display, and after pressing the figure key 1

IEC 9

e.g.

figure 9 being the currently set device address.

For a further input, i.e. when changing the device address for IEC-bus operation, the blue markings of the keys are relevant, the keys DIM, +/- and SPEC having no significance, i.e. the instrument does not respond when these keys are pressed.

After calling-up of special function 1 or after an indicated input error (Err), one or two figures can be entered as new IEC-bus address without actuating the CLEAR key.

The 1st figure appears in the last but one place of the digital readout, in the last place a bar is displayed for identification of a further input

IEC2_

e.g.

^ address 2

This bar will be overwritten if a second optional figure is entered.

IEC27

e.g.

^ address 27

Values between 0 (00) and 30 are permissible. If 31 is entered, it will be interpreted as talk-only mode in the memory and the interface will be initialized accordingly. If values > 31 are entered and key 6 "STO" is pressed,

Err

is displayed for an input error and the instrument returns to special function 1, indicating the incorrect value.

Key 9 "•/to" is used for direct entry of the talk-only mode and is accepted any time.

IEC60

appears on the display.

The indicated address can be erased by means of key 10 CLEAR so that a new address can be entered. For each figure to be entered a bar is then displayed:

IEC _ _

Further entry as described above.

Key 6 STO is used for storing the entered and indicated address as well as for subsequent initialization of the IEC-bus interface. This is shown by brief flashing of the display and indication of the new value in accordance with the initializing value.

If prior to actuating the STO key the input has been in CLEAR mode, the original address is preserved. With values > 31 an error message will be output as described above and the instrument returns to special function 1.

When the URV5 is switched on, the stored IEC-bus address is read in, displayed and the IEC-bus interface is initialized accordingly.

With the aid of key 8 SHIFT the special function 1 can be left without changing the set device address irrespective of the displayed value.

2.4.2.1 Inserting/Removing a Probe during IEC-bus Operation (Remote Mode)

The probes should only be inserted into the basic unit in local mode, since in this case the probe data will subsequently be evaluated.

Inserting a probe in remote mode:

When a probe is inserted into the basic unit in the remote mode, this is recognized by a process controller only if the interface has been set (Q1 to Q3). The URV5 sends SRQ (114). With the aid of command C0 the process controller can initialize the reading in of the probe data. To signal the initialization of the probe data, the caption "init" appears in the display.

Removing a probe in remote mode:

When a probe is removed from the basic unit in remote mode, this will cause abortion of a current measurement if

1. the probe has been inserted in the main measurement channel (selected with PA or PB), or
2. if one of the two probes is removed in dual-channel measurement mode (trigger: X8, ΔEXT: U3X to U6X).

Following the removal of a probe and with interface setting Q to Q3, the URV5 always sends an SRQ (104).

2.4.3 Device-specific IEC-bus Commands

These commands can be subdivided into six groups:

1. Input pointer (Table 2-11)
2. Setting commands (Table 2-12)
They cause setting of the measurement and evaluation section without starting a measurement.
Example: setting of measurement range.
3. Data input commands (Table 2-13)
They permit entry of reference values, correction values and impedance.
4. Interface commands (Table 2-14)
They cause setting of the IEC-bus interface.
Example: selection of terminator for data output.
5. Trigger commands (Table 2-15)
They trigger an instrument function upon completion of which a result is written into the output buffer and can be output after a talk addressing.
Example: triggering a measurement.
6. Special commands (Table 2-16)
They are required for testing or repair of the instrument (see section 5).
7. Keywords (Table 2-17)
They can be used to extend or modify the command set of the URV5 without having to make any changes on the instrument itself.

General instructions for IEC-bus programming:

Syntax:

- * Minimum of 2 characters plus separator or delimiter
e.g.: C1, U3 /CR/NL/ etc.
- * [] Characters within brackets may be omitted
e.g.: U6 [[W][X]] U6
 U6X
 U6W
 U6WX
- * <NUMBER> 1 or 2 figures up to a specified maximum value
e.g.: RG[<NUMBER>] RG1 or RG01

* <DATUM> Any decimal number including sign and two-digit exponent

e.g.: DV<DATUM> DV-3.0731E-03

* Delimiters are /EXT//NL//CR/
and combinations (+EOI line)

(Input pointers will be reset)

} Table 2-18

* Separator is the comma (,)

* Spaces may be inserted into the command sequence as desired.

* Upper case or lower case letters may be used.

* Maximum number of characters per command = 30 characters

Example for a command sequence (PUC Controller):

IECOUT 7, "command 1, command 2, command 3"/CR//NL/

Such a command sequence may have any length, the length of the individual command being however limited to 30 characters only (for input data).

Note: Such a command sequence is read in up to a separator or delimiter, the command being then executed or set (in particular with "X2"). Commands requiring a longer time for execution (e.g. "01" or "X2" at slow measurement speeds) should therefore be at the end of a command sequence, since otherwise the IEC bus will be blocked for the time of the command execution. Any number of separators and delimiters will however be accepted without the bus being blocked.

Example (for PUC):

WRONG:

IECOUT 7, "PA, F0, X2, IB, U3, F0, KA1" /CR//NL/

Setting channel B

Execution of command X2 and blocking of bus by subsequent commands

BETTER:

IECOUT 7, "PA, FØ, IB, U3, FØ, KA1, IA, X2" /CR//NL/
Setting of channel B *

*** Note:**

Since in the string the pointer IB has been used for subsequent commands, the effect of IB must be reset by the pointer IA so that the measured value of channel A will also be stored as reference value of channel A.

CORRECT:

IECOUT 7, "IB, U3, FØ, KA1, PA, FØ, X2" /CR//NL/
Setting of channel B (second channel) Setting of channel A (main measurement channel)

**2.4.3.1 Tables for IEC-bus Programming of URV5
in Measurement Mode**

Table 2-11 Input pointer

| Command code | Function |
|--------------|--|
| IA IB | Input for channel A valid Input for channel B valid |
| | <p>Note: With commands marked by * it is possible to define the input channel - independent of the selected measurement channel - for all subsequent commands by sending IA or IB once in the command string (resetting by delimiter or PA, PB).</p> |

Table 2-12 Setting commands

| Command code | IA, IB | Function | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|--|--|--|------|--|--|-----------------------|-------------------|-----|--|--|-----|------|--|--------|--|--|-------|------|--|-------|-----------|--|-----------------------|--|
| C0 | - | Reading in of test data into basic unit (switch over to U0 or U7) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C1 | - | (≠ DCL, SDC after addressing) Basic setting: PA (PB), E0, F2, KA0, KF0, RG0, U0--(U7--), H0, N0, Q0, W3, Y1 Note: Resetting of input pointers IA, IB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E0 E1 | * * | Off On PEAK(PEP) measurement | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F0 F1 F2 F3 F4 F5 | * * * * * * | <table style="border: none;"> <tr> <td>(AC)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16 s</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">} 4 1/2-digit display</td> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">measurement speed</td> </tr> <tr> <td>4 s</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 s</td> <td>SLOW</td> <td></td> </tr> <tr> <td>260 ms</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>80 ms</td> <td>FAST</td> <td></td> </tr> <tr> <td>35 ms</td> <td>SUPERFAST</td> <td></td> <td rowspan="2" style="vertical-align: middle;">} 3 1/2-digit display</td> <td></td> </tr> </table> <p>The values given are merely guidelines and vary from probe to probe.</p> | (AC) | | | | | 16 s | | | } 4 1/2-digit display | measurement speed | 4 s | | | 1 s | SLOW | | 260 ms | | | 80 ms | FAST | | 35 ms | SUPERFAST | | } 3 1/2-digit display | |
| (AC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 s | | | } 4 1/2-digit display | measurement speed | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 s | SLOW | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 260 ms | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 ms | FAST | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 ms | SUPERFAST | | } 3 1/2-digit display | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Command code | IA, IB | Function |
|--|------------------|---|
| U0 U1 U2 U7 | * * * * | V dBm dBV W Output unit (ABSOLUTE) |
| U3 [[W] [X]] U4 [[W] [X]] U5 [[W] [X]] U6 [[W] [X]] | * * * * | Δlin } in V referred Δ% } to internal ΔdB } reference X/Ref } value Output unit (relative) Note: The letters X and/or W can be added to the commands U3 to U6. X ≐ ΔEXT (reference = second second channel) W ≐ relative readout in W e.g. U3X or U6WX (V is also permissible instead of W, e.g. U4 ≐ U4V) |
| Y0 Y1 YX | - - - | off on Triggering Cyclical temperature measurement |
| Y? | - | Read-out of set status, i.e. if cyclical temperature measurement is switched on or off (output via SRQ). |

Table 2-13 Data input commands

| Command code | IA, IB | Function |
|--|--------|--------------------------------------|
| DU <DATUM> | * | Reference value in V |
| DV <DATUM> | * | --" in V |
| DB <DATUM> | * | --" in dBV |
| DM <DATUM> | * | --" in dBm |
| DW <DATUM> | * | --" in W |
| | | Data input |
| DR <DATUM> | * | Reference impedance in Ω |
| DZ <DATUM> | * | --" in Ω |
| DA <DATUM> | * | Correction attenuation in dB |
| DF <DATUM> | * | Correction frequency in Hz |
| Syntax: D = $\begin{bmatrix} AA \\ BB \end{bmatrix}$ | | |
| D = | * | Data copying to channel IA, IB |
| D = AA | - | --" values B same as in channel A |
| D = BB | - | --" values A same as in channel B |

Table 2-14 Interface commands

| Command code | IA, IB | Function |
|--------------|--------|--|
| W0 | - | NL |
| W1 | - | CR |
| W2 | - | ETX |
| W3 | - | CR + NL |
| W4 | - | EOI |
| W5 | - | NL + EOI |
| W6 | - | CR + EOI |
| W7 | - | ETX + EOI |
| W8 | - | CR + NL + EOI |
| | | Delimiters for string output |
| Q0 | - | off |
| Q1 | - | on (all SRQ) |
| Q2 | - | on (except for SRQ (80) $\hat{=}$ meas.value ready, all SRQ) |
| | | Call of SRQ |
| Q3 | - | on (only error SRQ, ≥ 96) |
| H0 | - | off |
| H1 | - | on |
| | | Auxiliary mode (PET time-out correction) |

Table 2-15 Trigger commands

| Command code | IA, IB | Function |
|--------------|--------|---|
| X0 | - | Reset command for commands X3/X4 |
| X1 | - | Trigger command ($\hat{=}$ GET) |
| X2 | * | Trigger command + storage of measured value as reference value |
| X3 | - | Setting command for triggering measurement upon a service request |
| X4 | - | Setting command for continuous triggering |
| X8 | - | Trigger command for both measurement channels (measured values are separated by delimiters (corresponding to W0 to W8)) |
| Z0 | * | Output of reference value |
| Z1 | * | Output of reference impedance |
| Z2 | * | Output of correction frequency |
| Z3 | * | Output of correction attenuation |

Table 2-16 Special commands

| Command code | IA, IB | Function |
|--------------|--------|---|
| S0 | - | LED test of display |
| S4 | - | Indication of date under which the calibration values have been stored. |
| S5 | - | Output of error code according to hardware function errors occurred. |
| S6 | - | Checksum output of program memory. |
| ST | * | Status output of all device settings for the selected channel. |
| SP | * | Output of probe identification for the addressed channel |

Table 2-17 Keywords

| Command code | Function |
|--------------|---|
| CALIBRATION | Switchover between measurement and calibration mode: only commands for calibration are valid (CA..) |

Table 2-18 Separators and delimiters

| Symbol | Designation | ASCII decimal equivalent | Recommended use |
|--------|---|--------------------------|----------------------------|
| , | Comma | 44 | Separator between commands |
| CR | Carriage Return | 13 | Delimiters |
| NL | New Line | 10 | |
| ETX | | 3 | |
| EOI | If the EOI line is set during the transfer of the last character, this is also accepted as delimiter. | | |

2.4.3.2 Additional Explanations and Notes on IEC-bus Commands for URV5

Input pointers (Table 2-11)

IA, IB The URV5 is a dual-channel measuring instrument, one channel being used as main measurement channel. All setting commands therefore refer to the selected main measurement channel.

With the aid of the pointer IA, IB it is possible to set also the second channel without effecting switchover from the measurement channel. IA is used for channel A, IB for channel B. IA, IB may however also be used for identification of the subsequent commands. This is to ensure correct setting of the instrument independent of the measurement channel also in the case of program jumps, interrupt routines, etc.

| |
|---|
| The effect of this pointer ends upon the reception of a delimiter (Table 2-18) or by switchover of the measurement channel with PA, PB. |
|---|

Commands which are addressed by IA, IB, are marked by an * in the Tables.

Setting commands (Table 2-12)

C0 With the aid of command C0 the data of the inserted probes can be read into the basic unit (e.g. after insertion of a probe into the URV5 und SRQ (114)).

The display unit is reset to V (or W in the case of a power head)!

C1 causes a basic setting of the URV5 (section 2.3.11 Basic Setting) and corresponds to the command sequence

PA(PB),E0,F2,KA0,KF0,RG0,O0,U0--(U7--),H0,N0,Q0,W3,
Y1

PB, if a probe is inserted only in channel B.

U7, if power head for NRV is inserted in the channel.

The pointers IA, IB are reset by C1, i.e. the subsequent commands concern the selected measurement channel.

Example:

IB, C1, DV3.0, DF1E+6, U3

Input data for channel A if a probe is inserted. Channel A is set by C1.

C1, IB, DV3.0, DF1E+6, U3

Input data for channel B as defined by IB.

If there is a hardware fault (E xxx indicated on the display), this can be erased by "C1" until a new hardware fault is detected (section 2.3.12).

E0, E1

Switching off or on PEAK (PEP) measurement. Only possible with AC probes. With DC, E1 is not evaluated and SRQ(97) is sent if the interface has been set accordingly.

F0...F5

The commands F0 to F5 are used to set the measurement speed and the resolution of the URV5 (section 2.3.8 Measurement Speed).

Note: A different measurement speed can be adjusted for the two channels.

In the case of dual-channel measurements (Δ EXT: U3X - U6X or trigger X8) the measurement is carried out at the respective measurement speed selected after reception of the trigger command. The reaction time of the instrument (i.e. the time until the measured value is ready) can basically be determined by adding the individual measurement times. (Rule of thumb for different measurement speeds.)

Since the measurement cycles partly overlap, the actual reaction time is considerably lower depending on the type of measuring head used and especially if the measurement speeds are the same for both channels.

For carrying out the measurement under optimum time conditions, it is recommended to use SRQ (SRQ(80)) in the case of long measurement times.

KF0, KF1

With the aid of these commands the frequency response correction (KF0, KF1) and

KA0, KA1

the attenuation correction (KA0, KA1) can be switched off and on. For this purpose it is necessary to enter the test frequency by means of the command DF<DATUM> or the attenuation value by the command DA<DATUM>.

KF0, KF1 is not evaluated in case of DC and SRQ (97) is sent provided that Q1 to Q3 has been set.

(See also sections 2.3.5.3 ATT CORR and 2.3.5.4 FRQ CORR.)

N0, N1 With the setting N0, an alphaheader consisting of eight characters is output ahead of the numerical string (section 2.4.4 Data Output). It can be suppressed by means of N1.

O0, O1 The command O1 can be used to carry out a zero adjustment in the selected channel (defined by PA, PB, IA, IB).

Triggering and enabling the ZERO function: "O1"
 Disabling the ZERO function: "O0"

Note: The command O1 should always be at the end of a command sequence since on the one hand the commands (see section 2.4.3 Example for PUC) are immediately evaluated after reception of the separator or delimiter and on the other hand the zero adjustment takes about 4 s so that the bus will be blocked for this period if further commands are sent to the instrument.

After completion of the zero adjustment without error, the URV5 (Q1 to Q2) sends SRQ (90), in case of an error SRQ (115). The commands O0 and O1 are illegal for a DC probe (SRQ (97)).

PA, PB With the aid of commands PA, PB the main measurement channel is selected, from which display and measured value (after a trigger command is sent) will be derived.

PA, PB cancels the effect of IA, IB.

If there is no probe in the selected main measurement channel, the URV5 (Q1 to Q3) will send SRQ (104).

RG, RG0 to RG4 The measurement range permissible according to the probe inserted is adjusted with the aid of these commands.

U0...U7 The commands U0 to U7 are used to determine the output unit for output of the measured value via display or bus (section 2.4.4.2).

An X for dual-channel measurement (Δ EXT) and/or a W for readouts referred to the basic unit watt can be added in any sequence to the commands U3 to U6.

V for basic unit volt is also permissible.

If there is no probe in the selected measurement channel, the URV5 (Q1 to Q3) will send SRQ (104).

Y0, Y1
YX, Y?

After a certain period the URV5 automatically carries out a temperature measurement (additionally: AUTO ZERO measurement for input amplifiers) which interrupts the normal measurement cycle. This may have a disturbing effect for certain measurements.

This cyclical temperature measurement can be switched off by command Y0, switched on again by Y1 and an AUTO ZERO/temperature measurement can be triggered by YX.

Note: The user should be aware of the fact that after sending of the command Y0 an additional measurement error may occur with an increasing period of time.

Therefore, this command Y0

1. should only be used after warm-up of the instrument (approx. 2 hours) and
2. be cancelled again by command Y1 as soon as permitted by the particular measurement.

The command Y? can be used to read out the selected status (Y0, Y1). If the interface has been set accordingly (Q1, Q2), the URV5 will send a service request after it has received the command Y?, and after decoding of the status byte this status can be read out (see section 2.4.6.5 Service Request).

Data input commands (Table 2-13)

Dx<DATUM> The datum may be entered with or without exponent. The exponent consists of a maximum of 2 figures and a sign, whereas the mantissa may have any length (assuming a maximum command length of 30 characters). Only so many characters of the mantissa will however be considered as can be manually entered into the display (see section 2.3.9.1 Input of Reference Value, etc.). A positive sign and a zero ahead of the decimal point are optional. Spaces have no influence on the input. (DV may be used instead of DU and DZ instead of DR).

Example: Input of a reference value of 0.316 V.
All commands stated are equivalent.

DU0.316, DU.316, DU+0.316, DU 0.316,
DU316E-3

D = $\begin{bmatrix} \text{AA} \\ \text{BB} \end{bmatrix}$

Copying of entire data memory.
The URV5 has separate memories for the two channels. In cases where the same data are required for channel A and channel B, these data need only be entered once into the instrument and can then be transferred into the other memory by means of the commands D = AA, D = BB.

D = AA: all data from channel A to channel B
D = BB: all data from channel B to channel A

D = AA, D = BB are independent of the pointer.

When the command D = is sent, all data of the channel that has been defined by PA, PB or IA, IB will be copied into the memories of the other channel.

Example:

IA, DA<DATUM>, DU<DATUM>, D= ($\hat{=}$ D=AA)
IA, ... , PB, DZ<DATUM>, DW<DATUM>, D= ($\hat{=}$ D=BB)

Interface commands (Table 2-14)

W0...W8 The commands W0 to W8 are used to set the delimiter for the data output.

Q0...Q3 With the aid of the commands Q2 and Q3 the URV5 can be set so that only part of all available SRQ events will cause output of an SRQ (e.g. Q3 only error SRQs).

The division into Q1, Q2, Q3 commands and the coding of the status byte in case of a service request is described in section 2.4.6.5.

H0, H1 Auxiliary mode

With the aid of command H1 the URV5 can be set so that after a TALK addressing it always starts to transfer the first character of the output string.

This mode can be switched off by H0.

This command is for instance necessary when using older CBM computers (design state 1982), since these cause an asynchronous abortion of the INPUT command after a period of 64 ms and, hence, errors may occur in the data output from the URV5 to the controller. If the URV5 starts to transfer the first character while the computer aborts the INPUT command, the URV5 will continue with the second character when there is the next TALK addressing, so that the first character is missing in the string read in by the computer.

The command H1 should however only be used with the computers referred to above, so that for other controllers the possibility of partial string transfer is preserved.

When using CBM computers (design state 1982), care should be taken that the delimiter CR (carriage return) has been set for the URV5 (command W1).

Trigger commands (Table 2-15)

X1 Just as the universal command GET (see section 2.4.6.4 Device Trigger) the command X1 causes the URV5 to start a measurement with the selected settings and to store the result in the output buffer. If the interface has been set accordingly, a service request will be output after completion of the measurement.

X2 The command X2 has the same effect as X1 and GET, only that the measured value is additionally stored as reference value.

One special point of this command should however be mentioned:

The control character X2 should always be used as last command before the delimiter, since after reception of X2 the URV5 is blocked for any further commands. This means that if further setting commands are sent to the URV5 after X2, the IEC bus will be blocked until X2 has been executed (e.g. 16 s with a measurement speed F0). X2 may be followed by any number of delimiters.

If a relative function (Δ INT) had previously been selected by means of U3 to U6, the next output value will already be output relative to this value, i.e. the result is either 0 or 1.

When the input parameters IA, IB are used, the result of this measurement can also be stored as reference value of the second channel.

Example:

Measurement in second channel and switchover to measurement in main channel relative to this reference value (Δ INT).

IECOUT 9, "PB, IA, X2"

- . Take care of
- . measuring time!
- .

Measurement in channel B, with the aid of input pointer IA measured value is stored as reference value for channel A.

IECOUT 9, "PA, U5, X1"

Measurement in channel A, Δ dB calculation.

- X3 The command X3 has the advantage that a special trigger command (X1, X2, GET) may be omitted so that the measurement speed will be increased.
- X4 Command X4 is a setting command like X3 and triggers free-running measurements, i.e. the URV5 itself starts a measurement and the next one immediately upon completion of the previous measurement. This makes for maximum measurement speed.
- XØ The settings X3 and X4 can be reset by means of the control character XØ.
- X8 Command X8 can trigger a measurement for both channels. The measured value will be evaluated according to the respective channel settings (see note on page 2.60 under FØ...F5).

The two measured values are separated by delimiters (set by WØ to W8) and can thus be received by the controller by reading them twice.

If a measurement is triggered without the necessary probe(s) being inserted, SRQ(104) will be sent if the interface has been set accordingly (Q1 to Q3).

- ZØ to Z3 With the aid of the commands ZØ to Z3 the internally stored input values (reference value, reference impedance, correction frequency and correction attenuation) are written into the output buffer.

The output buffer can be read out by a TALK addressing, but this can be done only once (except with X8). No further command may be sent between the trigger command and the TALK addressing since otherwise the output buffer will be erased. The data format for the output is described in section 2.4.4.2.

Special commands (Table 2-16)

- S0 LED test for approx. 3 s.
- S4 Display of calibration date of basic unit for approx. 3 s.
- S5 Error code output, can be read into the controller after a TALK addressing.
- S6 Checksum output of the program memory, can also be read into the controller after a TALK addressing.
- Format: CHKSUMS_XXXXH_PX.Y
- ST Status output of all current device settings, can be read into the controller after a TALK addressing.
- Format: PA,E0,F2,KA0,KF0,O0,RG0,U0--,H0,N0,Q0,W3,Y1
the selected main measurement channel is identified by PA, PB or the second channel by IB, IA. If Q1 to Q2 has been set, SRQ (85) will be sent.
- SP Using the special command SP, the status of the probes can be read out (assignment with IA, IB).
- No probe in the channel:**
Format: PA,---- NO - PROBE
- Test adapter or faulty probe:**
Format: IB, TEST-ADAPTER
- Correctly calibrated probe:**
Format: PB, designation, serial No., cal. date
 12 byte 10 byte 8 byte
- e.g.
PB, URV5-Z1 -----, 102587/001, 08.07.87

This enables the controller to identify the probe automatically!

Note: The commands S0 to ST clear the set trigger mode as well as a valid value in the output buffer.

Keyword (Table 2-17)

The command set of the URV5 is switched over to calibration mode by means of the keyword CALIBRATION. The URV5 only accepts commands whose first two letters are CA. Other commands will not be accepted and cause a service request (SRQ (97)) if the interface has been set accordingly.

The keyword SERVICE enables additional commands which are only used for testing or checking of the URV5. The command set in the measurement mode is thus extended.

2.4.4 Data Output

The URV5 is able to output a measured value, the reference values, error code, single-line or multiple-line text strings.

After addressing by the controller, the output format is identical in the talk-only mode and in the talk mode.

2.4.4.1 Text String Output

After being addressed as talker, the URV5 is ready at any time to answer the controller. Under certain conditions the URV5 will therefore output a text string instead of data.

The string "URV5 IN LOCALMODE" is output in local mode after talker addressing.

The string "URV5 NOT TRIGGERED" is output in remote mode after talker addressing without previous triggering. If the interface has been set accordingly (Q1 to Q3), the output of SRQ (byte 99) is linked.

The string "URV5 NOT READY" is output if the instrument is not ready to produce a measured value. (With Q1 to Q3, output of SRQ [byte 101].)

The string "URV5 PA NO PROBE" or "URV5 PB NO PROBE" is output if no probe is contained in the selected measurement channel (A or B) and the attempt is made to trigger a measurement by means of a trigger command (X1 to X4, X8). (With Q1 to Q3, output of SRQ [byte 104].)

2.4.4.2 Data Output in Measurement Mode

The measured value, reference value or error code can be output either as numerical value only (control character N1) or as numerical value plus preceding 8-digit alphaheader (control character N0). The structure of the alphaheader is shown in Fig. 2-13. Three characters are provided for the device function (Table 2-19), three for the unit (Table 2-20), one for special identification such as overflow (0), overranging or underranging in case of range hold (H, L) etc. and one character for allocating the numerical value to a measurement channel (A for channel A, B for channel B).

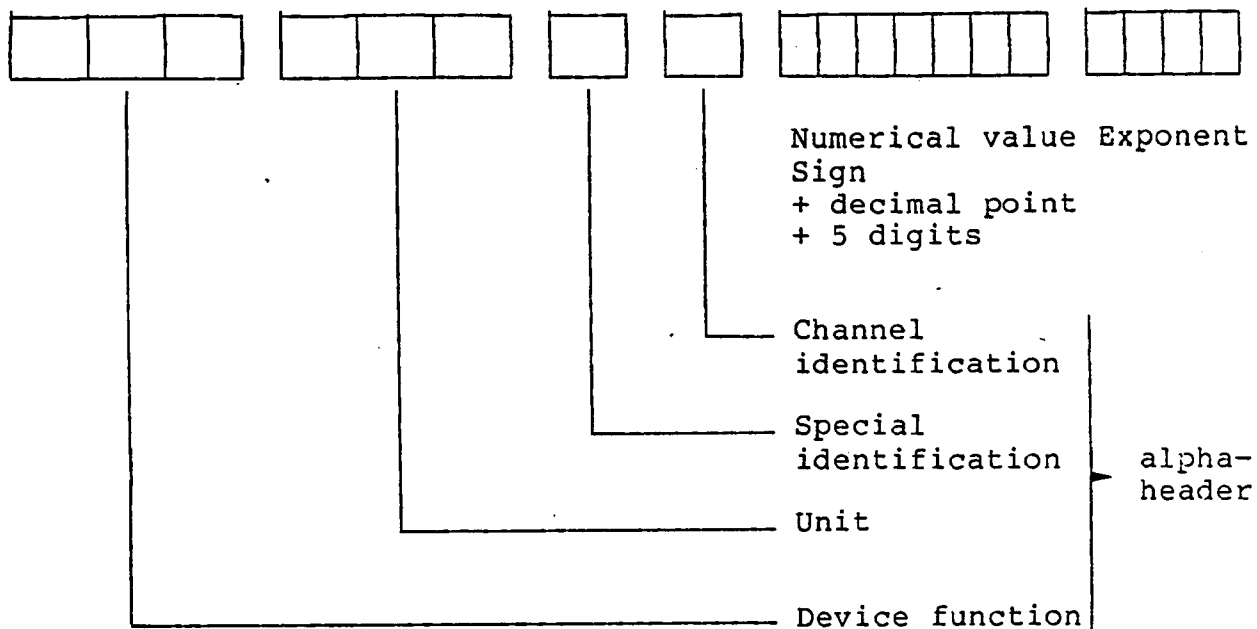


Fig. 2-13 Format of data output

The numerical value is always output with exponent.

- Example:**
- Output of a valid measured value
1.0032 V (DC) (channel A)
DC_V___A_1.0032E+00
 - Output of a valid measured value
1.0200 · 10⁻³ W (AC, channel B referred to second
channel A, Δlin)
AC_WDLXB_1.0200E-03
 - Output of a reference attenuation
20 dB for channel A
ATTDB__A_20.00E+00

The data output is terminated by the set delimiter (Table 2-18).

Table 2-19 Coding of device function for data output

| Code | Function |
|------|-----------------------|
| AC_ | AC measurement |
| DC_ | DC measurement |
| REF | Reference value |
| ATT | Reference attenuation |
| FRQ | Reference frequency |
| Z__ | Impedance |

--: Space

Table 2-20 Coding of output unit

| Code | Function |
|------|-----------------------------------|
| V__ | V |
| DBV | dBV |
| DBM | dBm |
| W__ | W |
| VDL | } Δ_{lin} (V or W) |
| WDL | |
| VD% | } $\Delta_{\%}$ (V or W) |
| WD% | |
| VDB | } Δ_{dB} (V or W) |
| WDB | |
| VRL | } X/REF (V or W) |
| WRL | |
| DB_ | dB for ATT (attenuation value) |
| MHZ | MHz for FRQ (reference frequency) |
| OHM | Ω for Z__ (impedance) |

--: Space

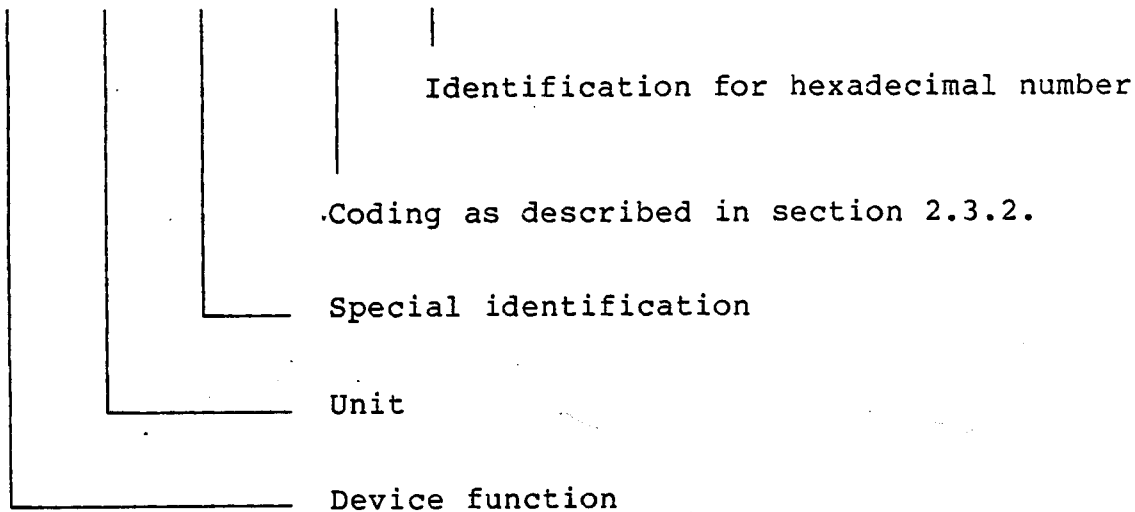
Table 2-21 Special identification

| Code | Meaning |
|------|----------------------|
| - | Valid measured value |
| X | Setting ΔEXT |
| H | Overranging |
| L | Underranging |
| O | Display overflow |

_: Space

In the case of a hardware error the output string is adapted to the general structure of the alphaheader.

ERRCODE - X X X X H



Example: `ERRCODE_0010H`

2.4.5 Error during IEC-bus Operation

(For error messages see section 2.3.12).

If a hardware error occurs during IEC-bus operation, this will be read out on the display as described in section 2.3.12. After talker addressing the error code can be directly read into the controller. This is also possible after the command "S5" (measurement mode only) has been sent to the URV5.

The command "C1" erases the error until a new hardware error is detected.

In the calibration mode the error can be erased by sending the command "CAC1".

2.4.6.1 Table of Universal Commands

| Command | | PPC/PUC | hp 9835/45 | hp 9825 | Tekt: 4051/52 |
|---------------|---------------------------------------|---|------------------------------|-------------------|----------------|
| addressed | Selected Device Clear | IECLAD9 IECSDC IECUNL | RESET 709 | clr 709 | WBYTE041,4,63: |
| | Group Execute Trigger | IECLAD9 IECGXT IECUNL | TRIGGER 709 | trg 709 | WBYTE041,8,63: |
| | Go to Local | IECLAD9 IECGTL IECUNL | LOCAL 709 or LOCAL 7 * | lcl 709 lcl 7* | WBYTE041,1,63: |
| | Parallel Poll Configure | IECLAD9 IECPPC IECPPE S P IECUNL | PPOLL CONFIGURE 709; mask | polc 709, mask | --- |
| | Parallel Poll Unconfigure (addressed) | IECLAD9 IECPPC IECPPD IECUNL | PPOLL UNCONFIGURE 709 | plu 709 | --- |
| | Serial Poll | IECSPL9,s% | STATUS 709; s | rds(709)A | POLL A,S;9 |
| not addressed | Device Clear | IECDCL | RESET 7 | clr 7 | WBYTE020: |
| | Local Lockout | IECLLO | LOCAL LOCKOUT 7 | llo 7 | WBYTE017: |
| | Parallel Poll Unconfigure (universal) | IECPPU | PPOLL UNCONFIGURE 7 | plu 7 | --- |
| | Parallel Poll | IECPPL V% | PPOLL (7) | pol(7)A | --- |

* LOCAL 7 switches off the REMOTE line. Prior to the output of new IEC-bus commands, the REMOTE line must be reactivated by REMOTE 7.

2.4.6.2 Remote/Local

When the URV5 receives its listen address from the controller, it changes to the remote mode and remains in this mode also after completion of a data transfer. The front-panel controls are disabled in the remote mode, only all indicators and the LEDs in the keys remain operative. The remote mode is indicated by the LED REM and, if applicable, by

SRQ (URV5 sends service request)
LLO (URV5 is in local lockout mode)
READY (valid value in output buffer)

The status of the interface can thus be checked. If the URV5 receives the addressed command GTL (go to local) or if the LOCAL key is pressed, it returns to the local mode, i.e. settings can be made manually and the LED REM goes out.

If the LOCAL key is not inhibited (see below), it has always priority over the IEC bus. This means that a transfer on the bus can be interrupted by this key. If the URV5 was in TALK mode and the LOCAL key is pressed before the delimiter has been transferred, this may even cause blocking of the IEC bus.

The LOCAL key can be inhibited by the controller with the aid of the LLO command (local lockout). This is indicated by the LED LLO lighting up on display 5.

If the mode changes from remote to local to remote, the settings

Q0 to Q3
N0, N1
W0 to W8

are preserved.

2.4.6.3 Device Clear

If the controller sends the universal command DCL (device clear) or the addressed command SDC (selected device clear), the URV5 returns to its basic setting (see section 2.3.11 Basic Setting). Basic setting is also restored when the URV5 is switched on or when it receives the IEC-bus command "C1".

2.4.6.4 Device Trigger

When the URV5 receives the addressed command GET (group execute trigger), it immediately triggers a measurement with the selected setting. This trigger command corresponds to the device-specific trigger command "X1", but requires much less time for execution than X1.

2.4.6.5 Service Request

By setting the line SRQ (service request) the URV5 is able to request service from the controller. This is however only useful if the controller is to be informed of the completion of a measurement or autocalibration or of an error. The interface can be set accordingly by means of the command Q0 to Q3 (Table 2-14).

An * in Table 2-22 means that with setting Q1 to Q3 an SRQ will be made, "-" means that no SRQ will be made in this case.

If after reception of a service request the controller carries out a serial poll, it can determine the device status which has caused the service request by decoding the status byte (Fig. 2-14 and Table 2-22).

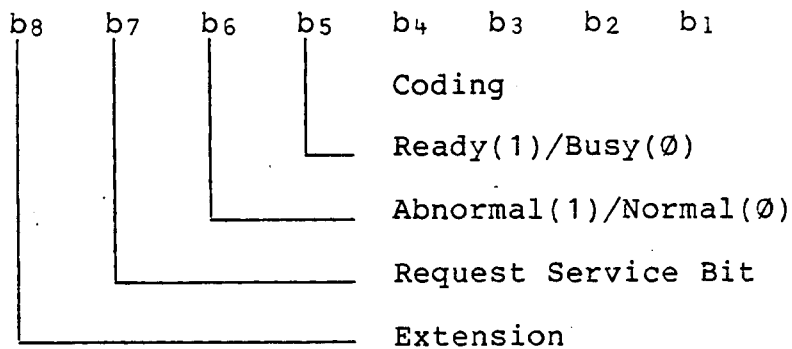


Fig. 2-14 Status byte

Table 2-22 Coding of status byte

| Device status | Status byte | Decimal equivalent | Q1 | Q2 | Q3 |
|--|-----------------|--------------------|----|----|----|
| Measured value ready | 0 1 0 1 0 0 0 0 | 80 | * | - | - |
| Line (of multiple-line text) ready | 0 1 0 1 0 1 0 1 | 85 | * | * | - |
| Calibr. value ready | 0 1 0 1 0 1 1 0 | 86 | * | * | - |
| Auto offset on | 0 1 0 1 0 1 1 1 | 87 | * | * | - |
| Auto offset off | 0 1 0 1 1 0 0 0 | 88 | * | * | - |
| Zero measurement ready | 0 1 0 1 1 0 1 0 | 90 | * | * | - |
| Syntax error | 0 1 1 0 0 0 0 0 | 96 | * | * | * |
| Command illegal | 0 1 1 0 0 0 0 1 | 97 | * | * | * |
| Input data incorrect | 0 1 1 0 0 0 1 0 | 98 | * | * | * |
| Controller input without trigger | 0 1 1 0 0 0 1 1 | 99 | * | * | * |
| Hardware error | 0 1 1 0 0 1 0 0 | 100 | * | * | * |
| URV5 not ready for output | 0 1 1 0 0 1 0 1 | 101 | * | * | * |
| Overranging during range hold | 0 1 1 0 0 1 1 0 | 102 | * | * | * |
| No probe in measurement channel | 0 1 1 0 1 0 0 0 | 104 | * | * | * |
| Calibration faulty | 0 1 1 1 0 0 0 1 | 113 | * | * | * |
| Change of probe (insertion of a probe) | 0 1 1 1 0 0 1 0 | 114 | * | * | * |
| Zero adjustment incorrect | 0 1 1 1 0 0 1 1 | 115 | * | * | * |

2.4.6.6 Parallel Poll (PPOLL)

The URV5 can be configured by the IEC-bus controller for an answer to a parallel poll by means of the primary command PPC followed by the secondary command PPE. The PPE command has the form "X110SPPP". The three least-significant bits PPP designate the binary coded number of the data line on which the answer is to be made.

The parallel poll output of the URV5 is linked with the SRQ, i.e. via the configured bit (data line) the controller can recognize from a parallel poll sequence whether the URV5 has made a service request or not.

Example: PPE = 01101010 allocates the bus data line DIO3.
S = 1 causes the PPOLL answer 1.

Example for the Controller PUC from Rohde & Schwarz:

Configuration: S = 1

Data line 5 for PPOLL in case of SRQ

(Note: Contrary to the definition of the PPE command, the data lines are designated by the figures 1 to 8 in this case.)

| | | | |
|------|-----------------------------------|---|---|
| 10 | IECSRQ GOTO 1000 | | |
| . | . | | |
| 100 | IECLAD9: IECPPC: IECPPE15: IECUNL | } | Configuration PPOLL and SRQ enabled for URV5 |
| 110 | IECOUT9, "Q1" | | |
| . | . | | |
| 200 | IECLAD9: IECGXT: IECUNL | | Trigger command |
| . | . | } | Upon completion of measurement the URV5 sends SRQ(80); eva- luation program |
| 999 | GOTO 200 | | |
| 1000 | IECPPL P%: PRINT P% | | PPOLL sequence P% = 16 |
| . | . | | |
| 1050 | IECSPL9, S%: PRINT S% | | SRQ poll S% = 80 |
| . | . | | |
| 1100 | IECIN9, MW\$: PRINT MW\$ | | Read-in of |
| 1200 | IECRETSRQ | | measured value |

2.4.7 Output of Measured Value in Talk-Only Mode

For logging the measured values without the aid of an IEC-bus controller, data can be output via the IEC-bus connector to a listen-only device with IEC-625 interface. This unit, for instance a printer, must be set to LISTEN ONLY mode and the URV5 to TALK ONLY mode (see section 2.4.2 Setting of Device Address/TALK ONLY).

In this mode the URV5 is operated from the front panel and any value indicated on the display can be output to the listen-only device by pressing key 6 LOCAL/TALK. The coding is described in section 2.4.4 Data Output. The delimiter is fixed, i.e. each output is terminated by CR (carriage return) and NL (new line).

2.5 Analog Output

With the aid of the analog output option a DC voltage proportional to the indicated value can be output. This voltage is produced by a 12-bit D/A converter in step with the rate of the display, i.e. if the URV5 is operated via the IEC bus, the voltage value can only be renewed by triggering of a measurement. The operating range of the output voltage is -2 to +2 V with a resolution of 1 mV ($Z_{out} = 1 \text{ k}\Omega$). The output is referred to safety ground (chassis ground).

The following relationship applies:

$$\frac{\text{Output voltage}}{\text{mV}} = \frac{\text{Numerical value}^*)}{10}$$

*) without decimal point and exponent

Example:

| Readout | Output voltage |
|------------|----------------|
| 11.500 V | + 1.150 V |
| -37.25 dBV | - 0.372 V |
| 1.13 % | + 0.011 V |

Due to the great number of conversion modes of the URV5 there is a corresponding number of possibilities of controlling the output voltage of the analog output:

linear output, absolute (V, W)
linear output, relative (ΔV , ΔW , $\Delta\%$, X/Ref, channel A/B)
logarithmic output (dBV, dBm, ΔdB , channel A/B)

It should be noted that there may be jumps in the output voltage if the number of digits of the displayed value is changed by switchover of the measurement range or display format. A measurement range switchover can be avoided by means of the RANGE keys in case of underranging. In case of major changes of the test voltage, the readout should however be switched to dBV, dBm or ΔdB . With logarithmic indication the resolution is always 0.01 dB and the output voltage changes by 1 mV for a variation of 0.1 dB of the measured value and by 10 mV for a variation of 1 dB.

With a display range of -199.99 to +199.99 (dBV, dBm, ΔdB) the entire measurement range of the URV5 can be covered.

2.6 IEC-bus Commands in Calibration Mode

These commands become effective upon entry of the keyword CALIBRATION in the measurement mode. The commands listed below are then only admissible.

1. Input pointers

| Command code | Function |
|--------------|--|
| CAIA CAIB | Input for channel A Input for channel B Note: With the aid of these input pointers especially the commands CAF0 to CAF5, CARG<NUMBER> and CA01 can be controlled independently of the selected measurement channel. * |

2. Setting commands

| Command code | Function |
|-------------------|--|
| CA2H CA2L | Driving of DC output (+2,047 V) Driving of DC output (-2,048 V) Note: CAE1 need not be sent for switchover between these two commands. (This function is used for adjustment of the DC output option.) |
| CA1 CA5 CA6 | Calibration function (for temperature sensor) Calibration function (for AC measurement) Calibration function (for DC measurement) Note: These functions are used for calibration of the basic unit. |

| Command code | Function | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|--|---|--|---------|---------|-----------|------------------|--|--|----------|---|---------------------------------------|----------|------------|
| CAHC<NUMBER> | <p>Auxiliary calibration function (for calibration of probe)</p> <p><NUMBER>:</p> <table style="border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Ø = DC</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">Measurement without load impedance</td> </tr> <tr> <td>1 = AC+</td> </tr> <tr> <td>2 = AC-</td> </tr> <tr> <td>3 = AC+/-</td> </tr> <tr> <td>4 = temp. sensor</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11 = AC+</td> <td rowspan="3" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle;">Measurement with load impedance</td> </tr> <tr> <td>12 = AC-</td> </tr> <tr> <td>13 = AC+/-</td> </tr> </table> <p>Note: This is an auxiliary command for calibration of the probe which cannot be carried out by the user. With the aid of the CAL command only equivalent measured values can be produced, which can be read in by the controller.</p> | Ø = DC | } | Measurement without load impedance | 1 = AC+ | 2 = AC- | 3 = AC+/- | 4 = temp. sensor | | | 11 = AC+ | } | Measurement with load impedance | 12 = AC- | 13 = AC+/- |
| Ø = DC | } | Measurement without load impedance | | | | | | | | | | | | | |
| 1 = AC+ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 = AC- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 = AC+/- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 = temp. sensor | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 = AC+ | } | Measurement with load impedance | | | | | | | | | | | | | |
| 12 = AC- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 = AC+/- | | | | | | | | | | | | | | | |
| CACØ CAC1 | <p>Reading probe data into URV5 Calibration clear</p> <p>Note: When this command is sent</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a selected measurement range will be reset, 2. the URV5 will return to the selected calibration function if a measured value is read out (after sending CAX1), 3. an error will be erased. | | | | | | | | | | | | | | |
| CAE1 | <p>Calibration end</p> <p>Note: This command is used for terminating a calibration routine. It must be sent to the URV5 if the calibration function is changed.</p> <p style="text-align: center;">Example: CA1,....., CAE1, CA4</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| CAPA CAPB | <p>Calibration/measurement channel A Calibration/measurement channel B</p> | | | | | | | | | | | | | | |

| Command code | Function |
|--------------|--|
| CAF0 to CAF5 | Filter setting, as in measurement mode * can be controlled by CAIA, CAIB. |
| CAN0 CAN1 | Output of value with alphaheader Output of value without alphaheader |
| CAO0 CAO1 | Disabling Trigging/Enabling Zero adjustment Note: A zero adjustment can only be made with a properly calibrated AC probe. * can be controlled by CAIA, CAIB. |

3. Data input commands

| Command code | Function |
|--------------|---|
| CADD<DATE> | Input of calibration date Note: The calibration date must be entered at the latest when "dAt?" is displayed. It can be changed subsequently at any time. The calibration date must consist of at least two figures, the maximum being four figures. The input of a decimal point is irrelevant. The first two figures are always combined (e.g. as month) and the last two (e.g. as year). |
| CARB<DATA> | Calibration range for basic calibration Note: The measurement range to be calibrated is not selected like in the measurement mode by input of a range number, but by entering the nominal calibration value. The URV5 then automatically selects the correct measurement range for calibration. |

| Command code | Function |
|--------------|--|
| CARG<NUMBER> | <p>Measurement/calibration range</p> <p>Note: This command is used to set the calibration range for probe calibration, otherwise it only fixes the measurement range.</p> <p>* can be controlled by CAIA, CAIB.</p> |

4. Interface command

| Command code | Function |
|--------------|--------------------------------------|
| CAQ0 to CAQ3 | SRQ off/on like in measurement mode. |

5. Trigger commands

| Command code | Function |
|--------------|--|
| CAL | <p>Trigger command for a calibration measurement with subsequent storage of the calibration value (basic calibration of instrument) or trigger command for a probe calibration measurement (in this case the calibration value can be read by the controller). -</p> |
| CAX1 | <p>Trigger command for releasing a measured value for checking during calibration of the URV5.</p> |

6. Special commands: not applicable

7. Keyword

| Command code | Function |
|--------------|--|
| CALEND | Keyword for switching from calibration to measurement mode. The commands for calibration become invalid. |

8. Delimiters and separators: same as in measurement mode.

Universal commands in calibration mode

GET is inhibited and not executed.

DCL Upon this command the URV5 returns from the calibration mode to the basic setting.

SDC

GTL Upon this command the URV5 also leaves the calibration mode and changes to the measurement mode with local control.

LLO/SPE/SPD may be used without restriction, the instrument remaining in calibration mode.

PPL

Talk-only mode for calibration

In the calibration mode the key 6 LOCAL/TALK can also be used for data output.

After digital entry, key 6 will be evaluated as store key when it is actuated. A measured value for the purpose of checking can also be output to the listen-only device.

For checking and calibrating the basic unit URV5 at regular intervals, it is recommended to use the Service Kit UZ-8 (394.9968.02) for the URV5/NRV. The service kit permits check, calibration and troubleshooting for the analog board as well as the option DC output (URV5-B2) under computer control or via the keyboard. For this purpose, the service kit contains a special adapter for the analog board (instead of a measuring head) as well as two floppy disks with test and calibration software for the R&S controllers of the PCA family and for PPC and PUC. In addition, a DC voltage calibrator and a digital multimeter (UDS5) are required.

Due to a high calibration accuracy, the calibration of measuring heads for the URV5 can currently only be performed by the manufacturer.

With the aid of the performance tests described in the following the basic unit URV5 and the associated probes can be checked completely and rapidly by means of a few selected test points. Although in these tests the basic unit can only be checked in conjunction with certain measuring heads (and vice versa), separate sections with separate performance test reports are provided for the individual components, so that the user will have a better overview of the entire test sequence.

Checking of the frequency response of RF probes is intentionally not included. The test carried out (linearity, reflection coefficient) in fact ensure a correct frequency response and the test setup required would be too elaborate for the user. If these measurements are to be carried out, however, there are more detailed instructions in section 3.7.

Prior to the performance tests a warm-up period of at least 2 hours at the measurement temperature (18 to 28°C) should be allowed for the URV5. The ambient temperature should be between 20 and 25°C since in this range the measuring instruments used exhibit the smallest errors. Please take also care that the relative humidity does not exceed 80% and the AC supply voltage does not differ more than $\pm 10\%$ from the set nominal value.

3.1 Basic Unit URV5

3.1.1 Required Measuring Equipment and Accessories

| Ref. No. | Designation | Required specifications | R&S Type | For use, see section |
|----------|---|--|----------|----------------------|
| 1 | DC calibrator | 1 V to 400 V ±0.01% | | 3.1.2.5 |
| 2 | AC calibrator | 200 μV to 10 V ±0.1% 100 kHz (200 kHz) | | 3.1.2.6 |
| 3 | DC Probe URV5-Z1 | | | 3.1.2.4 3.1.2.5 |
| 4 | RF Probe URV5-Z7 or 10-V Insertion Unit URV5-Z2 | | | 3.1.2.4 3.1.2.6 |
| 5 | Waveform generator | Sinewave, sinewave burst 3 V _{pp} , 100 kHz | | 3.1.2.7 |
| 6 | Controller with IEC-bus interface | | PUC | 3.1.2.3 |

3.1.2 Checking the Rated Specifications

3.1.2.1 Self-Testing

The URV5 is able to recognize and display certain malfunctions of the computer and of the analog board by means of an automatic performance test. This self-test is triggered when the instrument is switched on. It is however recommended to carry out this test also when the instrument is in operation. For this purpose the URV5 must be briefly switched off and on again.

If no error message appears on the display, no error has been detected during the self-test. Otherwise the fault can be located according to section 2.3.12.

3.1.2.2 Functional Check of Displays and Keyboard

The displays can be checked with the aid of special function 0, i.e. after calling up this function all display elements and the keys must light for a few seconds.

Sequence of keys IEC-bus command (PUC)

SHIFT IECOUT 9, "S0"

SPEC

0

For checking the keyboard all keys should be pressed in the sequence described in the following and the response of the URV5 be checked on the display. First remove the measuring heads from the instrument and switch the URV5 briefly off and on again.

Sequence of keys

Display

| Sequence of keys | | Display | | |
|------------------|--------|---------|---|---|
| | | ----- | | V |
| SHIFT | REF | 0. | 0 | V |
| 1 | REF | 1. | 0 | V |
| 2 | REF | 12. | 0 | V |
| 3 | REF | 123. | 0 | V |
| 4 | REF | 1234. | 0 | V |
| 5 | REF | 12345. | 0 | V |
| EXP | REF | 12345. | 0 | V |
| 6 | REF | 12345. | 6 | V |
| CLEAR | REF | 0. | 0 | V |
| 7 | REF | 7. | 0 | V |
| 8 | REF | 78. | 0 | V |
| 9 | REF | 789. | 0 | V |
| ./to | REF | 789. | 0 | V |
| 0 | REF | 789.0 | 0 | V |
| +/- | REF | -789.0 | 0 | V |
| DIM | REF | -789.0 | 0 | W |
| STO | REF | Err | 0 | W |
| | REF | -789.0 | 0 | W |
| INP | FRQ/Hz | -789.0 | 0 | |
| SPEC | | SPEC | | |

3.1.2.3 Checking the IEC-Bus Interface

For this check the response of the URV5 to a few selected IEC-bus commands is tested.

The following list contains a complete test program for the R&S Process Controller PUC in the left column, the response of the URV5 and readouts on the display in the centre column and a brief description of the individual test steps in the right column. The information contained in the table will enable the users of other controllers to write their own test program.

With the exception of test step 5, the URV5 may be set to any address. In the example described, "9" has been selected. For test step 5 the URV5 must be switched to TALK ONLY mode.

Prior to the test the probes must be removed from the basic unit and the URV5 be initialized (e.g. briefly switched off and on again). The delimiter of the controller must be set to "CR+NL".

| Step No. | PUC test program | Response on URV5/PUC * | Description |
|----------|--|--|---|
| 1 | 100 IECLAD 9 110 IECSDC 120 IECUNL 130 STOP | REM lights "HALlo" is displayed "HALlo" goes out "----- V" lights | Addressing Selected Device Clear Unaddressing |
| 2 | 200 IECOUT 9, "Q1" 210 IECOUT 9, "X1" 220 IECIN 9, A\$ 230 PRINT A\$ 240 IECSRQ GOTO 270 250 IECOUT 9, "QØ" 260 GOTO 300 270 IECSPL 9, V% 280 PRINT V% 290 ICRETSRQ 300 STOP | SRQ lights URV5 NO PROBES * SRQ goes out 104 * | SRQ ON Trigger Output string in A\$ Printout on display Branch instruction if SRQ is detected SRQ OFF Serial Poll Printout of SRQ byte Return instruction of SRO subroutine |
| 3 | 400 IECTERM 1 410 IECOUT 9, "SØ"; 420 IECTERM Ø 430 STOP | All display elements light REM lights "----- V" lights | Delimiter EOI Special function Ø Delimiter CR+NL |
| 4 | 500 IECOUT 9, "Q1" 510 IECLAD 9 520 IECGXT 530 IECUNL 540 IECIN 9, A\$ 550 PRINT A\$ 560 IECSRQ GOTO 590 | SRQ lights URV5 NO PROBES * | SRQ ON Addressing Group Execute Trigger Unaddressing Output string in A\$ Printout on display Branch instruction if SRQ is detected |

| Step No. | PUC test program | Response on URV5/PUC * | Description |
|----------|--|------------------------|---|
| (4) | 570 IECOUT 9, "QØ" 580 GOTO 620 590 IEC SPL 9, V% 600 PRINT V% 610 IECRETSRQ 620 STOP | SRQ goes out 104 | SRQ OFF Serial Poll Printout of SRQ byte Return instruction of |

For test step 5 the URV5 must be set to TALK ONLY mode.

Sequence of keys

LOCAL/TALK
SHIFT
SPEC
1
./to
STO

| Step No. | PUC test program | Response on URV5/PUC * | Description |
|----------|--|------------------------|---|
| 5 | 700 IEC+ERR 710 IEC\$IN A\$ 720 IF ST<>0 THEN 710 730 PRINT A\$ 740 GOTO 710 | URV5 NO PROBES | PUC programmed as listen-only device Read loop: Upon each pressing of LOCAL/TALK key the string shown in centre column is output on the display |

3.1.2.4 Checking the Probe Interface

The co-functioning of the measuring heads and the basic unit can be checked by means of the following test. First set the URV5 to LOCAL mode by means of

| | |
|------------|-----------------------|
| key | IEC-bus command (PUC) |
| | IECLAD 9 |
| LOCAL/TALK | IECGTL |
| | IECUNL |

and remove both probes from the unit. ("-----" must appear on the display.)

For the check connect (any) probe to channel A. After a certain response time measured values should be read out on the display and key A must light. Remove the probe and check the display ("-----").

Repeat the test for channel B. With the probe inserted, key B must light.

3.1.2.5 Checking the Accuracy of DC Measurements

The output voltage of a DC calibrator is measured by the URV5 with the aid of a DC Probe URV5-Z1 (Fig. 3-1).

| | | |
|-------------------|-----------|------------------|
| Settings on URV5: | Channel A | DC Probe URV5-Z1 |
| | Channel B | ----- |
| | Readout | V |
| | Filter | F2 |
| | Autorange | On |

| | |
|----------------|---|
| Settings on | |
| DC calibrator: | 0 V \pm 10 μ V |
| | \pm 1 V/ \pm 10 V/ \pm 100 V/ \pm 400 V \pm 0.01% |

The permissible tolerances for the indicated values are specified in the performance test report. Repeat the corresponding test steps for channel B.

3.1.2.6 Checking the Accuracy of AC Measurements

In the following tests the AC measurement accuracy of the basic unit URV5 is determined by measuring the output voltage of an AC calibrator with the aid of an RF Probe URV5-Z7 or a 10-V Insertion Unit URV5-Z2 (Fig. 3-2). Care should be taken that the interfering voltage of the AC calibrator determined by broadband measurement does not exceed 200 μ V. Otherwise a divider or low-pass filter must be provided at the output of the calibrator. In this connection please refer also to section 2.3.2.2.1, where measurement of low RF voltages is described in detail.

| | | |
|-------------------|-----------|-------------------|
| Settings on URV5: | Channel A | URV5-Z7 (URV5-Z2) |
| | Channel B | ----- |
| | Readout | V |
| | Filter | F2 |
| | Autorange | on |

| | | |
|-------------------------------|--------|-------|
| Settings on AC calibrator: | 0.2 mV | 10 Hz |
|-------------------------------|--------|-------|

With this calibrator setting, zero adjustment of the URV5 is triggered first. Due to the low frequency, only the residual interfering voltage is measured and eliminated like an offset error.

After the zero adjustment the frequency is set to 100 kHz (200 kHz with RF probe) and the output voltage measured at the following values:

0.2 mV/10 mV/100 mV/1 V/10 V

The permissible tolerances for the indicated values are specified in the performance test report.

Repeat the corresponding test steps for channel B.

Please carry out the measurements in the stated sequence. After the measurement of high voltages the RF probes require a certain recovery time before low levels can be measured again.

3.1.2.7 Checking the PEAK (PEP) Function

In the following test the peak power of a keyed sinewave signal and the deviation from the continuous-wave power of the non-keyed signal are determined. The measurements can be carried out either with Probe URV5-Z7 or with the 10-V Insertion Unit URV5-Z2 (Fig. 3.3). The waveform generator must be able to produce sinewave bursts.

| | | |
|-------------------|------------|-------------------|
| Settings on URV5: | Channel A | URV5-Z7 (URV5-Z2) |
| | Channel B | ----- |
| | Readout | W (Δ dB) |
| | Z | 50 Ω |
| | Filter | F2 |
| | Autorange | on |
| | PEAK (PEP) | off |

Settings on
waveform generator: Output signal sinewave (non-keyed)
Frequency 100 kHz

The displayed power is set to approx. 20 mW and is stored.

The waveform generator is then switched for sinewave bursts (pulse duration 2 ms, period 10 ms), the amplitude being kept constant, and the peak power is measured with the URV5 set to PEAK (PEP) function. The readout is switched to Δ dB.

Compare the deviation from the power of the non-keyed signals with the tolerances specified in the performance test report.

3.1.3 Performance Test Report

R&S
 Millivoltmeter URV5
 Ident No.: 394.8010.02
 Serial No.:

Date:

Name:

| Ref. No. | Characteristic | Measured to section | Min | Actual | Max | Unit |
|----------|---|---------------------|---------|--------|---------|------|
| 1 | Self-test | 3.1.2.1 | -- | | -- | |
| 2 | Functional check of displays and keyboard | 3.1.2.2 | -- | | -- | |
| 3 | Checking the IEC-bus interface | 3.1.2.3 | -- | | -- | |
| 4 | Checking the probe interface | 3.1.2.4 | -- | | -- | |
| 5 | Checking the accuracy of DC measurements in channel A | 3.1.2.5 | | | | |
| | 0 V | | -0.0005 | ..... | +0.0005 | V |
| | + 1 V | | +0.9970 | ..... | +1.0030 | V |
| | - 1 V | | -0.9970 | ..... | -1.0030 | V |
| | + 10 V | | + 9.974 | ..... | +10.026 | V |
| | +100 V | | + 99.74 | ..... | +100.26 | V |
| | +400 V | | + 397.9 | ..... | + 402.1 | V |

| Ref. No. | Characteristic | Measured to section | Min | Actual | Max | Unit |
|----------|---|---------------------|---------|---------|---------|------|
| 6 | Checking the accuracy of DC measurements in channel B | 3.1.2.5 | | | | |
| | 0 V | | -0.0005 | ..... | +0.0005 | V |
| | + 1 V | | +0.9970 | ..... | +1.0030 | V |
| | - 1 V | | -0.9970 | ..... | -1.0030 | V |
| | + 10 V | | + 9.974 | ..... | +10.026 | V |
| | +100 V | | + 99.74 | ..... | +100.26 | V |
| | +400 V | + 397.9 | ..... | + 402.1 | V | |
| 7 | Checking the accuracy of AC measurements in channel A | 3.1.2.6 | | | | |
| | Zero adjustment |  | — | ..... | — |  |
| | 0.2 mV | | 0.155 | ..... | 0.245 | mV |
| | 10 mV | | 9.897 | ..... | 10.103 | mV |
| | 100 mV 100 kHz (200 kHz) | | 98.97 | ..... | 101.03 | mV |
| | 1 V | | 0.9897 | ..... | 1.0103 | V |
| | 10 V | 9.897 | ..... | 10.103 | V | |
| 8 | Checking the accuracy of AC measurements in channel B | 3.1.2.6 | | | | |
| | Zero adjustment |  | — | ..... | — |  |
| | 0.2 mV | | 0.155 | ..... | 0.245 | mV |
| | 10 mV | | 9.897 | ..... | 10.103 | mV |
| | 100 mV 100 kHz (200 kHz) | | 98.97 | ..... | 101.03 | mV |
| | 1 V | | 0.9897 | ..... | 1.0103 | V |
| | 10 V | 9.897 | ..... | 10.103 | V | |
| 9 | Checking the PEAK (PEP) function | 3.1.2.7 | -0.05 | ..... | +0.05 | ΔdB |

3.2 RF Probe URV5-Z7

3.2.1 Required Measuring Equipment and Accessories

| Ref. No. | Designation | Required specification | R&S Type | For use, see section |
|----------|-----------------------------|---|----------|----------------------|
| 1 | AC calibrator | 200 μ V to 10 V \pm 0.1% 200 kHz | | 3.2.2.1 |
| 2 | Sinewave/waveform generator | 1 V sinewave 10 MHz $d < 1 \%$ | | 3.2.2.2 |
| 3 | 20-dB divider for RF probe | | | 3.2.2.2 |
| 4 | BNC adapter for RF probe | | | 3.2.2.1 3.2.2.2 |
| 5 | Basic unit URV5 | | | 3.2.2.1 3.2.2.2 |

3.2.2 Checking the Rated Specifications

3.2.2.1 Checking the Linearity

In the following test the output voltage of an AC calibrator is measured at a frequency of 200 kHz with the aid of the RF probe (Fig. 3-2). Care should be taken that the interfering voltage of the AC calibrator determined by broadband measurement does not exceed 200 μ V. Otherwise a divider or lowpass filter must be provided at the output. In this connection please refer also to section 2.3.2.2.1, where measurement of low RF voltages is described in detail.

| | | |
|-------------------|---------------|---------|
| Settings on URV5: | Channel A (B) | URV5-Z7 |
| | Readout | V |
| | Filter | F2 |
| | Autorange | on |

Settings on
AC calibrator: 0.2 mV 10 Hz

With this calibrator setting, zero adjustment is triggered if the RF probe is connected. Due to the low frequency, the voltage of 0.2 mV is not considered; only the residual interfering voltage is measured and eliminated like an offset error.

After the zero adjustment the frequency is set to 200 kHz and the output voltage measured at the following values:

0.2 mV; 3 mV; 10 mV; 30 mV; 100 mV; 0.3 V; 1 V; 3 V; 10 V

The permissible tolerances are specified in the performance test report. Please carry out the measurements in the stated sequence. After measurement of high voltages the RF probe requires a certain recovery time before low levels can be measured again.

3.2.2.2 Checking the Input Capacitance

The input capacitance of the RF probe has a considerable influence on the dividing error if a 20-/40-dB divider is used. To check the input capacitance, it is recommended to check the division ratio in conjunction with a 20-dB divider. The adjustment error of the divider is so minimal that it can be neglected with respect to the error caused by the input capacitance.

The output signal of a sinewave generator is measured first without and then with 20-dB divider (Fig. 3-4). The permissible division ratio is shown in the performance test report. The output voltage of the sinewave generator is adjusted to approximately $1 V_{rms}/10 \text{ MHz}$. Care should be taken that the distortion does not exceed 1% since otherwise weighting errors in the same order of magnitude will have to be expected.

| | | |
|-------------------|---------------|-----------|
| Settings on URV5: | Channel A (B) | URV5-Z7 |
| | Readout | V (X/REF) |
| | Filter | F2 |
| | Autorange | on |

The measurement is first to be carried out without divider, the measured value to be stored as reference value and the readout then be switched to X/REF for the measurement with divider.

3.2.3 Performance Test Report

R&S
 RF Probe URV5-Z7
 Ident No.: 395.2615.02
 Serial No.:

Date:
 Name:

| Ref. No. | Characteristic | Measured to section | Min | Actual | Max | Unit |
|----------|--------------------------------|---------------------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | Checking the linearity | 3.2.2.1 | | | | |
| | Zero adjustment |  | — | ..... | — |  |
| | 0.2 mV | | 0.155 | ..... | 0.245 | mV |
| | 3 mV | | 2.962 | ..... | 3.038 | mV |
| | 10 mV | | 9.897 | ..... | 10.103 | mV |
| | 30 mV | | 29.67 | ..... | 30.33 | mV |
| | 100 mV 200 kHz | | 98.97 | ..... | 101.03 | mV |
| | 0.3 V | | 0.2967 | ..... | 0.3033 | V |
| | 1 V | | 0.9897 | ..... | 1.0103 | V |
| | 3 V | | 2.967 | ..... | 3.033 | V |
| 10 V | 9.897 | ..... | 10.103 | V | | |
| 2 | Checking the input capacitance | 3.2.2.2 | 0.0890 | ..... | 0.1110 | X/REF |

3.3 10-V Insertion Unit 50 Ω URV5-Z2

3.3.1 Required Measuring Equipment and Accessories

| Ref. No. | Designation | Required specifications | R&S Type | For use, see section |
|----------|---------------------------------|---|----------|----------------------|
| 1 | AC calibrator | 200 μ V to 10 V $\pm 0.1\%$ 100 kHz | | 3.3.2.1 |
| 2 | Basic unit URV5 | | | 3.3.2.1 |
| 3 | Reflection coefficient test set | 100 MHz to 2 GHz Directivity >46 dB | see 3.8 | 3.3.2.2 |
| 4 | Termination 50 Ω N male | VSWR < 1.01 up to 2 GHz | | 3.3.2.2 |

3.3.2 Checking the Rated Specifications

3.3.2.1 Checking the Linearity

In the following test the output voltage of an AC calibrator is measured at 100 kHz with the aid of the 10-V insertion unit (Fig. 3-2). Care should be taken that the interfering voltage of the AC calibrator determined by broadband measurement does not exceed 200 μ V. Otherwise a divider or lowpass filter must be provided at the output. In this connection please refer also to section 2.3.2.2.1, where measurement of low RF voltages is described in detail.

Settings on URV5: Channel A (B) URV5-Z2
Readout V
Filter F2
Autorange on

Settings on AC calibrator: 0.2 mV 10 Hz

With this calibrator setting, zero adjustment is triggered if the insertion unit is connected. Due to the low frequency, the voltage of 0.2 mV is not considered; only the residual interfering voltage is measured and eliminated like an offset error.

After the zero adjustment the frequency is set to 100 kHz and the output voltage measured at the following values:

0.2 mV; 3 mV; 10 mV; 30 mV; 100 mV; 0.3 V; 1 V; 3 V; 10 V

The permissible tolerances are specified in the performance test report. Please carry out the measurements in the stated sequence. After measurement of high voltages the insertion unit requires a certain recovery time before low levels can be measured again.

3.3.2.2 Checking the Reflection Coefficient

Linearity and reflection coefficient are characteristic data of the 10-V insertion unit. If both are within the specifications, the frequency response will also be within the specified tolerances.

For measuring the reflection coefficient any test set up to 2 GHz and a directivity of at least 46 dB will be suitable. The measurement level is uncritical, since it has only little influence on the reflection coefficient. The 10-V insertion unit to be tested is terminated at one end by 50 Ω for low reflection; for the measurement result it is irrelevant whether the insertion unit is connected to the basic unit or not. Care should be taken that the reflection coefficient of the 50- Ω termination does not exceed 0.5%.

The permissible reflection coefficient tolerances for the 10-V insertion unit are specified for 100 MHz to 2 GHz in the performance test report.

These tolerances do however not include the measurement error of the test set used. Please check first what reflection coefficients you can still measure with sufficient accuracy. The following example should be helpful. A test set with a directivity of 46 dB already yields an uncertainty of $\pm 0.5\%$. Together with the reflection coefficient of the termination of 0.5%, the entire test set has a measurement error of $\pm 1\%$. Therefore, only reflection coefficients $> 3\%$ can reliably be determined. Consequently, the reflection coefficient of the 10-V insertion unit can only be checked for frequencies above 500 MHz.

A test set for measuring the reflection coefficient up to 2 GHz and with a directivity of 46 dB is described in section 3.8. It contains the R&S VSWR Bridge ZRB2 and a URV5 with two RF probes.

3.3.3 Performance Test Report

R&S
 10-V Insertion unit 50 Ω URV5-Z2
 Ident No.: 395.1019.55
 Serial No.:

Date:
 Name:

| Ref. No. | Characteristic | Measured to section | Min | Actual | Max | Unit |
|----------|-------------------------------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | Checking the linearity | 3.3.2.1 | | | | |
| | Zero adjustment |  | ----- | ..... | ----- |  |
| | 0.2 mV | | 0.155 | ..... | 0.245 | mV |
| | 3 mV | | 2.962 | ..... | 3.038 | mV |
| | 10 mV | | 9.897 | ..... | 10.103 | mV |
| | 30 mV | | 29.67 | ..... | 30.33 | mV |
| | 100 mV 100 kHz | | 98.97 | ..... | 101.03 | mV |
| | 0.3 V | | 0.2967 | ..... | 0.3033 | V |
| | 1 V | | 0.9897 | ..... | 1.0103 | V |
| | 3 V | | 2.967 | ..... | 3.033 | V |
| 10 V | 9.897 | ..... | 10.103 | V | | |
| 2 | Checking the reflection coefficient | 3.3.2.2 | | | | |
| | 100 MHz * |  | -- | ..... | 1 | % |
| | 200 MHz * |  | -- | ..... | 1 | % |
| | 500 MHz * |  | -- | ..... | 2 | % |
| | 1 GHz |  | -- | ..... | 7 | % |
| | 1.6 GHz |  | -- | ..... | 10 | % |
| 2.0 GHz | -- | ..... | 15 | % | | |

* Note measurement error!

3.4 100-V Insertion Unit 50 Ω URV5-Z4

3.4.1 Required Measuring Equipment and Accessories

| Ref. No. | Designation | Required specifications | R&S Type | For use, see section |
|----------|---------------------------------|---|----------|----------------------|
| 1 | AC calibrator | 2 mV to 10 V ±0.3% 1 MHz 100 V ±0.1% 200 kHz | | 3.4.2.1 |
| 2 | Basic unit URV5 | | | 3.4.2.1 |
| 3 | Reflection coefficient test set | 100 MHz to 2 GHz Directivity > 46 dB | see 3.8 | 3.4.2.2 |
| 4 | 50-Ω termination N male | VSWR < 1.01 up to 2 GHz | | 3.4.2.2 |

3.4.2 Checking the Rated Specifications

3.4.2.1 Checking the Linearity

In the following test the output voltage of an AC calibrator is measured with the aid of the 100-V insertion unit from 2 mV to 10 V at 1 MHz and with 100 V at a frequency of 200 kHz (Fig. 3-2). The relatively low frequency of 200 kHz in the last measurement causes only a slight deterioration of the measuring accuracy, since the lower cutoff frequency of all AC probes strongly decreases with increasing voltage.

Although the 100-V insertion unit is less sensitive by a factor of 10 than the RF probe and the 10-V insertion unit, care should be taken when setting up the test set that broadband interferences will not invalidate the measurement results (see section 2.3.2.2.1).

| | | |
|-------------------|---------------|---------|
| Settings on URV5: | Channel A (B) | URV5-Z4 |
| | Readout | V |
| | Filter | F2 |
| | Autorange | on |

| | | |
|----------------|------|-------|
| Settings on | | |
| AC calibrator: | 2 mV | 10 Hz |

With this calibrator setting, zero adjustment is triggered if the insertion unit is connected. Due to the low frequency the voltage of 2 mV is not considered; only the residual interfering voltage is measured and eliminated like an offset error.

After the zero adjustment the frequency is set to 1 MHz and the output voltage measured at the following values:

2 mV; 30 mV; 100 mV; 0.3 V; 1 V; 3 V; 10 V

The measurement is then carried out at 100 V and 200 kHz. The permissible tolerances are entered in the performance test report. Please carry out the measurements in the stated sequence. After measurement of high voltages the insertion unit requires a certain recovery time before low levels can be measured again.

3.4.2.2 Checking the Reflection Coefficient

Linearity and reflection coefficient are characteristic data of the 100-V insertion unit. If both are within the specifications, the frequency response will also be within the specified tolerances.

Measurement of the reflection coefficient of the 100-V insertion unit is slightly critical, since 3% is not exceeded over the entire frequency range. The measurement must therefore be carried out particularly carefully. The test set used should have a directivity of at least 46 dB. The measurement level is uncritical, since it has practically no influence on the reflection coefficient. The insertion unit to be tested is terminated at one end by 50 Ω for low reflection; for the measurement result it is irrelevant whether the insertion unit is connected to the basic unit or not. Care should be taken that the reflection coefficient of the 50- Ω termination does not exceed 0.5%.

The permissible reflection coefficient tolerances for the 100-V insertion unit are specified for 100 MHz to 2 GHz in the performance test report. These tolerances do however not include the measurement error of the test set used. Please check first what reflection coefficients you can still measure with sufficient accuracy. The following example should prove to be helpful. A test set with a directivity of 46 dB yields already an uncertainty of $\pm 0.5\%$. Together with the reflection coefficient of the termination of 0.5%, the entire test set has a measurement error of $\pm 1\%$. Therefore, only reflection coefficients $> 3\%$ can reliably be determined. Consequently, the reflection coefficient of the 100-V insertion unit can only be checked for frequencies above 1 GHz.

A test set for measuring the reflection coefficient up to 2 GHz and with a directivity of 46 dB is described in section 3.8. It contains the R&S VSWR Bridge ZRB2 and a URV5 with two RF probes.

3.4.3 Performance Test Report

R&S
 100-V Insertion Unit 50 Ω URV5-24
 Ident No.: 395.1619.55
 Serial No.:

Date:
 Name:

| Ref. No. | Characteristic | Measured to section | Min | Actual | Max | Unit |
|---------------|-------------------------------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | Checking the linearity | 3.4.2.1 | | | | |
| | Zero adjustment |  | — | ..... | — |  |
| | 2 mV | | 1.54 | ..... | 2.46 | mV |
| | 30 mV | | 29.47 | ..... | 30.53 | mV |
| | 100 mV | | 98.47 | ..... | 101.53 | mV |
| | 0.3 V 1 MHz | | 0.2952 | ..... | 0.3048 | V |
| | 1 V | | 0.9847 | ..... | 1.0153 | V |
| | 3 V | | 2.952 | ..... | 3.048 | V |
| | 10 V | | 9.847 | ..... | 10.153 | V |
| 100 V 200 kHz | 98.47 | ..... | 101.53 | V | | |
| 2 | Checking the reflection coefficient | 3.4.2.2 | | | | |
| | 100 MHz * |  | -- | ..... | 1 | ⊘ |
| | 200 MHz * |  | -- | ..... | 1 | ⊘ |
| | 500 MHz * |  | -- | ..... | 1 | ⊘ |
| | 1 GHz * |  | -- | ..... | 2 | ⊘ |
| | 1.6 GHz |  | -- | ..... | 3 | ⊘ |
| 2.0 GHz | -- | ..... | 3 | ⊘ | | |

* Note measurement error!

3.5.1 Required Measuring Equipment and Accessories

| Ref. No. | Designation | Required specifications | R&S Type | For use, see section |
|----------|---------------------------------|---|----------|----------------------|
| 1 | AC calibrator | 2 mV to 10 V $\pm 0.3\%$ 1 MHz 100 V $\pm 0.1\%$ 200 kHz | | 3.5.2.1 |
| 2 | Basic unit URV5 | | | 3.5.2.1 |
| 3 | Reflection coefficient test set | 100 MHz to 2 GHz Directivity > 46 dB | | 3.5.2.2 |
| 4 | 75- Ω termination N male | VSWR < 1.01 up to 2 GHz | | 3.5.2.2 |

3.5.2 Checking the Rated Specifications

3.5.2.1 Checking the Linearity

In the following test the output voltage of an AC calibrator is measured with the aid of the 100-V insertion unit from 2 mV to 10 V at 1 MHz and with 100 V at a frequency of 200 kHz (Fig. 3-2). The relatively low frequency of 200 kHz in the last measurement causes only a slight deterioration of the measuring accuracy, since the lower cutoff frequency of all AC probes strongly decreases with increasing voltage.

Although the 100-V insertion unit is less sensitive by a factor of 10 than the RF probe and the 10-V insertion unit, care should be taken when setting up the test set that broadband interferences will not invalidate the measurement results (see section 2.3.2.2.1).

| | | |
|-------------------|---------------|---------|
| Settings on URV5: | Channel A (B) | URV5-Z4 |
| | Readout | V |
| | Filter | F2 |
| | Autorange | on |

| | | |
|-------------------------------|------|-------|
| Settings on AC calibrator: | 2 mV | 10 Hz |
|-------------------------------|------|-------|

With this calibrator setting, zero adjustment is triggered if the insertion unit is connected. Due to the low frequency the voltage of 2 mV is not considered; only the residual interfering voltage is measured and eliminated like an offset error.

After the zero adjustment the frequency is set to 1 MHz and the output voltage measured at the following values:

2 mV; 30 mV; 100 mV; 0.3 V; 1 V; 3 V; 10 V

The measurement is then carried out at 100 V and 200 kHz. The permissible tolerances are entered in the performance test report. Please carry out the measurements in the stated sequence. After measurement of high voltages the insertion unit requires a certain recovery time before low levels can be measured again.

3.5.2.2 Checking the Reflection Coefficient

Linearity and reflection coefficient are characteristic data of the 100-V insertion unit. If both are within the specifications, the frequency response will also be within the specified tolerances.

Measurement of the reflection coefficient of the 100-V insertion unit is slightly critical, since 5% is not exceeded over the entire frequency range. The measurement must therefore be carried out particularly carefully. The test set used should have a directivity of at least 46 dB. The measurement level is uncritical, since it has practically no influence on the reflection coefficient. The insertion unit to be tested is terminated at one end by 75 Ω for low reflection; for the measurement result it is irrelevant whether the insertion unit is connected to the basic unit or not. Care should be taken that the reflection coefficient of the 75- Ω termination does not exceed 0.5%.

The permissible reflection coefficient tolerances for the 100-V insertion unit are specified for 100 MHz to 2 GHz in the performance test report. These tolerances do however not include the measurement error of the test set used. Please check first what reflection coefficients you can still measure with sufficient accuracy. The following example should prove to be helpful. A test set with a directivity of 46 dB yields already an uncertainty of $\pm 0.5\%$. Together with the reflection coefficient of the termination of 0.5%, the entire test set has a measurement error of $\pm 1\%$. Therefore, only reflection coefficients $> 3\%$ can reliably be determined. Consequently, the reflection coefficient of the 100-V insertion unit can only be checked for frequencies above 1 GHz.

3.5.3 Performance Test Report

R&S
 100-V Insertion Unit 75 Ω URV5-24
 Ident No.: 395.1619.75
 Serial No.:

Date:
 Name:

| Ref. No. | Characteristic | Measured to section | Min | Actual | Max | Unit |
|---------------|-------------------------------------|---------------------|--------|--------|--------|------|
| 1 | Checking the linearity | 3.5.2.1 | | | | |
| | Zero adjustment |  | ----- | ..... | ----- |  |
| | 2 mV | | 1.54 | ..... | 2.46 | mV |
| | 30 mV | | 29.47 | ..... | 30.53 | mV |
| | 100 mV | | 98.47 | ..... | 101.53 | mV |
| | 0.3 V 1 MHz | | 0.2952 | ..... | 0.3048 | V |
| | 1 V | | 0.9847 | ..... | 1.0153 | V |
| | 3 V | | 2.952 | ..... | 3.048 | V |
| | 10 V | | 9.847 | ..... | 10.153 | V |
| 100 V 200 kHz | 98.47 | ..... | 101.53 | V | | |
| 2 | Checking the reflection coefficient | 3.5.2.2 | | | | |
| | 100 MHz * |  | -- | ..... | 1.5 | % |
| | 200 MHz * |  | -- | ..... | 1.5 | % |
| | 500 MHz * |  | -- | ..... | 2 | % |
| | 1 GHz |  | -- | ..... | 3 | % |
| | 1.6 GHz |  | -- | ..... | 5 | % |
| | 2.0 GHz |  | -- | ..... | 5 | % |

* Note measurement error!

3.6 DC Probe URV5-Z1

3.6.1 Required Measuring Equipment and Accessories

| Ref. No. | Designation | Required specifications | R&S Type | For use, see section |
|----------|-----------------|---------------------------|----------|----------------------|
| 1 | DC calibrator | 1 V to 400 V $\pm 0.01\%$ | | 3.6.2.1 |
| 2 | Basic unit URV5 | | | 3.6.2.1 |

3.6.2 Checking the Rated Specifications

3.6.2.1 Checking the Measurement Accuracy

The output voltage of a DC calibrator is measured with the aid of the DC Probe URV5-Z1 (Fig. 3-1).

Settings on URV5: Channel A (B) URV5-Z1
Readout V
Filter F2
Autorange on

Settings on DC calibrator: 0 V $\pm 10 \mu\text{V}$
 $\pm 1 \text{ V}/+10 \text{ V}/+100 \text{ V}/+400 \text{ V} \pm 0.01\%$

The permissible tolerances are specified in the performance test report.

3.6.3 Performance Test Report

R&S
 DC Probe URV5-Z1
 Ident No.: 395.0512.02
 Serial No.:

Date:
 Name:

| Ref. No. | Characteristic | Measured to section | Min | Actual | Max | Unit |
|----------|-----------------------------------|---------------------|---------|--------|---------|------|
| 1 | Checking the measurement accuracy | 3.6.2.1 | | | | |
| | 0 V | | -0.0005 | ..... | +0.0005 | V |
| | + 1 V | | +0.9970 | ..... | +1.0030 | V |
| | - 1 V | | -0.9970 | ..... | -1.0030 | V |
| | + 10 V | | + 9.974 | ..... | +10.026 | V |
| | +100 V | | + 99.74 | ..... | +100.26 | V |
| | +400 V | | + 397.9 | ..... | + 402.1 | V |

3.7 Checking the Frequency Response of RF Probes

Due to the narrow tolerances of the RF probes, frequency response measurements are extremely difficult and should therefore only be carried out with suitable test sets.

Similar to power meters, all RF probes are calibrated to the rms value of the voltage corresponding to the incident power:

$$V = \sqrt{Z \times P_i}$$

The power P_i can be determined with the aid of corresponding test sets. The connections of the insertion units and of the probe for these measurements are shown in Fig. 3-5.

Since - unlike microwave power meters - all RF probes measure voltages, the following should be observed:

1. The reflection coefficient of the connected terminations (probes and insertion units) causes a measurement error of the same amount due to the VSWR on the test line. A reflection coefficient of 1% for instance causes a measurement error of $\pm 1\%$.
2. The distortion of the test signal causes at higher voltages measurement errors of the same order of magnitude. This is due to the characteristic of the detector, which at high voltages provides for a peak evaluation of the input signal. Therefore, either a low-distortion generator ($d < 0.5\%$) must be used for the frequency response measurements or the measurements be carried out at low level. With an input voltage of $30 \text{ mV}_{\text{rms}}$ ($300 \text{ mV}_{\text{rms}}$ for the 100-V insertion units) this effect can be neglected.

3.8 Test Setup for Measurement of Reflection Coefficient

The URV5 and the VSWR Bridge ZRB2, Mod. 52, can be combined to form an accurate and low-priced test setup for measurement of reflection coefficients in the frequency range 10 MHz to 2 GHz (Fig. 3-6). Due to the high directivity of the VSWR bridge (> 46 dB), the measurement error for low reflection coefficients is only $\pm(0.5\% + 10\% \text{ of rdg})$. The test setup is therefore suitable for checking the reflection coefficient of URV5 probes from approximately 500 MHz and above. The output power of the sweep generator may be between 0 and +26 dBm.

In the test setup according to Fig. 3-6 the URV5 measures the ratio of reflected and incident power and reads out the result as reflection coefficient or return loss. The reflected power is determined by means of the power sensor in the main measurement channel (B in Fig. 3-6), the incident power by means of the 100-V insertion unit in the second channel. Since even with total reflection only part of the input power will be transmitted to the bridge output, the transmission loss must also be considered in the measurement. The transmission loss is 13 dB and almost independent of frequency. The transmission loss is entered as attenuation correction value +13 dB for the main measurement channel (section 2.3.5.3). In both channels the selected unit is V. In the relative readout mode X/REF the reflection coefficient is directly indicated ($1\% = 0.01$), in the Δ dB mode the return loss (in dB). It is not recommended to determine the transmission loss by means of a short circuit or open circuit, since with reflection coefficients > 30% the VSWR at the bridge input and, hence, the measurement error strongly increases.

URV5 settings tabularized:

| | Channel B | Channel A |
|------------------------|--------------------------------------|-----------|
| Autorange | on | on |
| Unit | V | V |
| Measurement speed | F2 | F2 |
| Attenuation correction | +13 dB | ----- |
| Relative readout | Δ EXT X/REF (Δ dB) | |

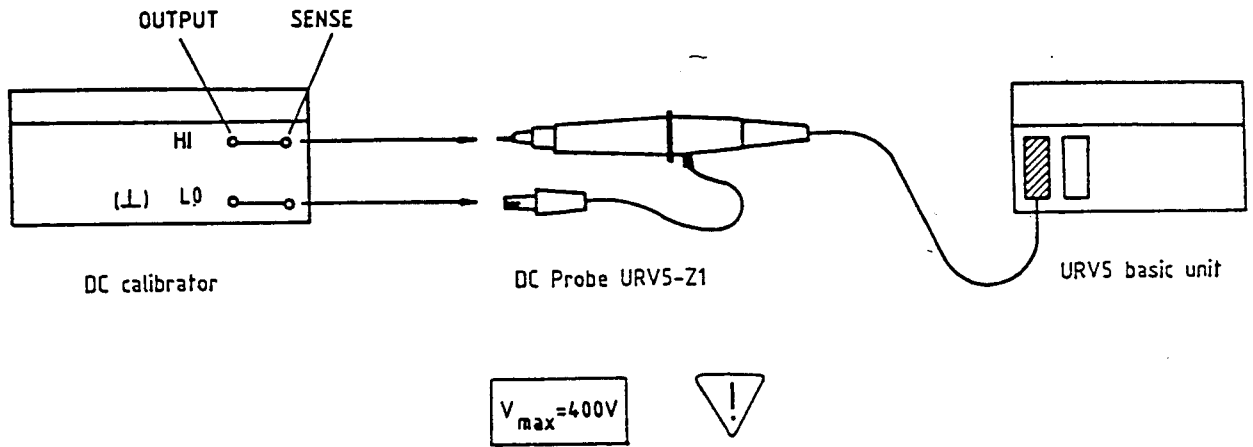


Fig. 3-1 Checking the DC measurement accuracy

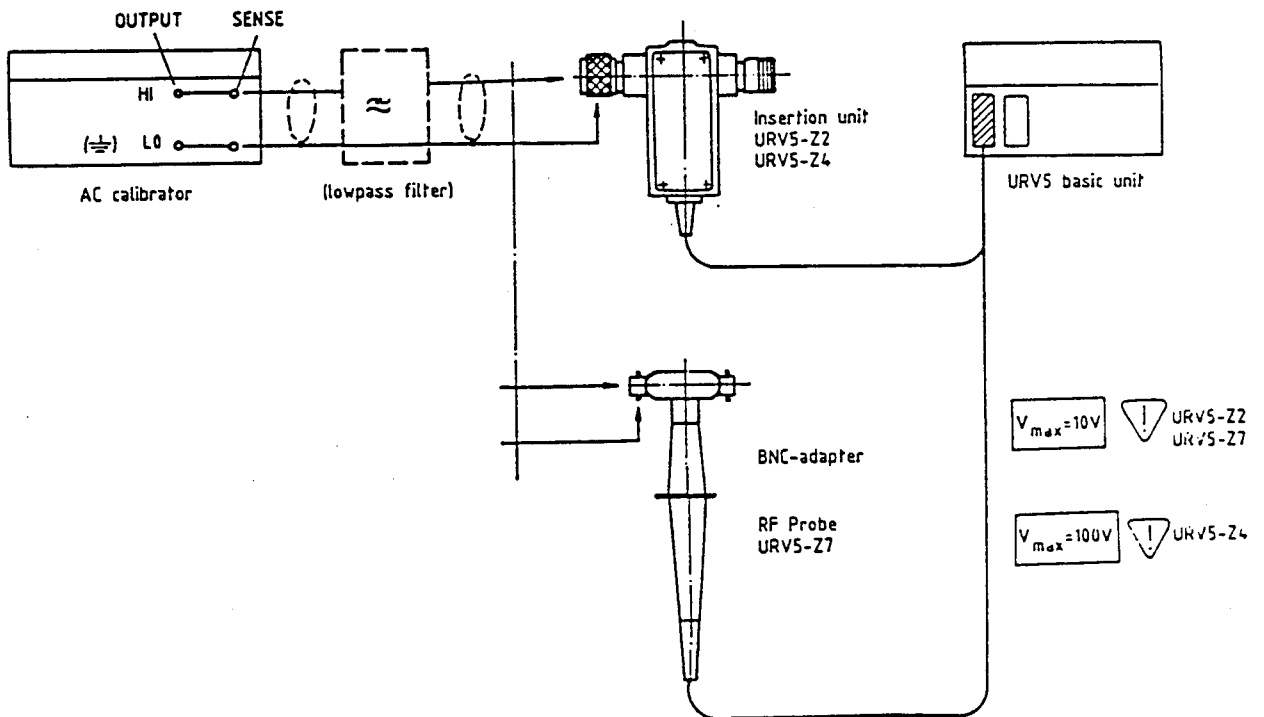


Fig. 3-2 Checking the AC measurement accuracy

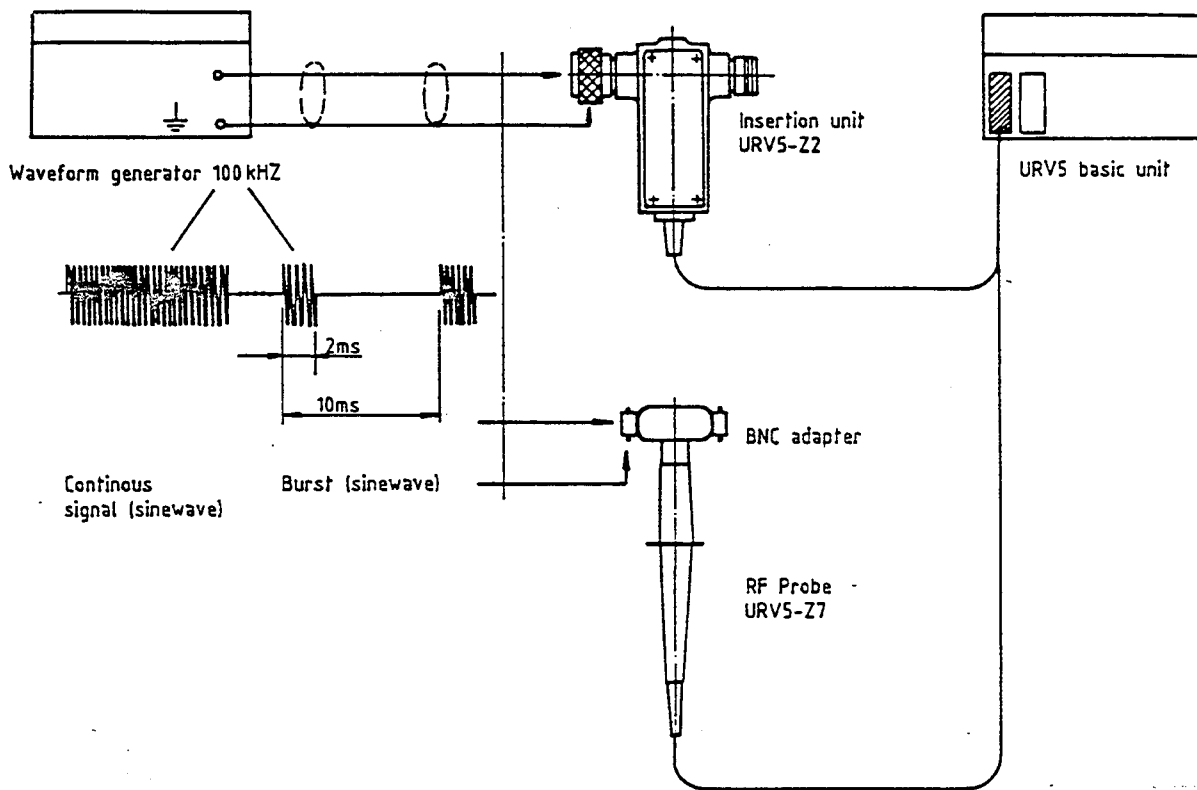


Fig. 3-3 Checking the PEAK (PEP) function

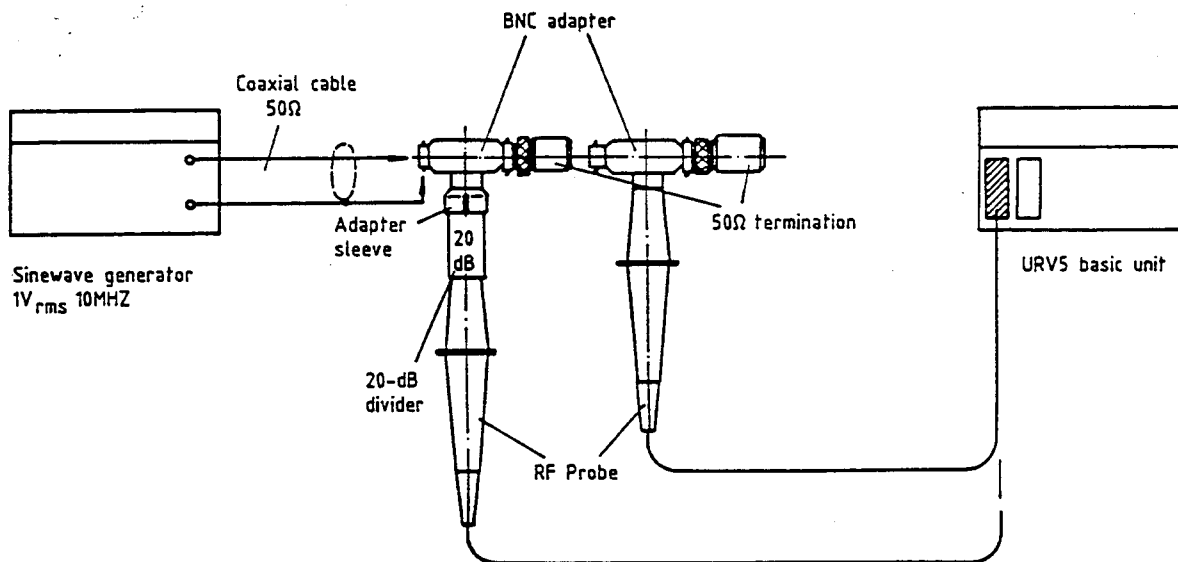


Fig. 3-4 Checking the input capacitance

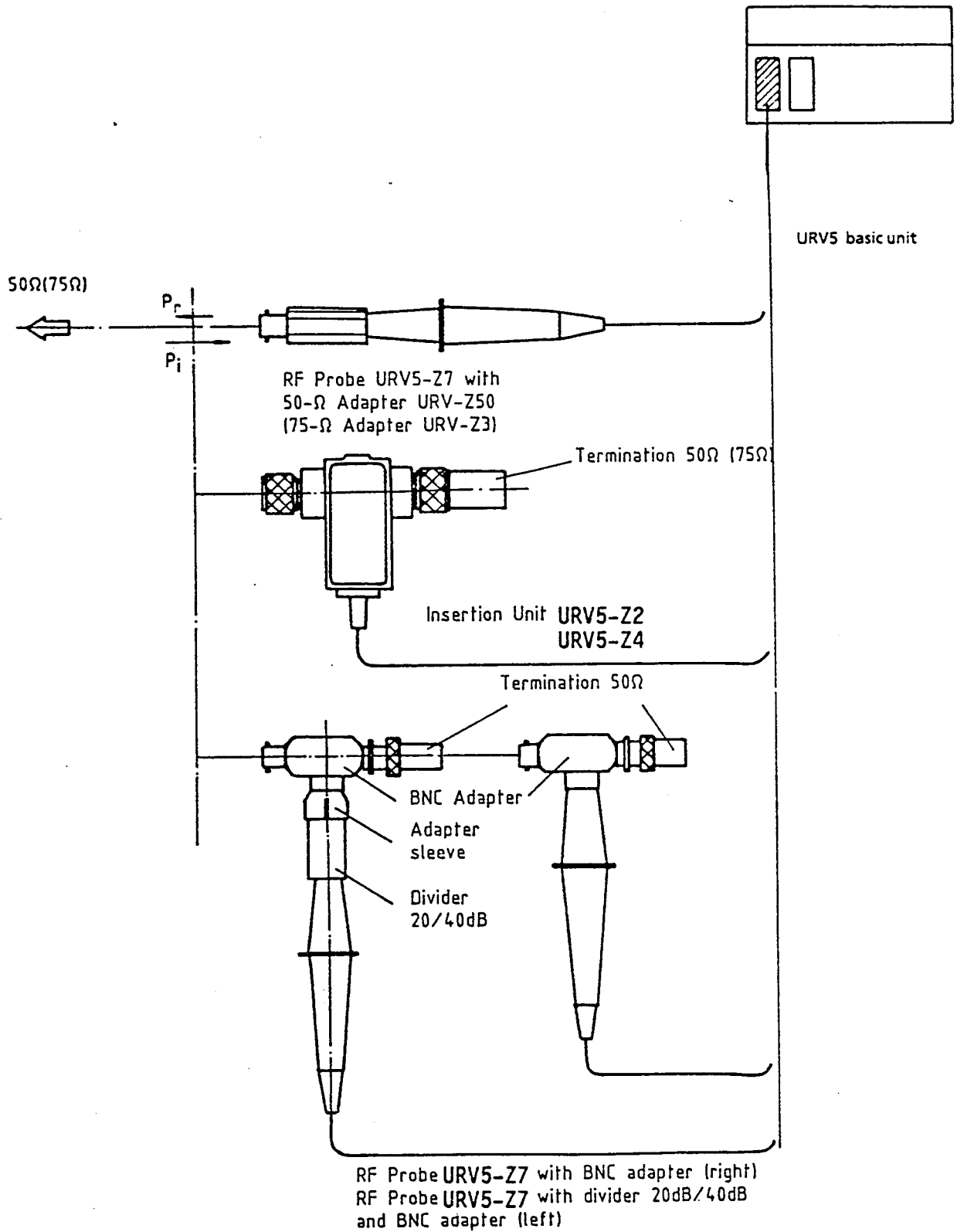


Fig. 3-5 Connection of RF probes for frequency response measurements

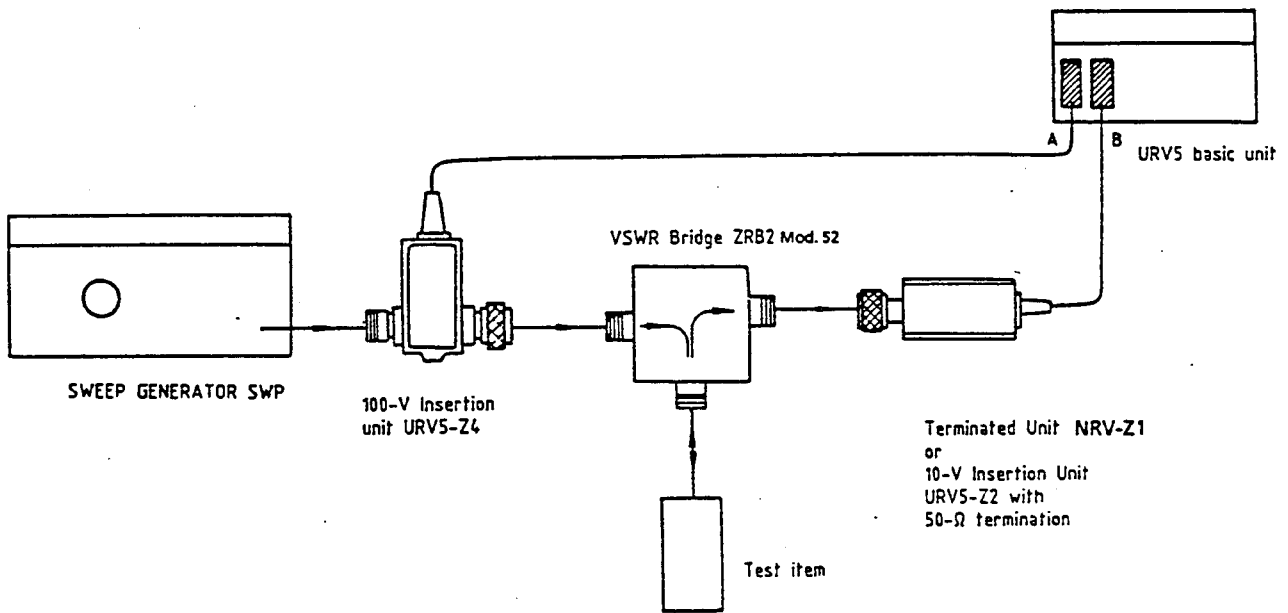


Fig. 3-6 Test setup for measurement of reflection coefficient

Note the remarks referring to the Service Kit UZ-8 in Section 3 Maintenance.

4.1 Circuit Description

The figures in parenthesis () refer to Fig. 4-1.

The URV5 consists of the basic unit with analog board, computer and display, plus one or two measuring heads. These may be allocated via the connector board either to channel A or B. Both channels can be set and read out independently of each other. The measurements are alternately carried out at intervals of 5 to 20 ms via an integrating A/D converter. The results are processed and filtered almost exclusively in the computer.

Since for reasons of reliability and serviceability neither the analog board nor the measuring heads contain any components that have to be adjusted, all tolerances are considered purely by calculation. The correction values for the analog board are stored in an EEPROM (43) of the computer, the characteristic data of the measuring head in an EPROM (52) which is integrated in the connector case of the measuring head.

4.1.1 Analog Board

(See Fig. 4-1 and circuit diagram 394.8610 S)

The analog board mainly consists of amplifiers for the two measuring heads, an A/D converter (25) preceded by a multiplexer (23), and a drive circuit for the analog switches and the data memories (52). All settings are made from the computer via an 8-bit optocoupler interface (34). The data transmission from the analog board to the computer is effected in purely serial form via a single optocoupler (33). Due to the multiplexer (26) preceding the A/D converter, either the result of the A/D conversion, the content of the data memories (52) or the status of the probe detector (27) can be transmitted. The probe detector contains a R/S flipflop for each of the two measurement channels, which is set by removing a probe from the URV5.

For AC voltage measurements with the RF probes, insertion units or power sensors two separate but completely identical DC voltage amplifiers are provided. This is to achieve a high crosstalk attenuation of modulated signals and a short switchover time between the two channels. For measurements with the DC probe a single amplifier is used for both channels. Switchover is effected by means of the multiplexer (10) which precedes the amplifier.

4.1.1.1 AC Probe Amplifiers A and B

In these two amplifiers the signal rectified in the probes is boosted so that it can be applied to the A/D converter. The output signal delivered from the probes is bipolar and referred to circuit ground. Due to the square-law characteristic of the rectifier at low input voltages the probe amplifiers must handle a dynamic range of the rectified voltage. For input voltages of 200 μV_{rms} to 10 V_{rms} (2 mV_{rms} to 100 V_{rms} for the 100-V insertion units) the output voltage of the probes is ± 700 nV to ± 14 V.

The amplifiers can be switch-selected in four steps corresponding to the measurement ranges 10 mV/100 mV/1 V/10 V (100 mV/1 V/10 V/100 V for 100-V insertion units). In the two most sensitive ranges the signal is not attenuated and applied to the meter amplifier (8, 18) where it is further boosted. In the other measurement ranges the signal is first attenuated by approx. 30 dB in the dividers (5, 6, 15, 16). The total gain is as follows:

| Measurement range | 10 (100) mV | 0.1 (1) V | 1 (10) V | 10 (100) V |
|-------------------|-------------|-----------|----------|------------|
| Divider | x1 | x1 | x0.0216 | x0.0216 |
| Amplifier | x476 | x16 | x57.2 | x5.75 |
| Total gain | x476 | x16 | x1.24 | x0.124 |

The figures in parenthesis refer to the 100-V insertion units.

Switchover of the amplifiers is effected by means of the analog multiplexers D202/D302 and the FETs V205 to V212 or V305 to V312. For offset determination the two amplifier inputs in the two less sensitive measurement ranges are cyclically connected to ground via V208/V209 and V308/V309. In the other measurement ranges the polarities of the input voltage are cyclically interchanged with the aid of the FETs V205/V206/V211/V212 and V305/V306/V311/V312 and a bridge chopper is simulated by subtraction of successive measurement results.

The FETs V203/204 and V303/V304 limit the input signal for the multiplexer to max. ± 2 V, without loading the rectifier circuit.

With the aid of the FETs V201/V202/V214 and V301/V302/V314 the discharge resistance for the rectifier of approx. 10 $M\Omega$ (R205 to R208, R305 to R308) can be reduced to approx. 0.5 $M\Omega$. In particular at high input voltages, when the rectifier operates as peak-value meter, the measurement speed can thus considerably be increased. Prior to each measurement, the discharge circuit is actuated for a few ms in the measurement ranges 1 V and 10 V (10 V and 100 V).

The meter amplifier (8, 18) consists of a low-noise FET input stage (V218, V318) and a high-gain operational amplifier (N201, N301). The drain currents of V218/V318 are kept constant by N202I and N302I. In order to avoid a limitation of the dynamic range of the amplifier by too high offset voltages of V218/V318 in the most sensitive measurement range, the offset voltage can be adjusted via D203/D303 in 128 steps of 400 μ V each. The adjustment is made when the instrument is switched on and follows the principle of successive approximation. In addition, the offset voltage is monitored during the measurement and - if necessary - corrected in steps up or down.

4.1.1.2 DC Probe Amplifier A/B

This subassembly operates in conjunction with the precision resistor of the DC probe (9 M Ω) as an inverting amplifier. The gain can be adjusted in four steps via D402:

| Measurement range | 1 V | 10 V | 100 V | 400 V |
|-------------------|------|-------|--------|---------|
| Gain | 3.33 | 0.333 | 0.0333 | 0.00333 |

Via the multiplexers D401 and D404 either channel A, channel B or circuit ground (via R403, R404) can be selected. The two non-used inputs are connected to ground with low impedance via R401/R402/R410. This is to achieve a high crosstalk attenuation between the two measurement channels. The offset is determined via R403/R404 in each measurement. With the aid of D403 the input current of the circuit can be adjusted in 128 steps accurately to ± 10 pA. The adjustment is made when the instrument is switched on and follows the principle of successive approximation. In addition, the input current is monitored during the measurement and - if necessary - corrected in steps up or down. The input current can be calculated by the microprocessor from the difference of the offset voltages with different connection of the input. With one setting, the inverting input of N401 is connected to circuit ground via R403/R404 (9 M Ω), with the other via R423 (4.75 k Ω).

4.1.1.3 Peak-value Meter

This PC board enables in conjunction with the AC probes peak-value measurement of modulated or pulsed RF signals (PEAK). The circuit consists of the input buffer N501I, AGC amplifier N502, holding capacitor C501, output buffer V505/N501II and MOSFET V504. With a blocked channel, V504 acts like a diode with low leakage current and charges C501 up to the peak value of the input signal. With conductive channel, V504 acts as an ohmic resistance of approx. 200 Ω and the entire circuit operates as a buffer between multiplexer D501 and A/D converter.

4.1.1.4 A/D Converter

This PC board consists of the pulse-width modulator (N506, N507, D502) and the counting and evaluation logic circuit (D511). The A/D conversion is effected so that first the input DC voltage (X502.2) is converted into a pulse-modulated squarewave signal (X507.3) whose pulse width is measured in the counting circuit. The counting clock is 4.096 MHz. The pulse-modulated signal is the result of a control process, in the course of which the mark-to-space ratio is varied until the sum of currents at the inverting input of N506 is reduced to zero. N506 is used as an integrator and three currents are applied to its inverting input:

1. Input current (R513), a linear function of the input DC voltage.
2. Reference pulse current (R515), proportional to the reference voltage (X507.1) and to the mark-to-space ratio of the pulse-modulated squarewave signal.
3. Drive current 4 kHz (R516) for generation of a triangular output signal (X507.2).

As long as the arithmetical mean of the sum of the three currents is not zero, the triangular output signal is shifted in positive or negative direction and the time interval between the zero-axis crossings of this signal is thus varied. The comparator N507, which detects these zero-axis crossings, thus varies the mark-to-space ratio of its output signal. After synchronization to the counting clock this output signal is the above pulse-modulated squarewave signal, which now in turn varies the reference pulse current via D502 so that the mean input current of the integrator disappears. As soon as an unbalance is obtained due to the variation of the input voltage, the mark-to-space ratio will be varied until the reference pulse current again compensates the input current.

The integration time of the A/D converter can be adjusted in steps of 250 μ s and is selected as a function of the desired resolution or measurement speed. The whole process is controlled by the microprocessor which reads in the measurement result in serial form via the optocoupler (33).

4.1.1.5 Analog Switch Decoder (30)

The status of each analog switch is stored in an addressable latch (D101 to D104, D203, D303, D403). If there is a change, the corresponding switch will be addressed via the lines A0 to A5. The required status is transmitted via A6. The status is entered into the latch by a brief logic H pulse on the SOD line. The input \bar{G} (Enable) of the corresponding chip is thus activated via the 1-out-of-8 decoder D105.

A few control inputs of the A/D converter are directly controlled via the address lines.

4.1.2 Computer (33, ..., 44, 48, 58)

(See Fig. 4-1 and circuit diagram 349.1910 S)

The core is a CPU of Type 8085 with the following addressable chips:

| Symbol | Designation | Address range |
|--------|--------------------------|----------------|
| D5 | EPROM 32k | 0000 to 7FFF H |
| D6 | no chip implemented | |
| D32 | RAM 4k (8k chip) | 8000 to 8FFF H |
| D11 | IEC-bus chip | 9000 to 9007 H |
| D2 | Output port analog board | A000 |
| D4 | Display chip | B000 to B001 H |
| D8 | EPROM 2k | C000 to C7FF H |
| | Analog output | D001H, D002 H |

"Chip select" is effected via the decoders D25 or D30/D31. Chip D3 operates as address latch for the least-significant byte.

The interrupt inputs of the microprocessor are connected as follows:

| Symbol | Chip |
|--------|--|
| RST5.5 | Display chip |
| RST6.5 | IEC-bus chip |
| RST7.5 | IEC-bus chip (activated when GXT is received) |
| TRAP | Timer D4/D22 (balanced squarewave signal 2 Hz) |

For writing into the EEPROM a programming pulse of 12 ms duration is produced in the monoflop D21. For the duration of the programming pulse the program run is inhibited via the READY input of the CPU.

The optocoupler interface is driven via the port D2 and the SOD output of the CPU. The data transmitted from the analog board to the computer are read into the SID input of the microprocessor in serial form.

4.1.3 Power Supply (35, 38, 48, 58)

(See Fig. 4-1 and circuit diagram 349.1910 S, Bl. 2)

The following supply voltages are generated for the URV5:

| Voltage | Test point | Use |
|---------|------------|---|
| +5 V | X11 | Power supply for computer/display |
| +5 V | X12 | Power supply for analog board (digital section) |
| +15 V | X13 | " " " |
| -15 V | X14 | " " " |

The supply voltages for the analog board and the computer are referred to safety ground potential.

When the instrument is switched on, the reset circuit V10/D20 furnishes a reset pulse (active L) of approx. 120 ms duration.

4.1.4 DC-Output (Option URV5-B2)

(See Fig. 4-1 and circuit diagram 395.0112 S)

This module contains a 12-bit D/A converter which is cyclically controlled via the address/data bus in step with the rate of the display. The 12-bit information is composed as follows:

Bits 1 to 4 are derived via latch D2 from the four least-significant bits of the address word, bits 5 to 12 are identical with the data word transmitted via the lines AD0 to AD7 (latch D3).

The output voltage range is -2.048 to +2.047 V. The adjustment via R5 and R9 is described in the service kit UZ-8.

The supply voltage of ± 15 V for the D/A converter is derived from the 5-V supply for the computer via a DC/DC converter (D5, V7, V8, Z1) and via the two voltage stabilizers N1 and N2.

4.1.5 Measuring Heads

(See Fig. 4-1 and circuit diagrams 395.0512 S, 395.2680 S, 395.1019 S and 395.1619 S)

The 12-way connector of each measuring head contains a data memory, in which all characteristics and correction values required for the measurement are stored. The data are read out either when the instrument is switched on or when a probe is exchanged. For this purpose the data memory is first connected to the 5-V supply of the analog board via relay K101 and its content is then read out in serial form. The EPROM D12 is addressed via the two cascaded counters D11 and D10 by increasing the address by one after every 8 clock pulses. The parallel-serial conversion of the addressed 8-bit word is effected in the multiplexer D13 which upon each clock pulse (X10.7) addresses the next higher bit. The two counters D10/D11 are reset by logic H via X10.9 at the beginning of the read-out process. The "chip enable" for the EPROM D12 (logic L) is also effected via X10.9. The data memories are driven by the addressable latch D101 on the analog board. The clock pulses are jointly produced for both probes (D101.10), reset/chip enable separately, i.e. for channel A at terminal D101.9, for channel B at terminal D101.11. The outputs of the data memories are taken separately for the two channels to the multiplexer (26) (D508).

With the aid of the probe detector (27) it is possible to recognize whether a probe has been inserted in the basic unit or removed from it. The probe detector basically consists of an R/S flipflop for each of the channels A and B, which with non-operative channel is set by the corresponding pull-up resistor (R523, R524). With a probe inserted, the set input is kept at logic L level via the resistor R13 (data memory).

4.1.5.1 RF Probe URV5-Z7

The RF probe is made up of a full-wave rectifier which is capacitively coupled to the test input and supplies two rectified voltages of the same amount but with opposite polarity. The rectified voltages are further boosted in the basic unit by the probe amplifiers A or B. In order to compensate for the relatively strong temperature-dependence of the rectifier diodes, the temperature is measured in the vicinity of the rectifier diodes by means of the sensor V3 and is then considered in the microprocessor calculations. V3 acts like a Zener diode with temperature-dependent break-down voltage and is cyclically switched on only for a few milliseconds (N503.2) in order to minimize errors caused by selfheating.

4.1.5.1.1 20-/40-dB Dividers

The dividers that can be plugged onto the probe tip form in conjunction with the input capacitance of the probe a capacitive divider. Due to the greater base capacitance the 40-dB divider can already be used at 500 kHz, whereas the 20-dB divider can only be used at 1 MHz and above. The dividers are preferably used for measuring high voltages or for measurements with low load capacitance. The input capacitance of the probe with 40-dB divider is 0.5 pF only, with 20-dB divider it is 1 pF. (this is without BNC adapter).

4.1.5.1.2 50-/75- Ω Adapters

With the aid of the two adapters and the RF probe, low-reflection RF voltage measurements can be carried out in 50-/75- Ω systems. The adapters contain a 50-/75- Ω termination which is connected to the inner and outer conductor and to which the probe tip is connected via matching pads. The reflection coefficients specified for the adapters are only valid with the probe inserted.

4.1.5.2 10-V Insertion Unit URV5-Z2

This measuring head is of similar design as the RF probe. It mainly differs in the greater frequency range. The lower measurement limit is reduced to approx. 9 kHz by the coupling capacitance of 10 nF.

4.1.5.3 100-V Insertion Units URV5-Z4

In these measuring heads a capacitive divider designed as tubular divider is connected ahead of the rectifier. Due to the low base capacitance resulting from the circuit design, the lower frequency limit is higher than for the probe and 10-V insertion unit.

4.1.5.4 DC Probe URV5-Z1

The DC probe contains a 9-M Ω precision resistor as input resistance for the inverting amplifier (20).

4.2 Mechanical Construction

The URV5 is housed in a compact R&S cabinet and easy to service. Quick access to all PC boards is ensured.

Analog Board

After removing the lower instrument cover (4 Phillips screws) and the screen cover the component side of the analog board is accessible. To remove the screen cover, which simply rests in the screen walls at both sides, pull the cover first outwards and then up (by putting two fingers into the holes provided).

When the analog board is swung out the wiring side becomes also accessible. To do this, first remove the multi-way connector from the input and loosen the two Phillips screws (at the end looking toward the frontpanel). Now the board can be swung out. The lower screen cover can be removed after undoing the centre Phillips screw.

Processor (+ IEC-bus interface + power supply)

The component side of the PC board is accessible after the upper instrument cover has been removed (four Phillips screws). The soldered side can only be reached after removing the PC board itself. To do this withdraw the multi-way connectors from the analog board and the display, and the connectors from the power transformer and the voltage selector (at the rear). Now loosen the computer board from the subchassis (two Phillips screws) and from the rear panel (2 hex-head screws, spanner width 9/32).

Display

Remove the upper and lower instrument covers after loosening each time 4 Phillips screws, withdraw the multi-way connectors from the display to the processor and the analog board. Remove the front panel by loosening the four Phillips screws from the two side profiles. Remove display board from the front panel (4 Phillips screws).

Power transformer + power switch + voltage selector/fuse holder/line filter + 5-V stabilizer

are located at the rear panel and fixed for easy access by screws or snap catches.

DC Output (option URV5-B2)

The subassembly is snapped on to the processor board and can simply be demounted.



ROHDE & SCHWARZ

Division
Appareils et systèmes de mesure

Manuel

MILLIVOLTMETRE

URV5

394.8010.02

Printed in the Federal
Republic of Germany



ROHDE & SCHWARZ
Certificat de Conformité CE



Certificat N° : 9502165

Nous certifions par la présente que l'appareil ci-dessous :

| Type | N° de référence | Désignation |
|---------|-----------------|----------------------|
| URV5 | 0394.8010.02 | HF-DC-Millivoltmeter |
| URV5-B2 | 0395.0112.02 | DC-Ausgang |

est conforme aux dispositions de la Directive du Conseil de l'Union européenne concernant le rapprochement des législations des États membres

- relatives aux équipements électriques à utiliser dans des limites définies de tension (73/23/CEE révisée par 93/68/CEE)
- relatives à la compatibilité électromagnétique (89/336/CEE révisée par 91/263/CEE, 92/31/CEE, 93/68/CEE)

La conformité est justifiée par le respect des normes suivantes :

EN61010-1 : 1991
EN50081-1 : 1992
EN50082-1 : 1992

Apposition de la marque CE à partir de 1995

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühlendorfstr. 15, D-81671 München

Munich, le 1997-08-26

Service général de qualité FS-QZ / Becker



ROHDE & SCHWARZ
Certificat de Conformité CE



Certificat N° : 9502166

Nous certifions par la présente que l'appareil ci-dessous :

| Type | N° de référence | Désignation |
|---------|--|----------------------|
| URV5-Z1 | 0395.0512.02 | DC-Tastkopf |
| URV5-Z2 | 0395.1019.02/.05 .55/.56 | 10-V-Durchgangskopf |
| URV5-Z4 | 0395.1619.02/.05 .55/.56 .75/.76 | 100-V-Durchgangskopf |
| URV5-Z7 | 0395.2615.02/.03 | HF-Tastkopf |

est conforme aux dispositions de la Directive du Conseil de l'Union européenne concernant le rapprochement des législations des États membres

- relatives à la compatibilité électromagnétique
(89/336/CEE révisée par 91/263/EEC, 92/31/CEE, 93/68/CEE)

La conformité est justifiée par le respect des normes suivantes :

EN50081-1 : 1992
EN50082-1 : 1992

Apposition de la marque CE à partir de 1995

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühl Dorfstr. 15, D-81671 München

Munich, le 1997-08-26

Service général de qualité FS-QZ / Becker

Table des matières

| | | Page |
|-----------|--|------|
| 1 | <u>Fiche technique</u> | |
| 2 | <u>Préparatifs à la mise en service et exploitation</u> | 2.1 |
| 2.1 | Légende des figures 2-1 et 2-2 | 2.1 |
| 2.1.1 | Face avant | 2.1 |
| 2.1.2 | Face arrière | 2.5 |
| 2.2 | Préparatifs à la mise en service | 2.6 |
| 2.2.1 | Mise en place du millivoltmètre URV5 | 2.6 |
| 2.2.2 | Montage en châssis | 2.6 |
| 2.2.3 | Alimentation | 2.6 |
| 2.2.4 | Mise sous tension et autovérification | 2.7 |
| 2.3 | Exploitation | 2.8 |
| 2.3.1 | Raccordement de l'appareil à l'objet en essai | 2.8 |
| 2.3.2 | Sondes | 2.9 |
| 2.3.2.1 | Sonde DC | 2.9 |
| 2.3.2.2 | Sondes AC | 2.11 |
| 2.3.2.2.1 | Informations générales portant sur les mesures RF et les sondes RF | 2.11 |
| 2.3.2.2.2 | Sonde RF | 2.13 |
| 2.3.2.2.3 | Têtes d'insertion RF | 2.16 |
| 2.3.2.2.4 | Tête de terminaison | 2.17 |
| 2.3.3 | Sélection de la voie de mesure | 2.18 |
| 2.3.4 | Touche ZERO (correction du zéro) | 2.19 |
| 2.3.5 | Affichage des valeurs mesurées (panneau COMPUTE) | 2.20 |
| 2.3.5.1 | Affichage en V, W, dBm, dBV (ABSOLUTE) | 2.21 |
| 2.3.5.2 | Affichage relatif (Δ , $\Delta\%$, Δ dB, X/REF, avec Δ INT, Δ EXT) | 2.21 |
| 2.3.5.3 | Touche ATT CORR | 2.23 |
| 2.3.5.4 | Touche FRQ CORR | 2.24 |
| 2.3.5.5 | Touche COMP OFF | 2.25 |
| 2.3.5.6 | Affichage des valeurs mémorisées de référence, de correction et d'impédance (touche RCL INP) | 2.25 |
| 2.3.6 | Touche PEAK (PEP) | 2.26 |
| 2.3.7 | Mise hors circuit de l'automatisme de sélection de gamme et sélection d'une gamme de mesure | 2.31 |
| 2.3.8 | Vitesse de mesure (Touche FILTER) | 2.33 |
| 2.3.9 | Fonctions secondaires | 2.34 |
| 2.3.9.1 | Entrée de valeurs de référence, de correction ou d'impédance | 2.35 |
| 2.3.9.2 | Emploi de valeurs mesurées en tant que valeurs de référence | 2.36 |
| 2.3.9.3 | Appel des fonctions spéciales | 2.38 |
| 2.3.10 | Niveau des fonctions spéciales | 2.38 |
| 2.3.11 | Réglage de base | 2.42 |
| 2.3.12 | Messages d'erreur | 2.43 |

| | Page |
|---------|---|
| 2.4 | Commande de l'URV5 via le bus CEI 2.45 |
| 2.4.1 | Fonctions d'interface 2.46 |
| 2.4.2 | Réglage de l'adresse d'appareil/mode parleur seulement 2.47 |
| 2.4.2.1 | Insertion/enlèvement d'une sonde en cas d'exploitation via le bus CEI (mode commande à distance) 2.49 |
| 2.4.3 | Instructions du bus CEI spécifiques de l'appareil 2.50 |
| 2.4.3.1 | Tableaux pour la programmation de l'URV5 en mode de mesure via le bus CEI 2.53 |
| 2.4.3.2 | Explications supplémentaires et informations. relatives aux instructions du bus CEI pour l'URV5 2.59 |
| 2.4.4 | Sortie des données 2.67 |
| 2.4.4.1 | Sortie de chaînes de caractères 2.67 |
| 2.4.4.2 | Sortie de données en mode de mesure 2.67 |
| 2.4.5 | Traitement d'erreurs durant l'exploitation via le bus CEI 2.70 |
| 2.4.6 | Groupe des commandes adressées et universelles 2.71 |
| 2.4.6.1 | Tableau des commandes universelles 2.71 |
| 2.4.6.2 | Commande à distance/commande locale 2.72 |
| 2.4.6.3 | Libérer l'appareil (DCL) 2.72 |
| 2.4.6.4 | Déclencher groupe (GET) 2.73 |
| 2.4.6.5 | Service demandé (SRQ) 2.73 |
| 2.4.6.6 | Reconnaissance parallèle (PP) 2.75 |
| 2.4.7 | Sortie de valeurs mesurées en mode parleur seulement 2.76 |
| 2.5 | Sortie analogique 2.77 |
| 2.6 | Instructions du bus CEI en mode de calibrage 2.78 |

2 Préparatifs à la mise en service et exploitation

(Voir les figures 2-1 et 2-2 en annexe)

Les valeurs ci-après ne sont pas garanties contrairement aux caractéristiques indiquées dans l'information technique.



Les valeurs numériques dans ce manuel doivent servir d'orientation pour l'utilisateur et peuvent dévier des caractéristiques spécifiées dans l'IT pour des raisons techniques.

2.1 Légende des figures 2-1 et 2-2

Les numéros soulignés se réfèrent au numérotage des figures susmentionnées.

2.1.1 Face avant

| N° | Inscription | Fonction |
|----------|---|--|
| <u>1</u> | REF FRQ/Hz ATT/dB Z/ Ω | Afficheur à LED servant à identifier la valeur affichée sur <u>2</u> comme référence, fréquence ou atténuation de correction, impédance de référence lors d'un rappel ou d'une entrée. |
| <u>2</u> | | Affichage à 4 ¹ / ₂ digits de la valeur mesurée avec exposant à 1 ¹ / ₂ digits. |
| <u>3</u> | V Δ W $\Delta\%$ dBm Δ dB dBV X/REF | Afficheur à LED indiquant l'unité de mesure. |
| <u>4</u> | | Cercle de LED pour l'affichage de tendance. |
| <u>5</u> | REM SRQ LLO READY | LED pour l'affichage en exploitation via le bus CEI: REM: commande à distance SRQ: service demandé LLO: local bloqué (commande manuelle impossible à choisir) READY: valeur mesurée validée dans la mémoire-tampon de sortie. |
| <u>6</u> | LOCAL/TALK STO | Touche de commutation commande à distance/commande locale et/ou touche pour la sortie de données en mode parleur seulement. Fonction secondaire: Mémorisation de valeurs de référence ou de l'adresse du bus CEI. Fonction spéciale: aucune |

| N° | Inscription | Fonction |
|----|--|---|
| 7 | FILTER SPEC | Touche à LED pour la variation de la vitesse de mesure F2/F4. LED allumée: LENT (F0 à F2) LED éteinte: RAPIDE (F3 à F5) Fonction secondaire: Appel du niveau de fonctions spéciales. Fonction spéciale: aucune. |
| 8 | INPUT/SHIFT | Touche à LED pour la sélection des fonctions secondaires des touches. Fonction secondaire:  retour au mode Fonction spéciale:  de mesure |
| 9 | UP ↑ 0 DOWN ↓ ./to AUTO +/- | Touche pour choisir la gamme de mesure immédiatement supérieure. Fonction secondaire: touche numérique 0 Fonction spéciale: test des LED Touche pour choisir la gamme de mesure immédiatement inférieure. Fonction secondaire: Introduction du point décimal pour l'entrée de données ou entrée du mode parleur seulement en cas de la fonction spéciale 1 (entrée de l'adresse du bus CEI). Fonction spéciale: aucune. Touche à LED pour la mise en et hors circuit de l'automatisme de sélection de gamme. LED allumée: automatisme opérationnel. Fonction secondaire: Changement du signe lors de l'entrée de données. Fonction spéciale: aucune. |

| N° | Inscription | Fonction |
|-----------|---|--|
| <u>10</u> | PEAK (PEP) CLEAR | Touche pour l'activation/inhibition de la mesure pondérée de valeur de crête (pas pour mesure DC). Fonction secondaire: Touche d'annulation lors de l'entrée de données. Fonction spéciale: sans message d'erreur: initialisation de base de l'appareil. avec message d'erreur: annulation du message d'erreur, aucune réinitialisation. |
| <u>11</u> | SEL DIM DIM SEL REL EXP | Touche pour sélection pas à pas de l'unité de mesure (DIM: V, W, dBm, dBV) ou des modes de conversion pour valeurs relatives (REL: Δ , $\Delta\%$, Δ dB, X/REF). En cas d'affichage relatif seules les unités V et W sont à choisir. Fonction secondaire: DIM: touche pour sélection pas à pas de l'unité de la valeur de référence en cas d'entrée de données EXP: touche d'annulation/commutation pour l'entrée suivante de l'exposant décimal. Fonction spéciale: aucune. |
| <u>12</u> | RCL INP INP | Touche pour sortie pas à pas des valeurs d'entrée mémorisées (REF, FRQ, ATT, Z, -arrêt-) Fonction secondaire: Touche pour sélection pas à pas du paramètre d'entrée requis (REF, FRQ, ATT, Z). Fonction spéciale: aucune. |
| <u>13</u> | ABSOLUTE 9 Δ INT 6 Δ EXT 3 | Touches pour sélection du mode d'affichage ABSOLUTE: unités V, W, dBm, dBV Δ INT: affichage relatif rapporté à une valeur de référence internement mémorisée Δ EXT: affichage relatif rapporté à la deuxième voie ($A \div B$ ou $B \div A$) Fonction secondaire: touches numériques 9, 6, 3 Fonction spéciale: 3: vitesse de mesure F0 à F5 6: indication de la somme de contrôle de la mémoire de programme |

| N° | Inscription | Fonction |
|-----------|--------------------------------|--|
| <u>14</u> | FRQ CORR 5 ATT CORR 2 | <p>Touches pour la mise en/hors circuit de la correction de réponse en fréquence d'une fréquence entrée ou de la correction d'atténuation pour une valeur d'atténuation d'entrée (FRQ CORR pas en cas de mesures DC).</p> <p>Fonction secondaire: touches numériques 2, 5</p> <p>Fonction spéciale: 2: mémorisation des valeurs d'entrée instantanées comme valeurs d'initialisation de mise en circuit 5: indication du dernier message d'erreur.</p> |
| <u>15</u> | COMP OFF 8 | <p>Touche pour la mise hors circuit de toutes les valeurs de référence et de correction choisies par les touches du panneau COMPUTE → indication en V</p> <p>Fonction secondaire: touche numérique 8.</p> <p>Fonction spéciale: aucune.</p> |
| <u>16</u> | ZERO 1 | <p>Touche pour la correction automatique du zéro lors de la mesure de faibles tensions (pas en cas de mesures DC).</p> <p>Fonction secondaire: touche numérique 1.</p> <p>Fonction spéciale: Appel des routines pour l'introduction de l'adresse du bus CEI.</p> |
| <u>17</u> | A 7 B 4 | <p>Touches pour la sélection de la voie de mesure principale A ou B (décisive pour l'entrée de données, l'exploitation et la mise en rapport des voies).</p> <p>Fonction secondaire: touches numériques 4, 7</p> <p>Fonction spéciale: 4: appel des routines de calibrage (à bloquer par un connecteur fixe mâle interne).</p> |
| <u>18</u> | | Ouvertures pour le raccordement des sondes aux voies. |

2.1.2 Face arrière

| N° | Inscription | Fonction |
|-----------|--|---|
| <u>19</u> | ON POWER OFF | Interrupteur secteur. |
| <u>20</u> | ⊥ 47 - 63 Hz | Connecteur secteur. |
| <u>21</u> | 100 V / 120 V / 220 V / 240 V IEC 127-T500H / 250 V | Sélecteur de tension secteur et porte-fusibles indiquant les spécifications des fusibles. |
| <u>22</u> | IEC 625 | Connecteur de bus CEI. |
| <u>23</u> | ← ⊙ DC | Connecteur femelle coaxial pour sortie DC (option URV5-B2). |

2.2 Préparatifs à la mise en service

2.2.1 Mise en place du millivoltmètre URV5

Il est possible d'exploiter l'URV5 en n'importe quelle position. Afin de faciliter l'emploi et la lecture des affichages il convient de poser l'appareil de façon que la face avant soit légèrement inclinée en arrière. Pour modifier la position de l'appareil il faut appuyer sur les deux points d'articulation de la poignée et pivoter la poignée dans le sens désiré pour la faire encliqueter.

Il faut veiller à ce que les ouvertures de ventilation aux faces supérieure et inférieure de l'appareil ne soient pas couvertes. L'URV 5 peut être exploité à des températures ambiantes de 0°C à +50°C au maximum. Eviter toute formation d'eau de condensation, si possible, sinon il faut sécher l'appareil avant de le mettre sous tension.

2.2.2 Montage en châssis

Equipé d'un adaptateur ZZA-22 (complément recommandé), l'URV5 se prête à l'incorporation dans un châssis de 19". Il faut seulement remplacer les deux plaques de recouvrement par des tôles spéciales, enlever la poignée et les parties latérales et visser un élément vierge au côté gauche ou droit de l'appareil.

2.2.3 Alimentation

L'URV5 peut être branché sur des réseaux de courant alternatif avec des tensions nominales de 100 V, 120 V, 220 V et 240 V $\pm 10\%$ et des fréquences de 47 à 63 Hz. A l'usine, l'appareil est réglé à une tension de 220 V, mais il est toujours possible de choisir une autre tension nominale. Dans ce but, lever le couvercle du porte-fusibles au moyen d'un tournevis, remplacer éventuellement le fusible et remettre le couvercle en place de sorte que le repère triangulaire pointe vers la tension désirée. Pour les tensions secteur de 100 V, 120 V, 220 V et 240 V il faut utiliser un fusible IEC 127 T500H / 250 V.

Au moyen du connecteur secteur et du câble fourni l'URV5 est branché sur le secteur. Comme l'appareil est conforme aux prescriptions relatives à la classe de protection I VDE 0411, il faut observer le suivant:

Brancher l'URV5 seulement sur une prise avec mise à la terre.

2.2.4 Mise sous tension et autovérification

Appuyer sur l'interrupteur secteur à la face arrière pour mettre l'URV5 sous tension, ce qui provoque l'affichage suivant:

HA110

Ensuite l'adresse d'appareil pour la connexion du bus CEI est indiquée, p.ex.:

1EC 9

pour l'adresse 9

ou

1EC 60

au cas où le mode parleur seulement serait choisi (voir chapitre 2.4.2).

Lors du déroulement de ces routines la RAM, les données mémorisées dans l'EEPROM (valeurs de calibrage, adresse du bus CEI, valeurs de référence, etc.), le matériel analogique (convertisseur A/N, tension de décalage des amplificateurs ainsi que d'autres réglages de contrôle) sont vérifiés avant que l'appareil ne soit initialisé à l'aide de ces données.

En cas de défaut un message d'erreur est émis (voir chapitre 2.3.12).

Ensuite l'appareil prend automatiquement le réglage de base (voir chapitre 2.3.11).

Si une ou les deux sondes sont connectées, les données de sonde sont automatiquement lues et vérifiées, l'URV5 devenant prêt à la mesure. Si aucune sonde n'est raccordée à l'URV5, l'afficheur montre cinq traits (-----).

Au cas où la RAM serait défectueuse, le code "FLt" est indiqué au lieu des informations susmentionnées.

2.3 Exploitation

2.3.1 Raccordement de l'appareil à l'objet en essai

Afin de pouvoir effectuer des mesures l'URV5 doit être équipé d'une sonde au minimum.

Les sondes consistent en la tête de mesure proprement dite (sonde, tête de terminaison, tête d'insertion), le câble de raccordement et le connecteur adaptateur qui est introduit jusqu'au point de verrouillage mécanique dans une des ouvertures 18 prévues sur l'appareil de base.

Le connecteur adaptateur renferme les données de sonde essentielles, à savoir identification de sonde (p.ex. sonde DC ou AC), données de calibrage, courbes de correction de réponse en fréquence, qui, après l'insertion correcte du connecteur adaptateur dans l'appareil, sont lues et prises en considération lors de la mesure conformément aux valeurs réglées.

Le texte

init

apparaît sur l'afficheur durant qu'une sonde est initialisée.

Il est possible d'exploiter l'URV5 avec une seule sonde sur la voie déterminée par la sonde raccordée. Pour des mesures bivoies il faut connecter deux sondes (qui peuvent être différentes), sinon l'appareil produit un message correspondant et retourne ensuite au mode de mesure d'origine.

Note: L'URV5 a été conçu de façon que les deux voies de mesure soient disponibles à l'utilisateur comme deux appareils de mesure commandables par clavier.

Par conséquent, les chapitres suivants ne se réfèrent qu'à l'exploitation d'une seule voie. Si ce principe est abandonné, mention spéciale en est faite.

2.3.2 Sondes

Les sondes sont enfichées dans les ouvertures 18 (A ou B) au moyen des connecteurs adaptateurs. L'introduction correcte est reconnue par l'URV5 s'il est commandé à la main ou à distance, mais il convient d'introduire les connecteurs seulement en exploitation manuelle. A condition que l'interface soit réglée par les instructions Q1 à Q3, l'URV5 (à l'état de commande à distance) n'envoie que le message SRQ (service demandé) (114) au contrôleur afin que le programme éventuellement en cours ne soit pas interrompu.

(Si la sonde est retirée de la voie de mesure principale, le message SRQ (104) est émis et la mesure est arrêtée.)

La lecture des données de sonde pour l'évaluation interne se fait **immédiatement en mode local**, en mode commande à distance seulement après que l'URV5 a reçu l'instruction C0 ou est passé au mode local.

L'appareil identifiant par conséquent le type de sonde (sonde DC/AC, sonde RF, etc.) et d'autres données spécifiques de la sonde telles que réponse en fréquence, facteurs de calibrage et d'atténuation (p.ex. de la tête d'insertion de 100 V), ces informations sont prises en compte pour l'exploitation et l'évaluation de la voie concernée. Après l'entrée des données par lecture l'appareil est tout de suite prêt à mesurer.

Note: Les caractéristiques techniques et les spécifications complètes sont indiquées dans l'information technique portant sur l'URV5.

Les données numériques dans ce manuel doivent servir d'orientation pour l'utilisateur et peuvent dévier des caractéristiques spécifiées dans l'IT pour des raisons techniques.

2.3.2.1 Sonde DC

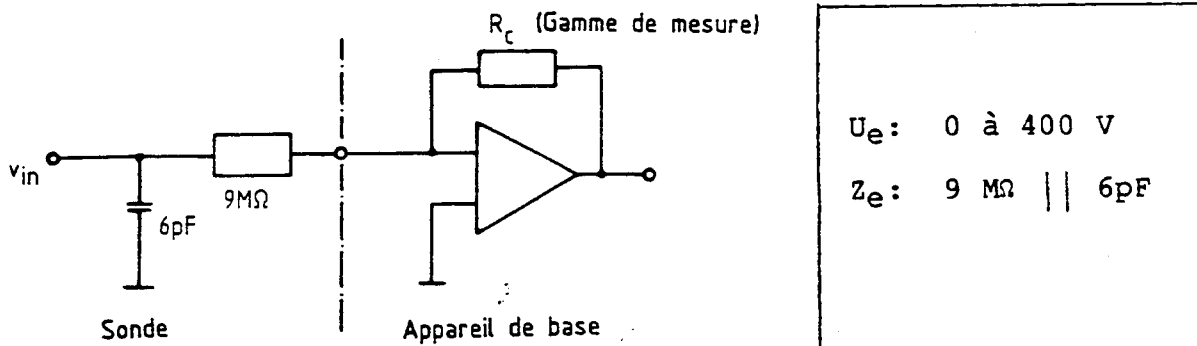


Fig. 2-3 Synoptique de la sonde DC

La tension maximale admissible pour la sonde DC est de 400 V. Il faut toujours prendre en considération que la masse de la sonde se réfère à la masse du châssis, c'est-à-dire qu'elle n'est pas flottante. La masse du châssis constitue le potentiel de référence.

Un avantage considérable de la sonde DC est la faible charge capacitive (6 pF) grâce à laquelle il est possible d'effectuer des mesures DC même sur des circuits RF.

Il faut tenir compte du fait que l'impédance de mesure ($9 \text{ M}\Omega$, env. $100 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$) de la sonde est fonction de la température, c.-à-d. que la température de la sonde (qui augmente p.ex. en raison du toucher) influence la précision de mesure et peut faire varier l'affichage légèrement.

Quant à la vitesse de mesure, voir chapitre 2.3.8.

Pour la mesure DC les touches ZERO, PEAK et FRQ CORR n'ont pas de fonction.

2.3.2.2 Sondes AC

2.3.2.2.1 Informations générales portant sur les mesures RF et les sondes RF

1. Evaluation des formes d'onde

Pour toute tension sinusoïdale dans la gamme de mesure de l'URV5 l'appareil affiche la valeur efficace. En cas de tensions de forme différente l'évaluation dépend de la tension à mesurer, comme un détecteur à diodes n'a une caractéristique quadratique que par rapport aux faibles tensions (jusqu'à 30 mV environ). Au delà de cette limite la valeur efficace n'est plus mesurée indépendamment de la forme d'onde de la tension à déterminer. Au moyen de diviseurs enfichables la gamme de mesure peut être étendue jusqu'à 3 V. Il est donc possible de mesurer la valeur efficace d'une tension AC de 200 μ V à 3 V.

Facteur de crête S maximal admissible pour mesures de valeur efficace (à gauche) et mesures de valeur de crête (à droite)

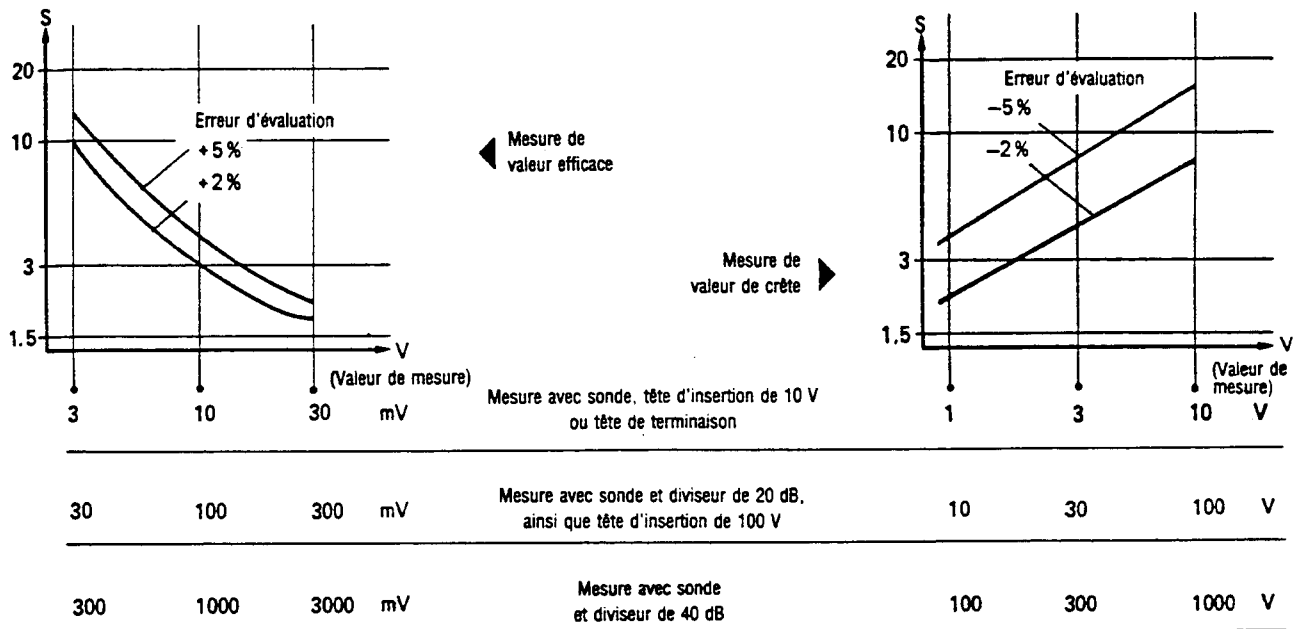


Fig. 2-4 Evaluation de formes d'onde ou facteur de crête maximal admissible en cas de mesures RF au moyen de sondes URV5

Dans le domaine transitionnel entre la mesure de valeur efficace et la mesure de valeur de crête, la valeur mesurée n'est définie que pour une tension sinusoïdale.

La figure 2-4 montre le facteur de crête maximal admissible en fonction de la tension de mesure, l'erreur de la valeur efficace mesurée n'excédant pas 2 % ou 5 % par rapport à la valeur efficace réelle.

En cas de tensions de mesure à partir de 1 V (avec diviseur enfichable 20 dB ou tête d'insertion 100 V à partir de 10 V, avec diviseur enfichable 40 dB à partir de 100 V) le détecteur à diodes a l'effet d'un redresseur de valeur de crête. Comme les sondes sont dotées d'un redresseur à deux alternances, la valeur crête à crête est mesurée alors que la valeur U_c à $c/2 \cdot \sqrt{2}$ est affichée. Pour les tensions sinusoïdales, cela correspond à l'affichage de la valeur efficace.

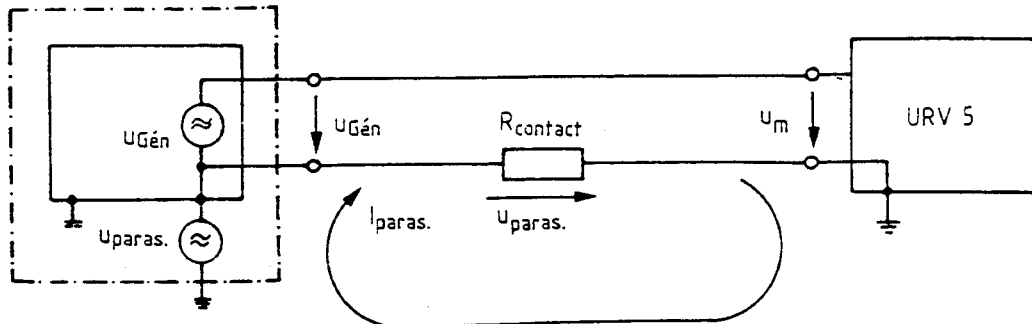
La figure 2-4 indique le facteur de crête maximal admissible en fonction de la tension de mesure pour une erreur de pondération du redresseur de valeur de crête de -2 % ou -5 %.

Quant à la mesure de la valeur de crête voir le chapitre 2.3.6.

2. La fréquence limite inférieure (3 dB) des sondes RF dépend de la température, la fréquence limite indiquée pour les sondes étant valable pour la plage de +18°C à +28°C. En règle générale, la fréquence limite double ou est réduite de moitié si la température augmente ou descend de 10 K respectivement.
3. Après de larges variations de niveau, il durera plus longtemps jusqu'à ce que l'URV5 soit en régime établi à cause des charges résiduelles.
4. Toutes les sondes de l'URV5 se réfèrent à la masse de protection.
5. **Mesures en cas de faibles tensions**
(également à observer lors de l'entretien, chapitre 3)
 - a) L'URV5 permet des mesures RF à large bande. Lors de la mesure de faibles tensions il faut donc faire attention aux signaux parasites (de haute fréquence) tels qu'ils se présentent p.ex. dans des calibreurs AC commandés par microprocesseur ou des générateurs BF. Il se peut qu'un spectre parasite (quelques MHz) dû à l'horloge de microprocesseur soit superposé au signal utile, ce qui ne cause pas de problèmes dans la gamme BF (+ 200 kHz), mais peut altérer les résultats obtenus par la mesure à large bande au moyen de l'URV5.

Il faut assurer qu'il n'y a pas de tels parasites; sinon ils doivent être pris en considération lors de l'interprétation du résultat de mesure.

- b) Lors des mesures sur des sources de signaux qui ne se réfèrent pas à la masse de protection, des courants compensateurs de terre peuvent provoquer des tensions parasites qui, par addition, donnent la tension de mesure et altèrent donc le résultat de mesure, surtout en cas de mauvaises connexions enfichées ou vissés au sein de la ligne de mesure (fig. 2-5).



$$U_{parasite} = R_{contact} \cdot I_{parasite}$$

$$U_m = U_{Gén.} + U_{parasite}$$

Fig. 2-5 Tensions parasites causées par des courants compensateurs de terre

2.3.2.2.2 Sonde RF

Dans la gamme de fréquence jusqu'à env. 200 MHz la sonde permet des mesures directes sur un circuit; il faut veiller à ce que le raccord de mise à la terre de la sonde soit court (p.ex. douille de mise à la terre avec lame de soudage). Le câble vissable de mise à la terre ne peut être utilisé que pour les mesures jusqu'à 50 MHz environ, comme en raison de la longueur du câble les erreurs de mesure peuvent s'accumuler fortement aux fréquences plus élevées.

La sonde est capable de mesurer des tensions de 200 μ V 10 V. La tension alternative maximale admissible à la sonde est $U_{eff} = 15$ V; une tension plus élevée détruira les diodes de détecteur. La sonde équipée des diviseurs enfichables 20 dB ou 40 dB qui sont disponibles en tant que compléments recommandés, la limite de mesure de la tension augmente à respectivement 100 V ou 1000 V.

Lors des mesures avec sonde et diviseur enfichable 40 dB il est défendu d'appliquer la tension maximale mesurable de 1000 V, comme le diviseur serait détruit à cause des pertes diélectriques produites par la capacité du diviseur. Entre 100 MHz et 500 MHz la tension admissible tombe inversement à la fréquence de 1050 V à 210 V.

Dotée de l'adaptateur BNC, la sonde se prête également aux mesures dans des systèmes coaxiaux (gamme de fréquence 20 kHz à 500 MHz). Si la douille adaptatrice fournie avec l'appareil est utilisée, la sonde avec diviseur enfiché peut être insérée dans l'adaptateur BNC.

Avec le diviseur 40 dB (gamme de fréquence 1 à 500 MHz) la tension maximale mesurable est seulement limitée par la tension admissible ($U_{\text{crête}} = 500 \text{ V}$) et la puissance transmissible par les câbles connecteurs BNC. Le tableau 2-1 renseigne sur la puissance maximale transmissible par câble BNC et la tension en résultant rapportées à la fréquence.

Tableau 2-1

| f/MHz | 1 | 10 | 100 | 200 | 500 |
|---------------------------|------|-----|-----|-----|-----|
| P_{max}/W | 1300 | 410 | 130 | 82 | 42 |
| U_{eff}/V | 225 | 143 | 81 | 64 | 45 |

Pour les mesures de plus haute précision dans des systèmes coaxiaux utiliser les têtes d'insertion à faible réflexion.

Si les diviseurs 20/40 dB sont utilisés, le facteur de division peut être introduit dans l'appareil (ATT/dB). Lors de l'activation de la fonction ATT CORR l'affichage est par conséquent correctement référé à la tension d'entrée (voir chapitre 2.3.5.3).

Jusqu'à env. 20 MHz l'impédance d'entrée de la sonde est équivalente à une capacité de 2,5 pF et une résistance ohmique connectées en parallèle, la valeur de la résistance à température normale variant de 100 k Ω à 1 M Ω en fonction de la tension de mesure (valeur garantie jusqu'à 10 MHz >80 k Ω pour température normale). Aux fréquences plus élevées les pertes de la capacité d'entrée provoquent une réduction quadratique de la composante réelle de l'impédance d'entrée par rapport à la fréquence (fig. 2-6).

Avec un diviseur 20 dB la capacité d'entrée est réduite à 1 pF, avec un diviseur 40 dB à 0,5 pF. Dans la gamme de fréquence jusqu'à 20 MHz la composante réelle de l'impédance d'entrée s'élève à quelques M Ω pour le diviseur 20 dB, et à plus de 10 M Ω pour le diviseur 40 dB. Aux fréquences plus élevées la composante réelle baisse de façon quadratique par rapport à la fréquence.

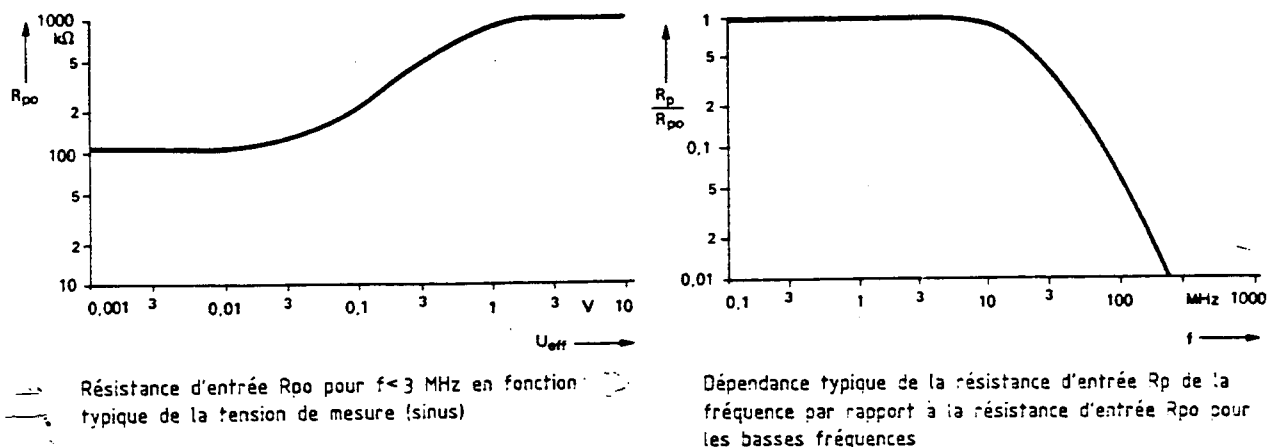


Fig. 2-6 Impédance d'entrée de la sonde RF

Tableau 2-2 Résumé des caractéristiques les plus importantes de la sonde RF, des diviseurs enfichables et des adaptateurs

| | avec sonde RF | avec diviseur enfichable 20 dB | avec diviseur enfichable 40 dB | avec adaptateur BNC | avec adaptateur de 50 Ω | avec adaptateur de 75 Ω |
|---|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Gamme de fréquence | 20 kHz à 1 GHz | 1 MHz à 500 MHz | 0,5 MHz à 500 MHz (100 MHz) | 20 kHz à 500 MHz | 20 kHz à 1 GHz | 20 kHz à 500 MHz |
| Gamme de tension | 200 μ V à 10 V | 2 mV à 100 V | 20 mV à 210 V (1000 V) | 200 μ V à 10 V | 200 μ V à 10 V | 200 μ V à 10 V |
| Impédance d'entrée C _E \|\| R _{po} | Fig. 2-6 | 1 pF >1 M Ω | 0,5 pF >10 M Ω | | 50 Ω | 75 Ω |

Les erreurs de réponse en fréquence et les coefficients de réflexion (adaptateurs de 50 Ω , 75 Ω) sont indiqués dans l'information technique.

Pour les mesures dans des systèmes de 50 Ω ou 75 Ω il faut utiliser les adaptateurs appropriés.

C'est en particulier vers la limite de fréquence supérieure que la précision de mesure peut être améliorée par introduction de la fréquence de mesure et sélection de la fonction FRQ CORR (voir chapitre 2.3.5.4).

La courbe de correction de réponse en fréquence de la sonde RF est relevée à l'aide de l'adaptateur de 50 Ω et donc spécifiée pour cet adaptateur.

Si d'autres adaptateurs ou diviseurs enfichables sont utilisés, la touche FRQ CORR n'active la correction que dans une mesure restreinte.

2.3.2.2.3 Têtes d'insertion RF

Trois têtes d'insertion avec une impédance caractéristique de 50 Ω ou 75 Ω sont disponibles pour l'URV5. Elles se prêtent aux mesures de tension jusqu'à 10 V ou 100 V. Comme le coefficient d'atténuation des têtes d'insertion de 100 V est automatiquement pris en considération par l'URV5, il n'est pas nécessaire de l'introduire.

Mention spéciale est faite des coefficients de réflexion faibles des têtes d'insertion de 100 V qui se prêtent donc très bien aux mesures de précision dans les systèmes coaxiaux de 50 Ω et 75 Ω .

Tableau 2-3 Condensé des caractéristiques les plus importantes des têtes d'insertion

| | Tête d'insertion de 10 V (50 Ω) | Tête d'insertion de 100 V (50 Ω) | Tête d'insertion de 100 V (75 Ω) |
|---------------------------------|--|---|---|
| Gamme de fréquence | 9 kHz à 2 GHz | 100 kHz à 2 GHz | 100 kHz à 2 GHz |
| Gamme de tension | 200 μ V à 10 V | 2 mV à 100 V | 2 mV à 100 V |
| Coefficient de réflexion r/% | jusqu'à 200 MHz 2 | jusqu'à 1 GHz 2 | jusqu'à 1 GHz 3 |

Il est possible d'augmenter la précision de mesure à la limite supérieure de fréquence en introduisant la fréquence de mesure et activant la fonction FRQ CORR (voir chapitre 2.3.5.4).

2.3.2.2.4 Tête de terminaison

Il est aussi possible d'exploiter l'URV5 avec les têtes de terminaison pour le NRV.

2.3.3 Sélection de la voie de mesure

Les touches 17 (A) ou (B) servent à déterminer la voie de mesure principale, dont les valeurs sont indiquées sur l'afficheur. L'autre voie est qualifiée de voie adjacente et surveillée à l'arrière-plan.

Il est arrêté que la totalité des réglages suivants et des données d'entrée ne se réfèrent qu'à la voie de mesure choisie. En cas d'une mesure bivoie (touche 13 ΔEXT) la voie adjacente est utilisée pour la mesure de référence.

Les réglages choisis (p.ex. ATT CORR, ΔINT, données d'entrée, etc.) sont mémorisés lors de la commutation de voie et indiqués de nouveau au moyen des LED de l'afficheur et des touches lors du retour à la voie de départ.

Si aucune sonde n'est branchée sur la voie choisie ou si la sonde concernée est branchée incorrectement, l'URV5 peut être réglé et manipulé, mais l'afficheur montre cinq traits (-----) pour signaler ce problème.

Les sondes sont connectées correctement si une valeur de mesure est affichée.

2.3.4 Touche ZERO (correction du zéro)

Il ne faut régler le zéro électrique que pour les mesures dans la gamme des tensions les plus faibles. Il en est de même pour tous les millivoltmètres RF dotés de sondes à diodes, comme la tension redressée fournie par les sondes peut être inférieure à 1 μ V.

Une tension parasite à l'entrée de l'amplificateur est additionnée à la tension redressée et cause une erreur d'affichage. Comme la tension redressée d'un détecteur à diodes est, jusqu'à env. 30 mV, proportionnelle au carré de la tension de mesure, l'influence de cette tension parasite dépend de la tension de mesure. En raison de la dépendance quadratique la tension affichée s'élève à

$$U_{\text{aff}} = \sqrt{U_{\text{mesure}}^2 + \underbrace{U_{\text{parasite}_{\text{ext}}}^2 + U_{\text{parasite}_{\text{int}}}^2}_{U^2_{\text{parasite}}}}$$

Dans cette équation, U_{mesure} est la tension alternative à mesurer et U_{parasite} l'affichage de l'appareil sans tension de mesure à cause d'une correction du zéro inexacte; c'est-à-dire qu'en cas d'une tension de mesure de 1 mV une tension parasite de 100 μ V p.ex. provoque une erreur d'environ 0,5 %. Donc, la correction du zéro est seulement requise s'il faut mesurer des tensions dans la gamme la plus sensible, à savoir jusqu'à 10 mV environ (100 mV avec une tête d'insertion de 100 V et un diviseur 20 dB; 1 V avec un diviseur 40 dB).

La correction du zéro permet d'éliminer de faibles tensions parasites externes ($U^2_{\text{parasite}_{\text{ext}}}$) ainsi que des tensions de décalage internes ($U_{\text{parasite}_{\text{int}}}$).

Dans ce cadre, aucune tension ne doit être appliquée à la tête de mesure (ou la sonde). (Afin d'éviter la réception de parasites la sonde devrait être connectée à l'adaptateur BNC p.ex.).

La touche ZERO fonctionne comme une touche de mise en/hors circuit.

La correction du zéro qui prend
env. 5 s pour une vitesse de mesure de F1 à F5
env. 20 s pour la vitesse de mesure F0

s'effectue dès que la fonction est activée et est indiquée par quatre points sur l'afficheur.

L'adaptation de la correction du zéro à la vitesse de mesure F0 permet une correction exacte et adéquate.

Si la correction est fautive (env. >1 mV, 10 mV pour la tête d'insertion de 100 V) le message OUT est affiché. La correction du zéro reste inhibée.

En règle générale, le suivant s'applique:

correction du zéro inhibée: la LED dans la touche ne s'allume pas

correction du zéro activée: la LED s'allume après la correction du zéro.

Note: La correction du zéro doit améliorer la précision de mesure. C'est pourquoi il faut tenir compte des points suivants:

- 1) L'appareil de base et les sondes requises doivent être en régime établi, c.à-d. adaptés à la température ambiante.
- 2) Il ne faut appliquer aucune tension aux sondes (la sonde RF devrait être connectée à l'adaptateur BNC par exemple).
- 3) Il est défendu d'effectuer la correction du zéro **immédiatement** après avoir mesuré des niveaux élevés comme l'échange de capacités (charges résiduelles) causera de faibles retards.
- 4) Durant la correction du zéro il ne faut pas remuer les câbles des sondes (tout fléchissement des câbles peut générer de faibles tensions induites qui altéreront la correction du zéro).

La déviation de zéro non supprimée par la correction est précisée dans l'information technique. Pour la sonde RF et la tête d'insertion de 10 V, p.ex. en cas d'un niveau de mesure de 500 μ V, elle s'élève à 10 pas de l'afficheur (d'autres conditions telles que spécifiées dans l'information technique).

La touche 16 ZERO n'est pas évaluée lors des mesures DC. Sur l'afficheur apparaît le message "dc".

2.3.5 Affichage des valeurs mesurées (panneau COMPUTE)

En raison des nombreuses possibilités de combiner les valeurs mesurées l'une à l'autre, un résultat de mesure peut être affiché en V, W, dBm, dBV ou bien rapporté à une valeur de référence mémorisée ou à la valeur mesurée sur la voie adjacente.

L'exposant est indiqué avec un échelonnement de trois suivant les unités de mesure scientifiques.

En outre, l'URV5 offre deux possibilités de corriger les valeurs mesurées. D'une part, un atténuateur/amplificateur monté en amont peut être pris en considération dans le résultat de mesure (touche ATT CORR); d'autre part, il est possible de corriger la réponse en fréquence de la sonde à une fréquence connue et introduite dans l'URV5 (touche FRQ CORR).

2.3.5.1 Affichage en V, W, dBm, dBV (ABSOLUTE)

Afin que le résultat de mesure soit affiché en V, W, dBm, dBV il faut d'abord appuyer sur la touche 13 ABSOLUTE. Les unités sont choisies au moyen de la touche 11 SEL DIM. La valeur mesurée est indiquée de façon cyclique en V, W, dBm et dBV. Les valeurs affichées sont calculées conformément à l'équation suivante:

$$\begin{aligned} A_V &= U_m \\ A_W &= \frac{U_m^2}{Z} \\ A_{dBm} &= 10 \lg \left| \frac{P(U_m, Z)}{1 \text{ mW}} \right| \\ A_{dBV} &= 20 \lg \left| \frac{U_m}{1 \text{ V}} \right| \end{aligned}$$

A $\hat{=}$ valeur affichée
U_m $\hat{=}$ tension de mesure
Z $\hat{=}$ impédance de référence

La touche 11 SEL REL est inhibée et n'est pas évaluée.

2.3.5.2 Affichage relatif (Δ , $\Delta\%$, ΔdB , X/REF, avec ΔINT , ΔEXT)

A l'aide des fonctions relatives le résultat de mesure peut être rapporté à une valeur de référence, d'où quatre possibilités d'affichage différentes:

- différence entre valeur mesurée et valeur de référence
- déviation en pour cent
- déviation logarithmique
- quotient de la valeur mesurée et de la valeur de référence.

Pour que la valeur mesurée soit indiquée en une des unités relatives Δ , $\Delta\%$, ΔdB , X/REF appuyer d'abord sur une des touches 13 ΔINT ou ΔEXT . Les unités relatives sont choisies au moyen de la touche 11 SEL REL. La valeur mesurée est affichée de façon cyclique en Δ , $\Delta\%$, ΔdB , X/REF.

Dans ce cas particulier, le suivant s'applique:

dBm (absolu) → Rel → W (relatif)
dBV (absolu) → Rel → V (relatif)
(Rel = touche ΔINT , ΔEXT)

Comme décrit ci-dessus, la sélection des unités absolues V, W se fait au moyen de la touche 11 SEL DIM. La valeur de référence requise pour le calcul des valeurs relatives est déterminée par les touches 13 ΔINT ou ΔEXT. Si l'on appuie sur ΔINT, c'est la valeur mise en mémoire interne par rapport à la voie de mesure choisie qui sert de valeur de référence pour le calcul (après conversion suivant l'unité de base); avec ΔEXT, c'est la valeur mesurée sur la voie adjacente.

Pour entrer (en cas de ΔINT) la valeur de référence en V, W, dBm, dBV (DIM) se référer aux inscriptions bleues sur les touches (SHIFT); pour l'afficher appuyer sur la touche 12 RCL INP (voir chapitres 2.3.5.6 et 2.3.9.1).

Il est également possible d'utiliser une valeur mesurée (sur la voie principale) comme valeur de référence (séquence des touches 8 SHIFT - 6 STO).

Si la touche ΔEXT est enfoncée, la valeur mesurée sur la voie adjacente peut être intégrée dans le registre interne de valeurs de référence associé à la voie principale. A cette fin, appuyer sur la touche 12 RCL. L'afficheur indique la valeur mesurée sur la voie adjacente; la LED REF clignote.

Pour mémoriser les valeurs mesurées appuyer sur la touche 8 SHIFT et ensuite sur 6 STO (voir chapitre 2.3.9.2).

S'il s'agit de mesures rapportées à cette valeur en tant que constante, il est possible de choisir ensuite le réglage ΔINT.

Au cas où seulement une sonde ou la sonde de la voie adjacente serait enfichée de façon incorrecte, l'affichage

- P.P.P

apparaît dès qu'on appuie sur ΔEXT. L'URV5 retourne au mode de départ. Ce n'est que lorsque les deux sondes sont enfichées correctement que l'URV5 peut être réglé au besoin.

En détail, la valeur affichée est obtenue d'après les équations suivantes:

$$A_{\Delta} = X_{mes} - X_{REF}$$

$$A_{\Delta dB} = 20 \lg \left| \frac{X_{mes}}{X_{REF}} \right| \quad \text{ou} \quad A_{\Delta dB/W} = 10 \lg \left| \frac{P_{mes}}{P_{REF}} \right| \quad \begin{array}{l} \text{si } Z_A \neq Z_B \\ \text{pour } \Delta \text{ EXT} \end{array}$$

$$A_{\Delta \%} = 100 \frac{X_{mes} - X_{REF}}{X_{REF}}$$

$$A_{X/REF} = \frac{X_{mes}}{X_{REF}}$$

où A $\hat{=}$ valeur affichée
 X_{mes} $\hat{=}$ valeur mesurée conformément à l'unité de base (V,W)
 X_{REF} $\hat{=}$ valeur de référence conformément à l'unité de base (la conversion de l'unité introduite s'effectue automatiquement)
pour ΔINT : valeur de référence mise en mémoire interne
pour ΔEXT : valeur mesurée sur la voie adjacente

Exemple:

U = 10.000 V (affichage à 4 1/2 digits, 3 décimales)
valeur de référence X_{REF} = 9.912 V

Compte tenu des équations susmentionnées, les valeurs suivantes sont affichées:

A_{Δ} = .088 (3 décimales conformément à la valeur mesurée)

$A_{\Delta dB}$ = .08 dB

$A_{\Delta \%}$ = .88 %

$A_{X/REF}$ = 1.0088 (résolution maximale)

La résolution de l'affichage aux modes V et ΔLIN est déterminée par le nombre de décimales de la valeur mesurée (en fonction de la vitesse de mesure - 3 1/2 à 4 1/2 digits - et de la gamme de mesure). La valeur de référence est accordée lors du calcul, mais seulement à condition qu'elle ne dépasse pas la valeur mesurée.

Pour l'affichage sous la forme $\Delta\%$ la résolution des valeurs inférieures à 200 % est de 0,01 %, alors que pour la forme ΔdB elle s'élève toujours à 0,01 dB.

Comme la résolution d'affichage n'est pas fixée dans les autres cas, un exposant peut être sorti avec un échelonnement de trois.

La séquence numérique ± 19999 ou $\pm 19999 \cdot 10^{\pm 19}$ signale que la gamme d'affichage a été dépassée. L'afficheur s'allume par intervalles.

2.3.5.3 Touche ATT CORR

En ce qui concerne l'affichage des valeurs mesurées, l'URV5 permet à l'utilisateur de calculer l'effet d'un atténuateur ou amplificateur inséré entre la source et l'appareil de mesure.

A cette fin, appuyer sur la touche 14 ATT CORR. Si la LED dans la touche s'allume, la tension appliquée à la sonde est rapportée à un coefficient d'atténuation ou d'amplification entré auparavant (signe négatif).

Comme toutes les données à entrer, ce coefficient de correction est introduit par l'intermédiaire du niveau secondaire du clavier (sélection du paramètre d'entrée à l'aide de la touche 12 INP), et cela en dB.

Cette correction est seulement nécessaire si des atténuateurs ou amplificateurs additionnels insérés entre la sonde et l'objet testé doivent être pris en considération pour l'affichage des valeurs mesurées. Il est automatiquement tenu compte des gammes de niveaux des différentes sondes.

Exemple: $U_{\text{affichage}} = 3.127 \cdot 10^{-3}$ V sans correction

① ATT/dB = 20 dB
 $\Rightarrow U_{\text{affichage}} = 31.27 \cdot 10^{-3}$ V avec correction 1

② ATT/dB = -20 dB
 $\Rightarrow U_{\text{affichage}} = .3127 \cdot 10^{-3}$ V avec correction 2

2.3.5.4 Touche FRQ CORR

En particulier autour des limites de fréquence spécifiées, les sondes présentent une erreur de réponse en fréquence qui est définie comme tolérance ou erreur maximale admissible. S'il s'agit d'obtenir un résultat précis, ce procédé n'est pas satisfaisant. Pour cette raison, la réponse en fréquence de chaque sonde a été mesurée au cours de la fabrication et enregistrée dans la mémoire permanente du connecteur enfichable conjointement avec les autres données de la sonde.

La courbe de réponse en fréquence n'est pas automatiquement évaluée parce que l'URV5 n'est pas doté d'un fréquencemètre.

Afin de corriger la réponse en fréquence pour une certaine fréquence à l'aide de la courbe de correction mémorisée dans le connecteur enfichable de la sonde, l'utilisateur introduit la fréquence de mesure (sélection du paramètre d'entrée par la fonction secondaire de la touche 12) et appuie sur la touche 14 FRQ CORR.

Si la LED dans la touche 14 s'allume, la tension appliquée à la sonde est rapportée à la fréquence entrée et à la valeur de correction correspondante. Ce mode n'est à utiliser que lorsque la fréquence du signal à mesurer est connue et le résultat doit se trouver dans une plage d'erreur étroite (voir l'information technique et le chapitre 2.3.2).

Exemple: Fréquence de mesure: 300 MHz
Sonde: tête d'insertion de 10 V
Erreur de mesure: sans correction 5 %
Erreur de mesure: avec correction 3 %

C'est-à-dire que l'erreur de mesure à cette fréquence est réduite à environ la moitié.

En cas de mesures DC cette fonction est inhibée.

Note: Comme la correction de réponse en fréquence est une correction numérique, il faut absolument que la fréquence de mesure effective et la fréquence entrée dans l'appareil soient identiques.

Pour cette raison, cette possibilité de correction devrait être employée consciencieusement; sinon le résultat affiché n'est pas amélioré mais même altéré.

2.3.5.5 Touche COMP OFF

Cette touche est une touche auxiliaire qui (en mode de mesure) annule toutes les fonctions choisies par les touches du panneau COMPUTE, l'URV5 présentant le réglage ABSOLUTE et l'unité V, ou qui (en mode de rappel - RCL INP) amène l'URV5 à quitter ce mode et à retourner au mode de mesure (tous les autres réglages sont conservés).

2.3.5.6 Affichage des valeurs mémorisées de référence, de correction et d'impédance (touche RCL INP)

La touche 12 RCL INP étant enfoncée, les valeurs d'entrée mises en mémoire interne sont affichées au lieu des valeurs mesurées.

Il s'agit d'une touche pas à pas, c'est-à-dire que si on appuie de nouveau sur cette touche la valeur entrée subséquemment apparaît (dans l'ordre indiqué sur l'afficheur à LED 1). La valeur de référence, les valeurs de correction (fréquence et atténuation) et l'impédance de référence peuvent être affichées et contrôlées de façon cyclique. En outre, cette touche assure la commutation sur le mode de mesure, c'est-à-dire que l'URV5 retourne au mode de mesure après que l'impédance de référence a été affichée et la touche 12 RCL INP actionnée.

Afin de commuter sur l'affichage initial de valeurs mesurées il est également possible de se servir des touches 17 (A ou B) pour la sélection de la voie ou 15 COMP OFF. L'URV5 retournera aux modes de mesure et d'affichage réglés auparavant (voie A/B, Δ INT/ Δ EXT, etc.).

Les touches 13 et 14 (ABSOLUTE, Δ INT, Δ EXT, CORR) permettent aussi de modifier les réglages, mais les touches 11 SEL DIM, SEL REL et 16 ZERO ne sont pas évaluées en mode de rappel.

La touche 8 INPUT/SHIFT permet de choisir les fonctions secondaires pour corriger les valeurs affichées. Les paramètres d'entrée (REF, FRQ, ATT, Z) et les unités pour REF (V, W, dBm, dBV) ainsi que la valeur affichée sont conservés et peuvent être variés ou corrigés séparément (voir chapitre 2.3.9.1).

Note relative au réglage ΔEXT:

Comme la valeur de référence mémorisée dans l'appareil est d'une importance secondaire pour la mesure bivoie, la valeur mesurée sur la voie adjacente est affichée en premier lieu lorsque dans ce mode la fonction de rappel est activée (RCL INP): La LED REF de l'afficheur 1 s'allume par intervalles pour signaler cet état. Si on appuie encore une fois sur la touche 12 RCL INP, la valeur de référence mise en mémoire interne apparaît sur l'afficheur. Procéder ensuite conformément à la description ci-dessus.

2.3.6 Touche PEAK (PEP)

L'URV5 est capable de mesurer la valeur de crête d'une tension alternative modulée qui est appliquée à la sonde. L'afficheur n'indique que la valeur efficace.

Le sigle PEP (= PEAK ENVELOPE POWER = puissance en crête de modulation) qui provient de la technique de mesure d'émetteurs désigne la puissance efficace pendant une période de la porteuse en présence de la valeur instantanée maximale du signal de modulation.

Cette fonction étant choisie (la LED dans la touche s'allume), la valeur mesurée est indiquée en W. L'impédance introduite relativement à la voie de mesure sert de valeur de référence. Pour obtenir un autre mode d'affichage, actionner les touches 11 SEL DIM ou SEL REL. Toutefois, la valeur mesurée est toujours affichée sous forme de valeur efficace de la valeur de crête.

Comme décrit au chapitre 2.3.8, la durée d'ouverture de porte nécessaire à la mesure de la puissance en crête de modulation peut être réglée au moyen de la touche FILTER et la fonction spéciale 3. En principe, elle correspond au temps de mesure donné au tableau 2-5. La durée d'ouverture de porte représente l'intervalle d'observation durant lequel la valeur de crête est déterminée et est suivie d'un redémarrage automatique (remise interne du mesureur de crête). Il faut que la durée d'ouverture de porte soit supérieure à la durée de période du signal de mesure.

Cette fonction est inhibée lors de la mesure DC (sonde DC) et la touche n'est pas évaluée.

Tableau 2-5 - Réglage au moyen de la touche FILTER (F2/F4)

| F0 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | |
|--------|--------|-------|--------|--------|------|--|
| 0,05/s | 0,25/s | 1/s | 3,3/s | 7/s | 15/s | + Durée d'ouverture de porte (filtre) Réglage |
| 20 s | 4,0 s | 1 s | 200 ms | 40 ms | 10ms | + Changement d'affichage |
| 20 s | 4,1 s | 1,1 s | 300 ms | 140 ms | 60ms | + <u>Durée d'ouverture de porte</u> |
| | | | | | | + Temps de mesure |

(En cas d'exploitation bivoie les temps de mesure indiqués doubleront.)

Pour ce mode de mesure il faut observer les recommandations et restrictions suivantes:

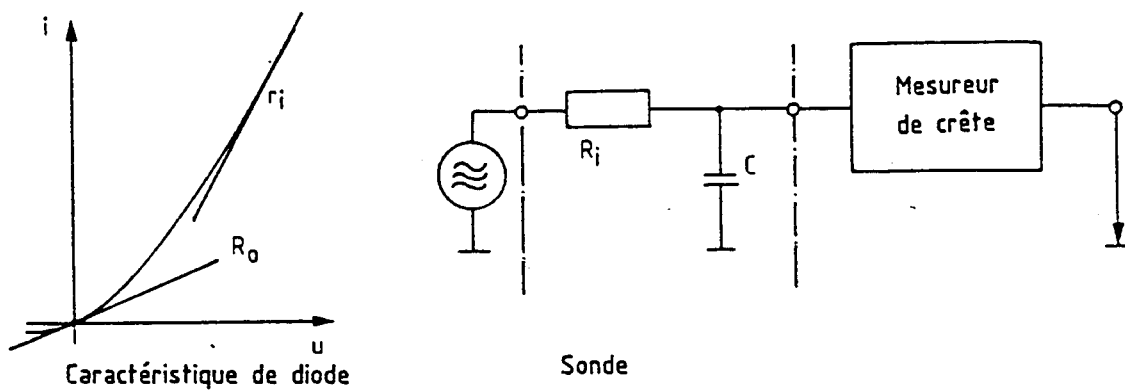


Fig. 2-7 Schéma et synoptique relatifs à la mesure de valeur de crête

Comme montré à la figure 2-7, la résistance interne R_i de la diode de sonde et le condensateur de charge C constituent un filtre passe-bas présentant une réponse en fréquence qui est causée par R_i et dépend du niveau. Dans la zone quadratique de la caractéristique de diode la fréquence limite (3 dB) pour les deux têtes d'insertion (10 V, 100 V) et la sonde RF s'élève à env. 800 Hz. Etant donné que R_i est de plus fonction de la température, cette limite est seulement valable à température ambiante normale ($R_i \approx R_0$ (résistance à zéro) $\approx 200 \text{ k}\Omega$).

En cas de niveaux plus élevés il est possible d'effectuer des mesures jusque dans la gamme des kHz à l'aide de fréquences de modulation et d'intermodulation.

Définition de la mesure PEAK (PEP) à l'égard des caractéristiques générales de sonde

1) Tensions RF non modulées:

En cas de tensions RF non modulées les résultats de mesure obtenus par une mesure "normale" et une mesure PEAK (PEP) ne diffèrent pas du tout ou seulement un peu. Les déviations faibles sont dues à l'ondulation résiduelle de la tension RF.

En règle générale, les sondes possèdent les caractéristiques suivantes (voir aussi chapitre 2.3.2.2):

| | | |
|-----------------|---------------------------|---------------------------------------|
| <30 mV (300 mV) | mesure de valeur efficace | } en cas de tensions non sinusoïdales |
| >1 V (10 V) | mesure de valeur de crête | |

Les valeurs entre parenthèses s'appliquent aux têtes d'insertion de 100 V.

2) Tensions RF modulées:

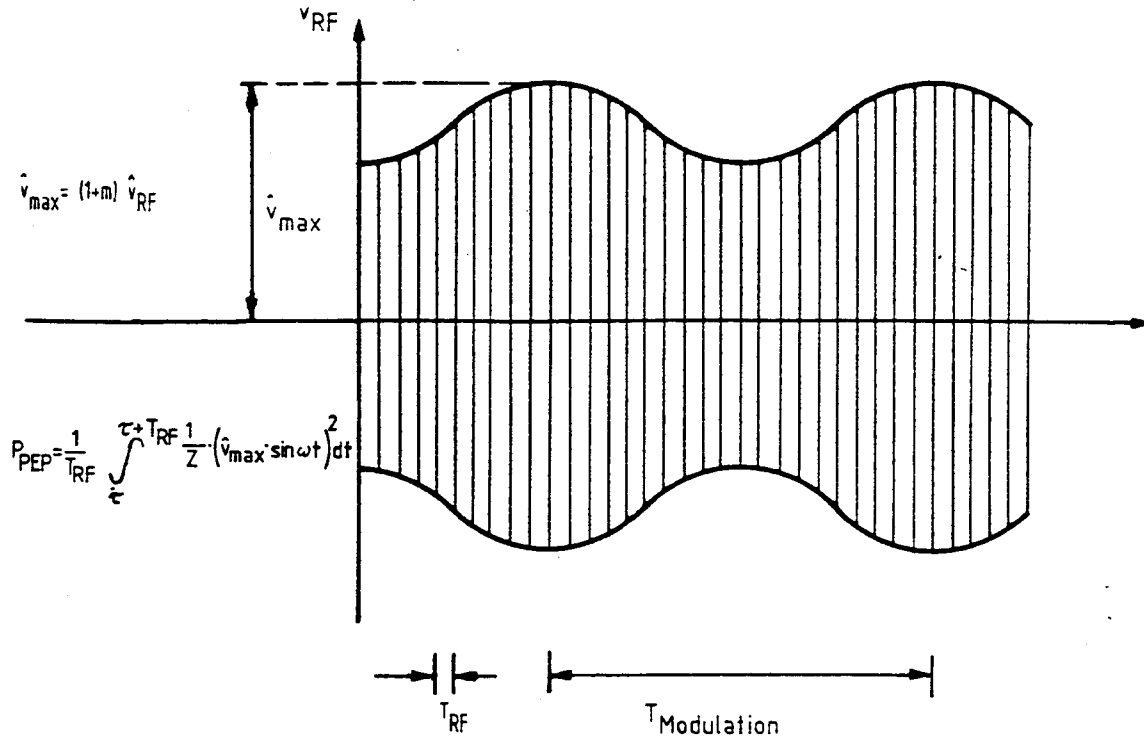


Fig. 2-8 Tension RF modulée en amplitude

- Mesure PEAK (PEP) (<100 Hz)

Cette mesure peut être effectuée jusqu'à des fréquences de modulation d'env. 100 Hz sans qu'une erreur additionnelle considérable soit causée.

Cela s'applique à toute tension d'entrée admissible.

- Mesure PEAK (PEP) (>100 Hz, <1V/10 V pour têtes d'insertion de 100 V)

Aux fréquences de modulation plus élevées la valeur obtenue en fonction de la fréquence de modulation est comprise entre la valeur efficace (de crête) réelle et la valeur efficace (moyenne) "normale".

- Caractéristiques de sonde

Comme l'influence de la sonde prédomine aux tensions supérieures à 1 V (10 V), il y a seulement de petites différences vis-à-vis de la mesure PEAK (PEP).

- Note portant sur la modulation en impulsions:

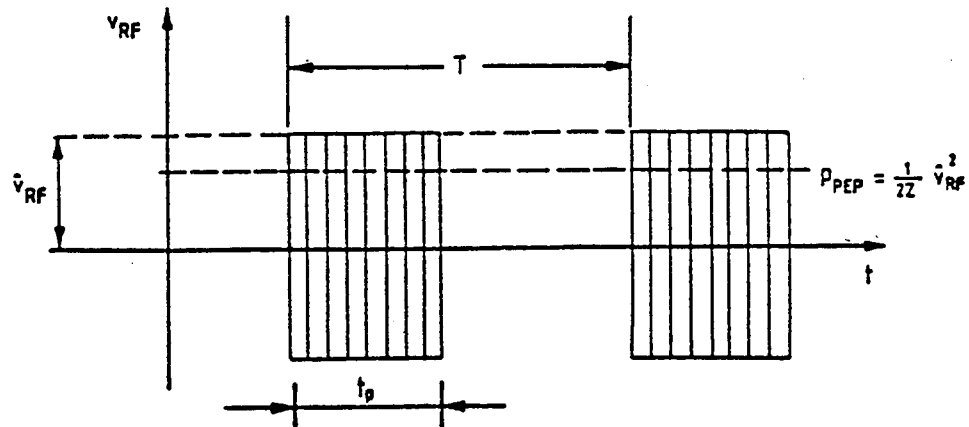


Fig. 2-9 Tension RF modulée en impulsions

La figure 2-10 montre l'erreur de mesure typique à la température ambiante normale pour des tensions RF modulées en impulsions. Les courbes indiquées se réfèrent à $t_p < T$. Si $t_p \rightarrow T$, les erreurs de mesure sont toujours moins importantes.

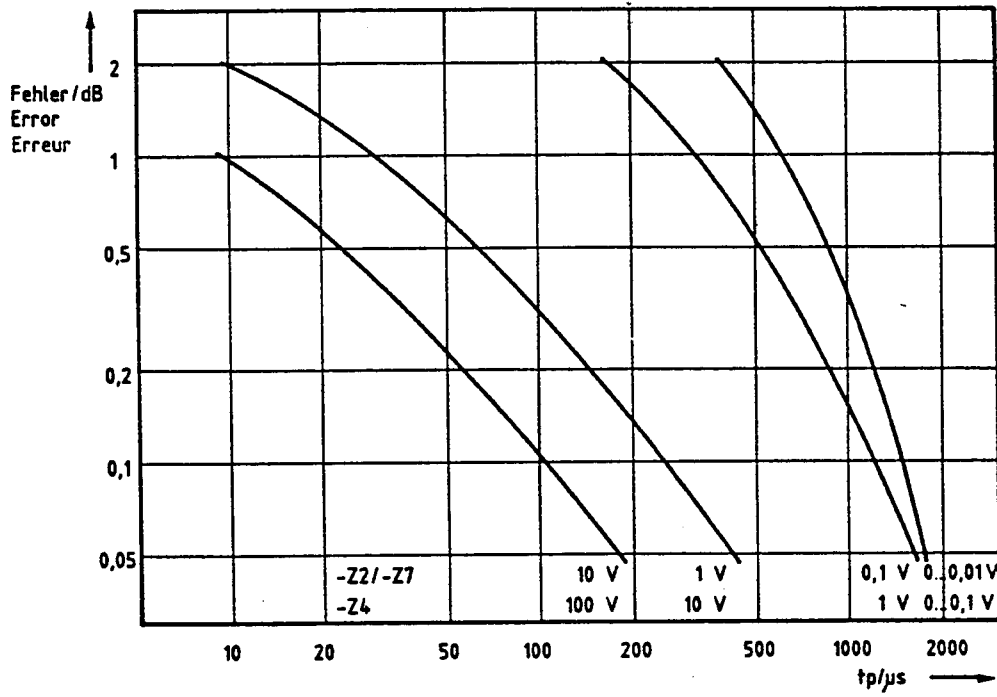


Fig. 2-10 Erreur de pondération pour différentes valeurs affichées en cas d'une mesure PEAK (PEP) de la tension RF modulée en impulsions au moyen de l'URV5-Z2/-Z4/-Z7.

2.3.7 Mise hors circuit de l'automatisme de sélection de gamme et sélection d'une gamme de mesure

L'URV5 est doté d'un automatisme de sélection de gamme rapide dont la vitesse de commutation est adaptée à la vitesse de mesure réglée. **Durant la sélection automatique de la gamme tout affichage éventuel est supprimé.** La prochaine valeur affichée est une valeur mesurée valable dans la gamme de mesure correcte.

Cependant il convient parfois de mettre hors circuit l'automatisme de sélection de gamme et de régler la gamme d'une manière fixe.

La touche 9 AUTO permet de commuter entre l'automatisme de sélection de gamme et le réglage ferme. Lorsque la touche 9 est actionnée encore une fois, la gamme de mesure sélectionnée par l'automatisme pour l'instant est maintenue.

La LED dans la touche 9 AUTO s'allume si l'automatisme de sélection de gamme est en circuit.

Les touches UP+ et DOWN+ (9) permettent à l'utilisateur de commuter sur la gamme directement supérieure ou inférieure à la gamme sélectionnée automatiquement ou manuellement. Si cela est possible, l'URV5 affiche la nouvelle gamme brièvement en caractères de demi-hauteur (p.ex. 10 -3, 100 -3, 1, etc.). Lorsqu'une de ces touches est actionnée en exploitation automatique, l'automatisme de sélection de gamme est inhibé (la LED dans la touche 9 s'éteint).

Il convient de maintenir, au moyen d'une de ces touches, la gamme sélectionnée automatiquement, p.ex. lorsque la tension d'entrée est supprimée pendant quelques instants et la commutation superflue sur la gamme de mesure la plus sensible est à éviter.

Il faut signaler dans ce cadre que la gamme maintenue en appuyant de nouveau sur la touche AUTO ne fixe qu'une **limite inférieure** qui est toujours respectée. Si la gamme de mesure maintenue est **dépassée par le haut**, c'est-à-dire si la valeur mesurée est plus de 22% au-dessus de la valeur nominale de la gamme réglée, l'URV5 quittera cette gamme et passera à la gamme supérieure correspondant à l'unité d'entrée. Les afficheurs clignoteront.

Au bout du dépassement de gamme l'URV5 retourne à la gamme maintenue initialement.

Tableau 2-6 Valeurs nominales relatives aux gammes de mesure des sondes

| Sonde Gamme | Sonde DC | Sonde RF Tête d'insertion de 10 V | Tête d'insertion de 100 V |
|----------------|----------|--------------------------------------|---------------------------|
| 1 | 1 V | 10 mV | 100 mV |
| 2 | 10 V | 100 mV | 1 V |
| 3 | 100 V | 1 V | 10 V |
| 4 | 400 V | 10 V | 100 V |

2.3.8 Vitesse de mesure (touche FILTER)

En vue de l'adaptation optimale de l'URV5 à un problème de mesure à résoudre, il est possible de choisir parmi 6 vitesses de mesure (F0 à F5) qui peuvent être réglées au moyen de la fonction spéciale de la touche numérique 3 (chapitre 2.3.10).

Par l'intermédiaire de la touche FILTER on peut commuter entre les deux vitesses de mesure les plus importantes (F2/F4).

La LED s'allume lorsque F2 ou F0, F1 ont été sélectionnées.

Le tableau 2-7 renseigne sur les temps d'affichage et de mesure en exploitation manuelle et à ordinateur. Pour l'exploitation manuelle il s'ensuit qu'à la vitesse F0 p.ex. il y a deux changements d'affichage par seconde, l'affichage n'étant toutefois en régime établi qu'au bout de 16 secondes (comme indiqué pour l'exploitation à ordinateur).

Les valeurs numériques servent d'orientation et sont en fonction de la sonde utilisée.

Tableau 2-7 - Réglage au moyen de la touche FILTER (F2/F4)

| F0 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | + | Filtre |
|------|-----|-----|--------|-------|------|---|--|
| 2/s | 2/s | 4/s | 4/s | 10/s | 30/s | + | Changement d'affichage |
| 16 s | 4 s | 1 s | 260 ms | 80 ms | 35ms | + | Temps de mesure en exploitation à ordinateur |

Vitesse de mesure en AC

| F0 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | + | Filtre |
|-------|-------|--------|--------|-------|-------|---|--|
| 2,5/s | 2,5/s | 5/s | 5/s | 15/s | 50/s | + | Changement d'affichage |
| 12 s | 3 s | 750 ms | 180 ms | 55 ms | 20 ms | + | Temps de mesure en exploitation à ordinateur |

Vitesse de mesure en DC

Aux vitesses F4 et F5, il y a seulement un cycle de mesure, alors qu'aux autres vitesses F3 à F0 un moyennage se fait d'un échelon à l'autre sur le multiple de 4 cycles de mesure. Pour F0 à F4 le temps de conversion A/N s'élève à 20 ms, d'où un affichage des valeurs mesurées (unité V) à 4 1/2 digits. Pour F5, à savoir la vitesse de mesure la plus grande de l'URV5, le temps de conversion A/N est de 2 ms et les valeurs mesurées sont affichées à 3 1/2 digits.

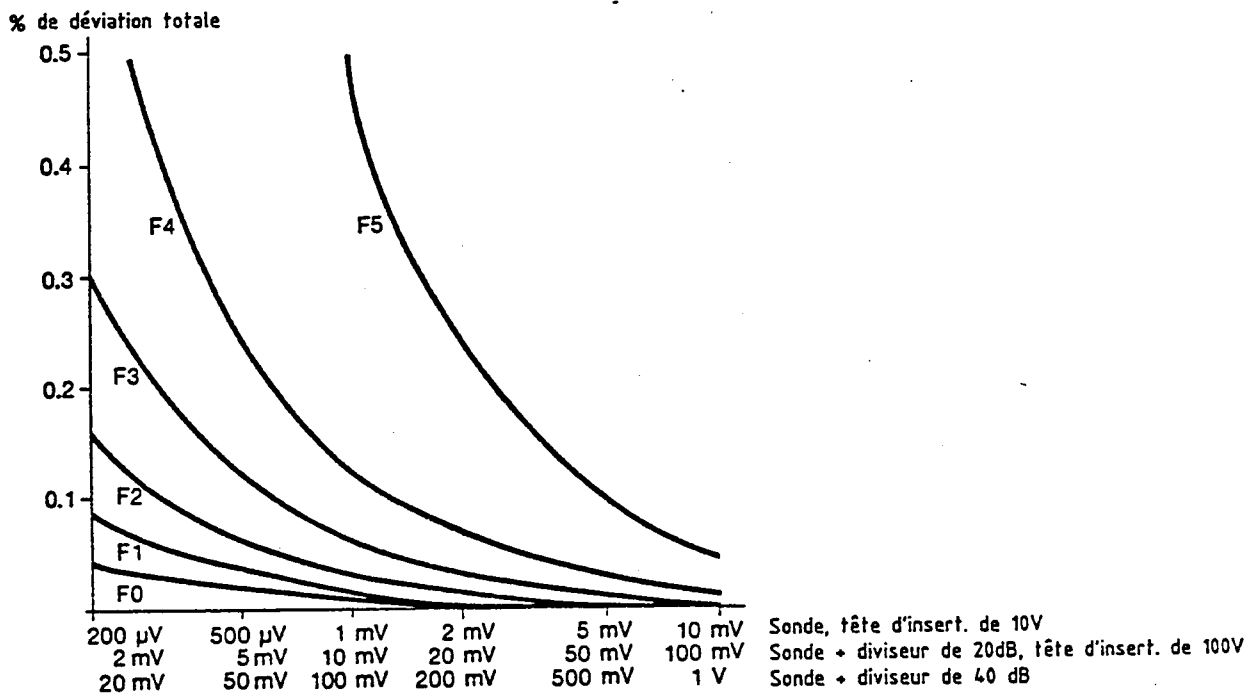


Fig. 2-11 Bruit d'affichage

En règle générale, le bruit d'affichage augmente au fur et à mesure de la vitesse de mesure.

La figure 2-11 montre une famille de courbes typiques pour les sondes RF et les têtes d'insertion.

2.3.9 Fonctions secondaires

Les fonctions secondaires - inscriptions bleues sur les touches - servent à introduire des données telles que les valeurs de référence pour l'affichage relatif et les valeurs de correction, ainsi qu'à appeler les fonctions spéciales (touche 7 SPEC), comme p.ex. calibrage ou entrée de l'adresse du bus CEI. La commutation entre les deux niveaux de fonctions se fait au moyen de la touche 8 SHIFT qui s'allume lorsqu'une fonction secondaire a été choisie, alors que toutes les autres LED s'éteignent, excepté celles qui indiquent la voie sélectionnée. La dernière valeur affichée n'est pas effacée. Durant l'entrée l'URV5 ne cesse pas d'exécuter des mesures et surtout l'automatisme de sélection de gamme reste mis en circuit.

Si l'afficheur indiquait une valeur de référence ou de correction avant la commutation sur le niveau des fonctions secondaires, l'unité d'entrée et la valeur affichée ne sont pas effacées pour ne pas rendre impossible la correction.

2.3.9.1 Entrée de valeurs de référence, de correction ou d'impédance

Pour l'affichage relatif l'URV5 a besoin d'une valeur de référence, alors que l'évaluation W/dBm ou la correction exigent une impédance d'entrée ou une valeur de correction respectivement. Il est donc possible d'entrer et de mémoriser, **séparément pour chaque voie**, la valeur de référence, les valeurs de correction et l'impédance de référence. La **présélection de la voie** se fait par les touches 17 A ou B. Pour mettre les valeurs entrées en mémoire appuyer sur la touche 6 STO.

A la mise hors circuit de l'appareil toutes les données en mémoire sont effacées, mais elles peuvent être écrites dans une EEPROM non volatile au moyen de la fonction spéciale de la touche numérique 2. Lors de la mise sous tension de l'URV5, les valeurs fixées par l'EEPROM servent à l'initialisation.

Afin d'entrer la valeur désirée qui sera affichée utiliser les touches suivant leurs inscriptions bleues.

Toute valeur est entrée comme nombre décimal avec point. L'URV5 accepte des chiffres et points seulement aussi longtemps que la valeur n'est pas trop longue pour être affichée. Durant l'entrée il est possible de changer de signe à volonté.

La touche 11 EXP permet d'introduire l'exposant décimal, l'exposant affiché pour le moment étant annulé.

Le(s) chiffre(s) et le signe entrés par la suite sont interprétés par rapport à l'entrée de l'exposant. Si on appuie encore une fois sur la touche 11 EXP, seul l'exposant est annulé et peut être introduit de nouveau.

La touche 11 DIM à l'aide de laquelle les unités V, W, dBm, dBV peuvent être variées de façon cyclique permet de choisir l'**unité de la valeur de référence**. De même qu'il est possible de changer de signe durant l'entrée, la touche DIM peut être actionnée à tout moment.

Pour choisir les paramètres d'entrée (REF, FRQ, ATT, Z) appuyer sur la touche 12 INP. Comme lors de l'entrée de FRQ, ATT, Z, les unités DIM ne peuvent pas être variées, la touche 11 DIM n'est pas évaluée dans ce cas. Aucune LED de l'afficheur 3 ne s'allume.

Toute entrée erronée ou incorrecte est annulée au moyen de la touche 10 CLEAR. Le nombre tout entier avec exposant et signe est annulé, mais non le paramètre d'entrée/l'unité choisi/e.

La touche 6 STO permet d'écrire la valeur affichée momentanément dans la mémoire pour les paramètres d'entrée (choisis au moyen de la touche 12 INP). Simultanément, cette valeur est vérifiée par rapport à l'admissibilité et à l'observation de certaines limites. Sont proscrites p.ex. des impédances négatives (voir tableau 2-8). En cas d'erreur l'affichage

E r r

apparaît et l'URV5 rentre au mode d'entrée afin de permettre la correction.

Tableau 2-8 Limites des paramètres d'entrée

| | | |
|-----|-----|---------------------------------|
| REF | V | $\pm 1 \cdot 10^{\pm 9}$ |
| | W | $+ 1 \cdot 10^{\pm 12}$ |
| | dBm | ± 199.99 |
| | dBV | ± 199.99 |
| FRQ | | $+ 1 \cdot 10^{\pm 12}$ excl. 0 |
| ATT | | ± 199.99 |
| Z | | $+ 1 \cdot 10^{\pm 4}$ excl. 0 |

2.3.9.2 Emploi de valeurs mesurées en tant que valeurs de référence

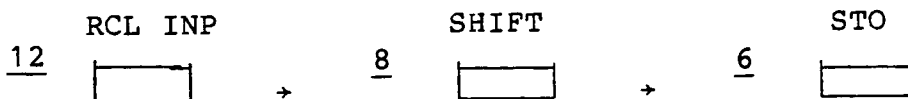
Il est possible d'utiliser des valeurs mesurées en tant que valeurs de référence (appuyer sur les touches 8 SHIFT et 6 STO). Il faut faire attention à ce que dans ce cas l'URV5 mémorise toujours la valeur mesurée. Si l'URV5 n'est pas en mode de calcul avant que la touche 8 SHIFT ne soit enfoncée, la valeur indiquée sur l'afficheur passe directement à la mémoire des valeurs de référence. Si l'URV5 est cependant en mode de calcul, ce n'est pas la valeur affichée, mais la valeur actuellement mesurée qui est mémorisée. Après le retour au mode de mesure, "0" est affiché par rapport aux fonctions Δ LIN, Δ %, Δ dB, et "1" par rapport à la fonction X/REF.

Exemple de l'affichage de valeurs relatives Δ%:

| Touche | Afficheur <u>2</u> | Unités <u>3</u> ^{LED} |
|--------------------------|--------------------|--------------------------------|
| <u>12</u> RCL INP [] | 10.000 | V |
| <u>13</u> Δ INT [] | 5.000 | V |
| <u>11</u> SEL REL [] | 5.000 | V, Δ |
| <u>8</u> SHIFT [] | 100.00 | V, Δ% |
| <u>6</u> STO [] | 100.00 | V, Δ% |
| <u>12</u> RCL INP [] | .00 | V, Δ% |
| | 10.000 | V |

Une particularité de l'URV5 est le fait que la valeur mesurée sur la voie adjacente peut être utilisée comme valeur de référence pour la voie de mesure principale, pourvu que ΔEXT a été sélectionné auparavant.

A cette fin, appuyer sur la touche 12 RCL INP. La valeur mesurée sur la voie adjacente est affichée, ce qui est indiqué par le clignotement de la LED REF de l'afficheur 1. Pour utiliser cette valeur comme valeur de référence procéder dans l'ordre décrit ci-dessus, à savoir appuyer sur 8 SHIFT et ensuite sur 6 STO.



Si ΔINT suit ΔEXT, la valeur mémorisée est utilisée pour l'affichage de valeurs relatives lors de toute mesure effectuée plus tard.

2.3.9.3 Appel des fonctions spéciales

La fonction secondaire de la touche 7 (SPEC) permet d'activer les fonctions spéciales. L'afficheur indique

SPEC

Par l'intermédiaire des touches numériques ou de la touche CLEAR il est ainsi possible d'activer des fonctions supplémentaires.

2.3.10 Niveau des fonctions spéciales

Les fonctions spéciales de l'URV5 sont requises rarement et ne nécessitent donc pas de touches séparées. Quant à l'appel des fonctions spéciales, voir le chapitre 2.3.9.3.

Tableau 2-9 Fonctions spéciales

| Touche | Fonction |
|--------|---|
| 0 | Test d'afficheur. |
| 1 | Entrée de l'adresse pour l'exploitation à bus CEI. |
| 2 | Mémorisation des valeurs d'entrée dans l'EEPROM comme valeur d'initialisation pour la mise sous tension. |
| 3 | Vitesse de mesure F0 à F5. |
| 4 | Affichage de la date de calibrage (cavalier X6 enlevé). Appel des routines de calibrage (cavalier X6 en place). |
| 5 | Appel du dernier message d'erreur. |
| 6 | Somme de contrôle d'EPROM individuelles. |
| 7 | Adaptation des valeurs d'entrée de la voie adjacente aux valeurs de la voie principale. Voie A: A-A (valeurs de la voie B identiques à celles de la voie A) Voie B: B-B (valeurs de la voie A identiques à celles de la voie B) |
| CLEAR | Message d'erreur: annulation du message d'erreur Aucun message d'erreur: remise à l'état initial. |

La fonction spéciale de la touche numérique 0 représente le test des LED. Pour env. 3 s tous les éléments d'affichage s'allument, les touches à LED comprises. Ensuite l'URV5 retourne au mode de mesure.

Au moyen de la fonction spéciale de la touche numérique 1 l'adresse du bus CEI ou le mode parleur seulement de l'interface à bus CEI peut être introduit (voir chapitre 2.4.2).

Etant donné que l'URV5 est doté d'une PROM électriquement effaçable (EEPROM) comme mémoire non volatile, qui cependant ne peut pas être effacé fréquemment, la fonction spéciale de la touche numérique 2 permet d'introduire les valeurs de référence instantanées dans cette EEPROM. Lors de la mise sous tension l'URV5 est initialisé conformément aux données mémorisées. Après l'exécution de la routine l'appareil retourne au mode de mesure.

A l'aide de la fonction spéciale de la touche numérique 3 les six vitesses de mesure (0 à 5) de l'URV5 peuvent être réglées (voir également chapitre 2.3.8). L'appel d'une vitesse produit p.ex. l'affichage suivant

- F _ 4

Le chiffre 4 représente la vitesse de mesure sélectionnée pour l'instant.

Il est alors possible de se servir d'une des touches numériques 0 à 5, des touches CLEAR ou SPEC.

0 à 5: changement de la vitesse de mesure et affichage pendant 0,5 s env.

CLEAR: annulation de l'affichage (-F_)

SPEC: retour au niveau des fonctions spéciales (SPEC)

SHIFT: retour au mode de mesure.

La fonction spéciale de la touche numérique 4 produit deux effets différents. Normalement, les routines de calibrage susceptibles d'être appelées par cette fonction spéciale sont inhibées. Par conséquent, la date et une lettre identifiant le jeu de valeurs de calibrage sont indiquées.

Exemple:

08.04 P

Mois An

↑
Lettre d'identification signalant qu'à la date indiquée la fonction de mesure n'a pas été calibrée complètement.

12.03 C

↑
Lettre d'identification signalant le calibrage régulier et complet de la fonction de mesure.

En mode local (seulement nécessaire dans ce cas) cette inhibition peut être annulée par enfichage du cavalier X6 sur la platine de calculateur, ce qui produit l'affichage

CAL

Cela signifie que d'autres routines sont disponibles à l'aide desquelles on peut calibrer l'appareil de base tout simplement en appliquant un étalon de calibrage et en appuyant sur une touche.

La fonction spéciale de la touche numérique 5 permet d'indiquer un message d'erreur sur l'afficheur même après que ce message a été annulé.

Au moyen de la fonction spéciale de la touche numérique 6 les sommes de contrôle des EPROM individuelles de la mémoire de programme peuvent être indiquées sur l'afficheur. Dans le but de signalisation le chiffre 1 ou 2 (dépendant de l'EPROM en question) est indiqué dans la zone de l'afficheur 2 réservée à l'exposant. La somme de contrôle résulte de l'addition de tous les octets de l'EPROM, le bit de retenue n'étant pas pris en considération.

A l'aide de la fonction spéciale de la touche numérique 7 toutes les valeurs introduites dans la voie de mesure principale qui se trouve en circuit peuvent être transférées à la voie de mesure adjacente en tant que valeurs d'entrée.

Exemple: Voie B en circuit (la LED dans la touche 17 B s'allume)

Valeurs de référence/d'entrée URV5

```
REFV A 1.0000E+00
FRQMHZ A 1.0000E+06
ATTDB A .00E+00
Z OHM A 50.00E+00
REFV B 0.E+00
FRQMHZ B .2000E+09
ATTDB B 20.00E+00
Z OHM B 100.00E+00
```

Valeurs d'entrée
avant l'appel des
fonctions spéciales
au moyen de la
touche 7 SPEC

Appuyer sur le touches dans l'ordre suivant:
8 SHIFT, 7 SPEC, 17 7
L'afficheur indique

6-6

Valeurs de référence/d'entrée URV5

```
REFV A 0.E+00
FRQMHZ A .2000E+09
ATTDB A 20.00E+00
Z OHM A 100.00E+00
REFV B 0.E+00
FRQMHZ B .2000E+09
ATTDB B 20.00E+00
Z OHM B 100.00E+00
```

Valeurs d'entrée
après l'appel des
fonctions
spéciales

La touche 10 CLEAR (fonction secondaire) a deux fonctions spéciales. En absence d'un message d'erreur, l'URV5 est remis à l'état initial par l'appel de cette fonction spéciale conformément au chapitre 2.3.11, les valeurs d'entrée n'étant pas réinitialisées. En cas d'un message d'erreur celui-ci est annulé et l'appareil retourne au mode de mesure. Jusqu'à la détection d'une autre erreur l'URV5 peut être exploité comme d'habitude.

2.3.11 Réglage de base

Le réglage de base de l'URV5 se fait automatiquement lors de sa mise sous tension ou bien au moyen de la fonction spéciale de la touche 10 CLEAR (aucun message d'erreur). Les valeurs de référence ne sont initialisées qu'à la mise sous tension.

Réglage de base:

| | |
|--------------------------------------|--|
| Voie de mesure | voie A ou voie B si une sonde n'est connectée qu'à la voie B |
| Unité de mesure | ABSOLUTE, V (ou W en cas d'une tête de terminaison pour le NRV) |
| Vitesse de mesure | F2 (LENT) |
| Automatisme de sélection de gamme | en circuit |

Note relative à l'exploitation via le bus CEI:

Le réglage de base en cas d'exploitation via le bus CEI correspond aux instructions du bus CEI:

PA (PB), EØ, F2, KAØ, KFØ, OØ, RGØ, UØ--(U7--), (HØ, NØ, QØ, W3, Y1 en outre).

A cette fin, il faut envoyer l'instruction spécifique appareil "C1" ou les commandes universelles DCL (libérer l'appareil) ou SDC (libérer l'appareil choisi).

2.3.12 Messages d'erreur

Les messages d'erreur de l'URV5 sont signalés à l'utilisateur par l'affichage

Err

ou

E

suiwi d'un nombre hexadécimal à trois chiffres.

"Err" est indiqué brièvement en cas d'une entrée de données incorrecte, comme décrit aux chapitres 2.3 et 2.4.2. L'URV5 retourne ensuite au mode d'entrée.

"E" suivi d'un nombre hexadécimal signale un défaut du matériel. Chaque nombre hexadécimal représente quatre causes d'erreurs différentes.

Exemple:

E040

indique un calibrage incorrect.

Annulation du message d'erreur:

Un message d'erreur est supprimé au moyen des fonctions spéciales assurées par les touches CLEAR ou 4 (calibrage) jusqu'à ce qu'une autre erreur soit détectée.

En mode de calibrage le message d'erreur peut être annulé à l'aide de la touche CLEAR (fonction secondaire).

Interruption d'un message d'erreur:

Pendant qu'une valeur de référence (touche 12 RCL INP) est affichée ou lorsque le niveau des fonctions secondaires est activé (touche 8 SHIFT), l'affichage d'erreur est interrompu jusqu'à la commutation sur le mode de mesure.

Voir également le chapitre 2.4.5 (exploitation via le bus CEI).

Tableau 2-10 Erreurs dues au mauvais fonctionnement du matériel

| Message d'erreur | Cause |
|------------------|---|
| E001 | Les données d'initialisation mémorisées (EEPROM) pour les valeurs de référence/correction manquent ou sont incorrectes (test de mise sous tension). |
| E002 | L'adresse du bus CEI manque ou (si elle est mémorisée dans l'EEPROM) est défectueuse (test de mise sous tension). |
| E004 | Mesure de calibrage en dehors des tolérances. |
| E008 | Défaut au niveau de l'interface à bus CEI (état effective ≠ état requis). |
| E010 | Les coefficients de correction manquent ou (si mémorisés dans l'EEPROM) sont défectueux (test de mise sous tension). |
| E020 | Les données de sonde manquent ou sont incorrectes. |
| E040 | Le coefficient de correction relatif à la gamme de mesure concernée manque ou (s'il est mémorisé dans l'EEPROM) est incorrect (test lors du changement de gamme). |
| E080 | Impossibilité d'écrire dans l'EEPROM. |
| E100 | Convertisseur A/N défectueux. |
| E200 | La correction interne (cyclique) du zéro ne fonctionne pas. |
| E400 | La mesure de température est fautive. |
| E800 | -- |

Si plusieurs erreurs se présentent simultanément, les messages d'erreur sont additionnés sur une base hexadécimale.

Exemple: E008 et E004 = E00C
E001 et E002 = E003

D'autres renseignements, en particulier par rapport à l'élimination de défauts et d'erreurs, sont donnés au chapitre 3.

L'URV5 est doté d'une interface pour commande à distance conformément à la Publication 625-1 de la CEI, c'est-à-dire qu'il peut être connecté à un système à bus de données permettant le transfert de données de réglage et de valeurs de mesure, brièvement appelé bus CEI. Toutes les fonctions de l'URV5 peuvent être commandées à distance. Le raccordement se fait à la face arrière de l'URV5 (figure 2-2).

Les caractéristiques spécifiques de l'interface à bus CEI (lignes de commande, lignes de dialogue, lignes de données) ainsi que la durée du transfert de données sont précisées par les normes correspondantes. Le tableau 2-23 renseigne sur les signes du code ASCII utilisés pour le transfert.

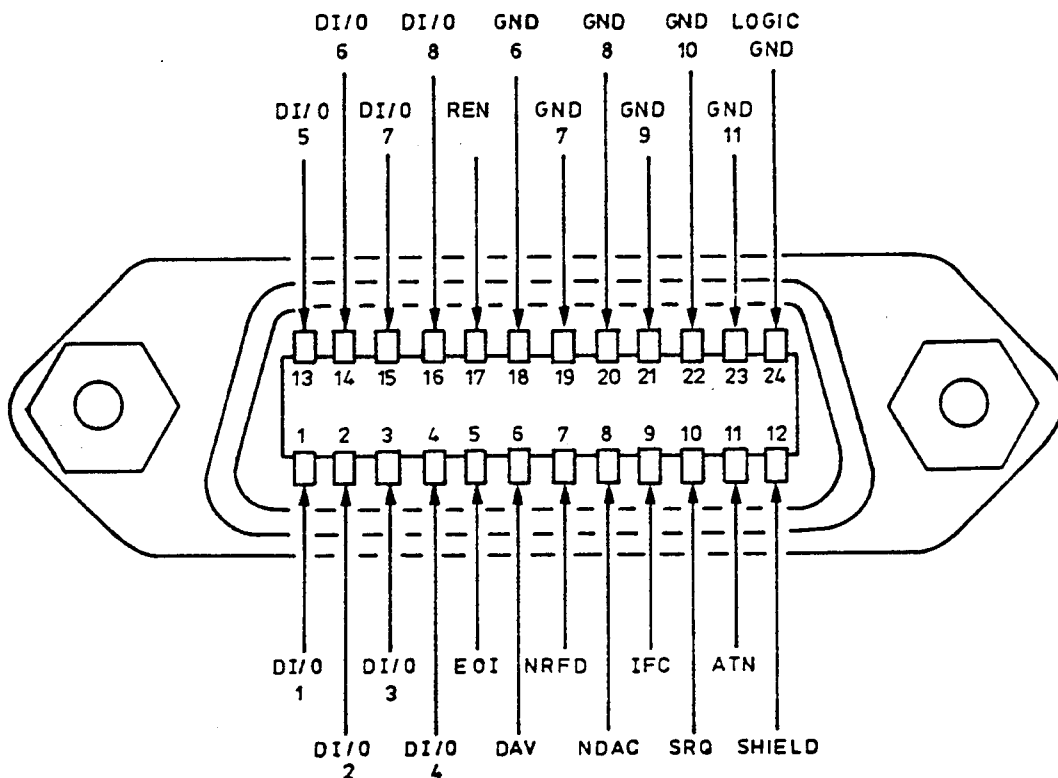


Fig. 2-12 Affectation des broches du connecteur 22

2.4.1 Fonctions d'interface

L'URV5 est pourvu des fonctions d'interface suivantes:

| | |
|-----|--|
| SH1 | Dialogue source, possibilité complète |
| AH1 | Dialogue accepteur, possibilité complète |
| T5 | Parleur, possibilité de reconnaissance série, désadressage lors de MLA, mode parleur seulement. |
| L4 | Ecouteur, désadressage lors de MTA |
| SR1 | Demande d'intervention, possibilité complète |
| RL1 | Commande à distance/commande locale, possibilité complète |
| DC1 | Libération appareil, possibilité complète |
| DT1 | Déclenchement appareil possibilité complète |
| PP1 | Reconnaissance parallèle, configuration commandable à distance |

2.4.2 Réglage de l'adresse d'appareil/mode parleur seulement

L'adresse de l'URV5 est réglée au moyen du clavier et reste mémorisée de façon non volatile dans une PROM électriquement effaçable, même après que l'appareil a été mis hors circuit. A cette fin, se servir de la fonction spéciale de la touche numérique 1.

En mode local, l'adresse du bus CEI momentanément valable peut être indiquée sur l'afficheur pendant env. 1 s si la touche LOCAL/TALK est enfoncée (aucun affichage lors du mode parleur seulement).

Pour appeler la fonction spéciale 1 appuyer sur les touches 8 SHIFT et 7 SPEC (immédiatement supérieure), ce qui donne lieu à l'affichage

SPEC

Après que la touche numérique "1" a été enfoncée, p.ex.

1EC9

apparaît sur l'afficheur, 9 représentant l'adresse d'appareil réglée pour l'instant.

En vue de l'entrée supplémentaire de données, à savoir le changement de l'adresse d'appareil pour l'exploitation via le bus CEI, se référer aux inscriptions bleues sur les touches. Les touches DIM, +/-, SPEC n'ont pas d'importance, c.-à-d. que l'URV5 ne réagit pas si on appuie sur ces touches.

Après l'appel de la fonction spéciale 1 ou après l'indication d'une erreur d'entrée (Err) il est possible d'introduire un ou deux chiffres comme nouvelle adresse du bus CEI sans devoir actionner la touche d'annulation auparavant.

Le 1er chiffre apparaît comme avant-dernier caractère de l'affichage numérique, une barre en dernière position indiquant la possibilité d'effectuer une autre entrée.

P.ex.

1EC2_

≙ adresse 2

Cette barre est supprimée lors de toute entrée éventuelle d'un deuxième chiffre.

P.ex.

1EC27

≙ adresse 27

Il est possible d'entrer des valeurs de 0 (00) à 30. Si 31 est introduit, la mémoire considère cette entrée comme mode parleur seulement et initialise l'interface correspondamment. En cas de l'entrée de valeurs supérieures à 31, l'afficheur indique une erreur d'entrée par

Err

après que la touche 6 STO a été enfoncée. L'URV5 retourne à la fonction spéciale 1 en indiquant la valeur incorrecte.

La touche 9 ./to permet l'entrée directe pour le mode parleur seulement et peut être utilisée à tout moment. Apparaît alors l'affichage

IECto

Au moyen de la touche 10 CLEAR l'adresse indiquée peut être annulée dans le but d'introduire une nouvelle adresse. Par conséquent, une barre apparaît pour chaque chiffre à entrer

IEC _ _

Quant à la suite, procéder de la façon décrite ci-dessus.

La touche 6 STO permet de mémoriser l'adresse entrée et affichée et d'initialiser ensuite l'interface à bus CEI. Cela est signalé par le bref clignotement de l'afficheur et l'indication de la nouvelle valeur selon la valeur d'initialisation.

Si la touche STO est enfoncée après la touche CLEAR, l'adresse initiale est conservée. En cas de valeurs >31, un message d'erreur est émis et la fonction spéciale 1 est de nouveau activée.

Lors de la mise sous tension de l'URV5 l'adresse du bus CEI mise en mémoire est lue et affichée, et l'interface à bus CEI est initialisée de façon correspondante.

La touche 8 SHIFT permet de quitter la fonction spéciale 1 indépendamment de l'affichage sans que l'adresse d'appareil réglée change.

2.4.2.1 Insertion/enlèvement d'une sonde en cas d'exploitation via le bus CEI (mode commande à distance)

Il est recommandé de connecter les sondes à l'appareil de base seulement en mode local, comme en ce mode les données de sonde sont évaluées par la suite.

Insertion d'une sonde en mode commande à distance:

Seulement au cas où l'interface serait réglée (Q1 à Q3), un contrôleur de processus reconnaît qu'une sonde est connectée à l'appareil de base en mode commande à distance. L'URV5 émet le message SRQ (service demandé) (114). Par l'intermédiaire de l'instruction CØ le contrôleur de processus peut initialiser l'introduction par lecture des données de sonde. Afin de signaler l'initialisation des données de sonde le texte "init" apparaît sur l'afficheur.

Enlèvement d'une sonde au mode commande à distance:

En mode commande à distance, l'enlèvement d'une sonde connectée à l'appareil de base interrompt la mesure en cours si

- 1) la sonde était raccordée à la voie de mesure principale (choisie par PA ou PB), ou
- 2) si une des deux sondes est enlevée en cas d'une mesure bivoie (instruction de déclenchement: X8, ΔEXT: U3X à U6X).

Après l'enlèvement d'une sonde au cas où l'interface serait réglée par les instructions Q1 à Q3, l'URV5 envoie le message SRQ (service demandé) (104).

2.4.3 Instructions du bus CEI spécifiques de l'appareil

Ces instructions peuvent être divisées en six groupes:

1. Pointeurs d'entrée (tableau 2-11).
2. Instructions de réglage (tableau 2-12)
Elles assurent le réglage de la partie de mesure et d'évaluation sans déclencher la mesure.
Exemple: réglage de la gamme de mesure.
3. Instructions d'entrée de données (tableau 2-13)
Elles permettent d'entrer des valeurs de référence et de correction ainsi que l'impédance.
4. Instructions d'interface (tableau 2-14)
Elles règlent l'interface à bus CEI.
Exemple: sélection du caractère de terminaison pour la sortie de données.
5. Instructions de déclenchement (tableau 2-15)
Elles déclenchent une fonction à l'achèvement de laquelle le résultat est écrit dans la mémoire-tampon de sortie et peut être sorti après un adressage en parleur.
Exemple: déclenchement d'une mesure.
6. Instructions spéciales (tableau 2-16)
Elles sont nécessaires au test ou à la réparation de l'appareil (voir chapitre 5).
7. Mots de code (tableau 2-17)
Grâce à ces mots le jeu d'instructions de l'URV5 peut être étendu ou modifié sans qu'il faille exécuter des réglages de changement sur l'appareil lui-même.

Instructions générales relatives à la programmation du bus CEI:

Syntaxe:

- * 2 caractères au minimum et caractère de séparation ou de terminaison

 p.ex.: C1, U3 /CR/NL, etc.

- * [] Caractères entre crochets peuvent être omis

 p.ex.: U6 [[W][X]] U6
 U6X
 U6W
 U6WX

- * <NOMBRE> 1 ou 2 chiffres jusqu'à la valeur maximale spécifiée

 p.ex.: RG[<NOMBRE>] RG1 ou RG01

* <DONNEE> Nombre décimal quelconque, y inclus signe et exposant à 2 digits

p.ex.: DV<DONNEE> DV-3.0731E-03

* Caractères de terminaison: /EXT//NL//CR/
et combinaisons (+ ligne EOI)

(Les pointeurs d'entrée seront remis
à zéro)

Tableau 2-18

* La virgule (,) représente le caractère de séparation

* Des espaces peuvent être insérés à volonté
dans la séquence d'instructions.

* Il est possible d'utiliser majuscules ou minuscules.

* Nombre maximal de caractères par instruction = 30

Exemple d'une chaîne d'instructions (contrôleur de processus PUC):

IECOUT 7, "commande 1, commande 2, commande 3"/CR//NL/

Une telle chaîne d'instructions peut être d'une longueur quelconque, la longueur de chaque instruction ne pouvant s'élever qu'à 30 caractères (dans le cas de données d'entrée).

Note: Une telle chaîne d'instructions est lue jusqu'au caractère de séparation ou de terminaison. Ensuite l'instruction est exécutée ou réglée (surtout en cas de "X2"). Pour cette raison, les instructions dont l'exécution dure plus longtemps (p.ex. "01" ou "X2" pour les vitesses de mesure moins élevées) devraient être placées à la fin d'une chaîne d'instructions; sinon elles bloqueront le bus CEI durant leur exécution. N'importe quel nombre de caractères de séparation ou de terminaison sera cependant accepté sans blocage du bus.

Exemple (relatif au contrôleur de processus PUC):

FAUX:

IECOUT 7, "PA, FØ, X2, IB, U3, FØ, KA1" /CR//NL/

Réglage de la voie B

Exécution de l'instruction X2 et
blocage du bus par les instructions
subséquentes

MIEUX:

IECOUT 7, "PA, FØ, IB, U3, FØ, KA1, IA, X2" /CR//NL/

┌──────────┐ ┌───┐
│ IB, U3, FØ, KA1 │ │ IA, X2 │
└──────────┘ └───┘
Réglage de la voie B *

*** Note:**

Comme dans la chaîne, le pointeur IB est utilisé pour les instructions subséquentes, IB doit être neutralisé par IA pour que la valeur mesurée sur la voie A soit également mémorisée comme valeur de référence de la voie A.

CORRECT:

IECOUT 7, "IB, U3, FØ, KA1, PA, FØ, X2" /CR//NL/

┌──────────┐
│ IB, U3, FØ, KA1 │
└──────────┘
Réglage de la voie B (voie adjacente)

┌───┐
│ PA, FØ, X2 │
└───┘
Réglage de la voie A (voie de mesure principale)

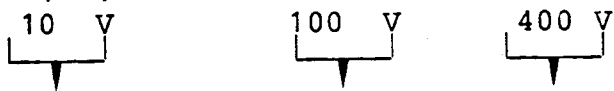
**2.4.3.1 Tableaux pour la programmation de l'URV5
en mode de mesure via le bus CEI**

Tableau 2-11 Pointeurs d'entrée

| Instructions | Fonctions |
|--------------|---|
| IA IB | Entrée valable pour la voie A Entrée valable pour la voie B <u>Remarque:</u> Quant aux instructions marquées de *, il est possible de définir la voie d'entrée pour les instructions subséquentes, indépendamment de la voie de mesure réglée, par l'envoi unique de IA ou IB au sein de la chaîne de caractères (remise par le caractère de terminaison ou PA, PB). |

Tableau 2-12 Instructions de réglage

| Instructions | IA, IB | Fonctions |
|----------------------------------|----------------------------|--|
| C0 | - | Transfert des données de la sonde dans l'appareil de base (commutation sur U0 ou U7) |
| C1 | - | (= DCL, SDC après adressage) Réglage de base: PA (PB), E0, F2, KA0, KF0, RG0, U0--(U7--), H0, N0, Q0, W3, Y1 Remarque: Remise des pointeurs IA, IB |
| E0 E1 | * * | hors circuit en circuit Mesure PEAK(PEP) |
| F0 F1 F2 F3 F4 F5 | * * * * * * | (AC) 16 s 4 s 1 s LENT 260 ms 80 ms RAPIDE 35 ms SUPERRAPIDE Affichage à 4 ¹ / ₂ digits Vitesse de mesure Affichage à 3 ¹ / ₂ digits Les valeurs servent d'orientation et sont en fonction de la sonde! |

| Instructions | IA, IB | Fonctions |
|--|-----------------------|--|
| Syntaxe: KF<NOMBRE> KF0 KF1 Syntaxe: KA<NOMBRE> KA0 KA1 | * * * * | FRQ CORR hors circuit FRQ CORR en circuit Calcul de correction ATT CORR hors circuit ATT CORR en circuit (A la place de KF1 p.ex. on peut aussi envoyer KF01.) |
| N0 N1 | - - | Sortie avec en-tête Sortie sans alpha |
| O0 O1 | * * | Mise hors circuit Déclenchement, Correction du mise en circuit zéro |
| PA PB | - - | Sonde A Réglage de la Sonde B voie de mesure Remarque: Remise des pointeurs d'entrée IA, IB |
| Syntaxe: RG[<NOMBRE>] RG, RG0 RG1 RG2 RG3 RG4 | * * * * * | Sélection automatique de gamme 10 mV 100 mV 1 V 100 mV 1 V 10 V 1 V 10 V 100 V 10 V 100 V 400 V  Sonde AC Têtes Sonde DC Tête d'in- d'inser- sertion 10 V tion- 100 V (à la place de p.ex. RG3 on peut aussi envoyer RG03) |

| Instructions | IA, IB | Fonctions |
|--|------------------|--|
| U0 U1 U2 U7 | * * * * | V dBm dBV W Unité de sortie (ABSOLUTE) |
| U3 [[W] [X]] U4 [[W] [X]] U5 [[W] [X]] U6 [[W] [X]] | * * * * | Δ lin } en V par $\Delta\%$ } rapport à Δ dB } la référence X/Ref } interne Unité de sortie (relative) Remarque: Les instructions U3 à U6 peuvent être complétées par les lettres X et/ou W. X $\hat{=}$ Δ EXT (référence: voie de mesure adjacente) W $\hat{=}$ affichage de valeurs relatives en W p.ex. U3X ou U6WX (V est aussi admissible au lieu de W, par exemple U4 $\hat{=}$ U4V) |
| Y0 Y1 YX | - - - | hors circuit en circuit Déclenchement Mesure cyclique de température |
| Y? | - | Interrogation pour déterminer si la mesure cyclique de température est en ou hors circuit (sortie par SRQ). |

Tableau 2-13 Instructions d'entrée de données

| Instructions | IA, IB | Fonctions |
|---|-------------|---|
| DU <DONNEE> DV <DONNEE> | * * | Valeur de référence en V Valeur de référence en V |
| DB <DONNEE> DM <DONNEE> DW <DONNEE> | * * * | Valeur de référence en dBV Entrée Valeur de référence en dBm de don- Valeur de référence en W nées |
| DR <DONNEE> DZ <DONNEE> | * * | Impédance d'entrée en Ω Impédance d'entrée en Ω |
| DA <DONNEE> DF <DONNEE> | * * | Atténuation de correction en dB Fréquence de correction en Hz |
| Syntaxe: D = $\begin{bmatrix} AA \\ BB \end{bmatrix}$ | | |
| D = | * | Egalisation des données sur celles de l'autre voie, IA, IB |
| D = AA | - | Egalisation des données, valeurs de B identiques à celles de A |
| D = BB | - | Egalisation des données, valeurs de A identiques à celles de B |

Tableau 2-14 Instructions d'interface

| Instructions | IA, IB | Fonctions |
|--|---|--|
| W0 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 | - - - - - - - - - | NL CR ETX CR + NL EOI Terminaison NL + EOI pour la sortie CR + EOI d'une chaîne ETX + EOI de caractères CR + NL + EOI |
| Q0 Q1 Q2 Q3 | - - - - | hors circuit en circuit (toutes les SRQ) en circuit (sauf SRQ(80) $\hat{=}$ valeur de Demande mesure prête, toutes les de service SRQ) (SRQ) en circuit (seulement erreur SRQ, ≥ 96) |
| H0 H1 | - - | hors circuit Mode auxiliaire en circuit (Correction de dépasse- ment de temporisation pour calculateur PET) |

Tableau 2-15 Instructions de déclenchement

| Instructions | IA, IB | Fonctions |
|--------------|--------|---|
| X0 | - | Instruction de suppression des instructions X3/X4 |
| X1 | - | Instruction de déclenchement ($\hat{=}$ GET) |
| X2 | * | Instruction de déclenchement + mémorisation de la valeur mesurée comme valeur de référence |
| X3 | - | Instruction de réglage pour le déclenchement des mesures à l'appel de la valeur mesurée |
| X4 | - | Instruction de réglage pour le déclenchement permanent de mesures |
| X8 | - | Instruction de déclenchement pour les deux voies de mesure (les valeurs mesurées sont séparées par le caractère de terminaison, à savoir W0 à W8) |
| Z0 | * | Sortie de la valeur de référence |
| Z1 | * | Sortie de l'impédance de référence |
| Z2 | * | Sortie de la fréq. de correction |
| Z3 | * | Sortie de l'atténuation de correction |

Tableau 2-16 Instructions spéciales

| Instructions | IA, IB | Fonctions |
|--------------|--------|---|
| S0 | - | Test des LED de l'affichage |
| S4 | - | Affichage de la date à laquelle les données de calibrage ont été mémorisées |
| S5 | - | Affichage sous forme codée d'un défaut fonctionnel de type matériel. |
| S6 | - | Sortie de la somme de contrôle de la mémoire de programme. |
| ST | * | Sortie de l'état de tous les réglages d'appareil de la voie concernée. |
| SP | * | Sortie de l'identification de la sonde de la voie concernée. |

Tableau 2-17 Mots de code

| Instructions | Fonctions |
|--------------|---|
| CALIBRATION | Passage du mode de mesure au mode de calibrage: les instructions de calibrage (CA..) uniquement sont valides. |

Tableau 2-18 Caractères de séparation et de terminaison

| Symbole | Désignation | Equivalent décimal ASCII | Utilisation proposée |
|---------|--|--------------------------|-------------------------------------|
| , | Virgule | 44 | Caractère séparant des instructions |
| CR | Retour de chariot | 13 | Caractères de terminaison |
| NL | Retour à la ligne | 10 | |
| ETX | Fin de texte | 3 | |
| EOI | Est également identifié comme caractère de terminaison lorsque la ligne EOI est positionnée par le dernier caractère transmis. | | |

2.4.3.2 Explications supplémentaires et informations relatives aux instructions du bus CEI pour l'URV5

Pointeurs d'entrée (tableau 2-11)

IA, IB L'URV5 est un appareil de mesure à deux voies dont une sert de voie de mesure principale. Toutes les instructions de réglage se réfèrent toujours à la voie principale choisie.

Au moyen des pointeurs IA, IB il est possible de régler également l'autre voie sans changer de voie de mesure. La voie A est choisie par le pointeur IA, la voie B par IB. En outre, les pointeurs peuvent être envoyés afin d'identifier les instructions subséquentes. Cela assure que l'appareil est correctement réglé indépendamment de la voie de mesure, même en cas de sauts de programme, de routines d'interruption et ainsi de suite.

| |
|--|
| Les pointeurs sont inhibés à la réception d'un caractère de terminaison (tableau 2-18) ou lors du passage à l'autre voie au moyen de PA, PB. |
|--|

Dans les tableaux, les instructions adressées par IA, IB sont marquées de *.

Instructions de réglage (tableau 2-12)

C0 Par cette instruction les données des sondes enfichées peuvent être entrées par lecture dans l'appareil de base (p.ex. après le raccordement d'une sonde à l'URV5 et l'envoi du message SRQ (114).

L'unité d'affichage est remise à V (ou W en cas d'une tête de terminaison)!

C1 assure le réglage de base de l'URV5 (voir chapitre 2.3.11) et correspond à la séquence d'instructions

PA(PB),E0,F2,KA0,KF0,O0,RG0,U0--(U7--),H0,N0,Q0,W3,Y1

PB s'applique si une sonde est branchée seulement sur la voie B.

U7 s'applique si une tête de terminaison pour le NRV est branchée sur la voie.

Par C1 les pointeurs IA, IB sont remis, c.-à-d. les instructions subséquentes se réfèrent à la voie de mesure choisie.

Exemple:

IB, C1, DV3.0, DF1E+6, U3

Données d'entrée pour voie A si une sonde y est connectée. La voie A est réglée par C1.

C1, IB, DV3.0, DF1E+6, U3

Données d'entrée pour voie B telle que définie par IB.

En cas d'une erreur due au matériel (affichage E xxx) le message d'erreur peut être supprimé par C1 jusqu'à ce qu'un autre défaut du matériel soit détecté (chapitre 2.4).

E0, E1 Inhibition ou activation de la mesure PEAK (PEP). Seulement possible avec sondes AC. En cas de mesure DC, E1 n'est pas évaluée et SRQ (97) est envoyée si l'interface a été réglée de façon correspondante.

F0 à F5 Ces instructions permettent de choisir la vitesse de mesure et la résolution de l'URV5 (voir chapitre 2.3.8).

Note: Il est possible de choisir une vitesse différente pour chaque voie.

En cas de mesures bivoies (Δ EXT: U3X à U6X ou instruction de déclenchement X8) la mesure s'effectue à la vitesse choisie à partir de la réception de l'instruction de déclenchement. Le temps de réaction de l'appareil (c.-à-d. le laps de temps jusqu'à ce que la valeur de mesure soit prête) résulte en principe de l'addition des temps de mesure individuels (règle approximative quant aux vitesses de mesure différentes). Par le chevauchement interne des cycles de mesure le temps de réaction effectif en fonction du type de sonde utilisé (et surtout pour des vitesses de mesure identiques sur les deux voies) est moins important. Afin d'optimiser le déroulement temporel de la mesure il est recommandé de se servir de SRQ (SRQ (80)) en cas de temps de mesure élevés.

KF0, KF1 assurent la mise en et hors circuit de la correction de réponse en fréquence alors que les instructions

KA0, KA1 activent ou inhibent la correction d'atténuation. A cette fin, il faut introduire la fréquence de mesure ou l'atténuation par les instructions DF<DONNEE> ou DA<DONNEE> respectivement.

En cas de mesure DC, KF0, KF1 ne sont pas évaluées et SRQ (97) est envoyée pourvu que Q1 à Q3 aient été choisies.

(Voir également les chapitres 2.3.5.3 et 2.3.5.4).

NØ, N1 Lors de la sortie de données (chapitre 2.4.4) l'instruction NØ a pour effet que la valeur numérique est précédée d'un en-tête alpha comprenant huit caractères. Pour supprimer celui-ci il faut entrer l'instruction N1.

ØØ, 01 En réponse à 01 une correction du zéro est exécutée dans la voie concernée (définie par PA, PB, IA, IB).

Déclenchement et mise en circuit de la correction du zéro: "01"
Mise hors circuit de la correction du zéro: "ØØ"

Note: 01 devrait toujours terminer une chaîne d'instructions puisque les instructions sont évaluées immédiatement après la réception d'un caractère de séparation ou de terminaison (voir chapitre 2.4.3, Exemple relatif au PUC) et parce que la correction du zéro dure env. 4 s. Le bus sera bloqué pendant ce laps de temps pour les autres instructions qui arrivent.

Après une correction du zéro sans erreur l'URV5 (Q1 à Q2) envoie SRQ (90), avec erreur SRQ (115).

ØØ, 01 sont proscrites si une sonde DC est utilisée (SRQ (97)).

PA, PB Ces instructions permettent de choisir la voie de mesure principale d'où sont dérivés l'affichage et la valeur de mesure (après envoi d'une instruction de déclenchement).

PA, PB suppriment l'effet de IA, IB.

Si aucune sonde n'est branchée sur la voie de mesure choisie, l'URV5 (Q1 à Q3) envoie SRQ (104).

RG, Ces instructions règlent la gamme de mesure admissible
RGØ à RG4 en raison de la sonde.

UØ à U7 déterminent l'unité de sortie pour la sortie de valeurs mesurées via l'affichage et le bus (chapitre 2.4.4.2).

Il est possible d'ajouter aux instructions U3 à U6, dans un ordre quelconque, un X pour les mesures à deux voies (Δ EXT) et/ou un W pour les affichages qui se réfèrent à l'unité de base W.

V est aussi admissible pour les affichages qui se réfèrent à l'unité de base V.

Si aucune sonde n'est branchée sur la voie de mesure choisie, l'URV5 (Q1 à Q3) envoie SRQ (104).

Y0, Y1
YX, Y? Après un certain laps de temps l'URV 5 mesure automatiquement la température (en outre: mesure AUTO ZERO pour amplificateurs d'entrée), ce qui interrompt le rythme de mesure usuel. Cela peut troubler certaines mesures.

Par Y0, la mesure cyclique de température est mise hors circuit, et par Y1 elle est mise en circuit. YX déclenche la mesure AUTO ZERO/de température.

Note: L'utilisateur doit se rendre compte de ce qu'après l'envoi de l'instruction Y0 une erreur additionnelle peut se présenter au fur et à mesure de la durée de mesure.

C'est pour cette raison que l'instruction Y0

- 1) ne devrait être envoyée que lorsque l'appareil est en régime établi (après env. 2 heures) et
- 2) devrait être éliminée par Y1 dès que la mesure à effectuer le permet.

Au moyen de Y? l'état réglé (Y0, Y1) peut être indiqué sur l'afficheur. Si l'interface est réglée de façon correspondante (Q1, Q2) l'URV5 envoie une demande de service dès qu'il reçoit l'instruction Y?. Afin d'extraire cet état il faut décoder l'octet d'état (voir chapitre 2.4.6.5).

Instructions d'entrée de données (tableau 2-13)

Dx<DONNEE> La donnée en question peut être entrée avec ou sans exposant. L'exposant ne peut comprendre au maximum que deux chiffres et un signe, alors que la longueur de la mantisse est au choix (longueur maximale d'une instruction: 30 caractères). Le nombre de caractères de la mantisse qui sont pris en considération dépendent du nombre de caractères qui peuvent manuellement être entrés sur l'afficheur (voir chapitre 2.3.9.1). Il est en outre possible d'entrer le signe positif et un zéro devant le point décimal. Les espaces n'ont pas d'influence sur l'entrée. (Au lieu de DU et de DR on peut aussi entrer DV et DZ respectivement).

Exemple: Introduction d'une valeur de référence de 0,316 V. Toutes les instructions ci-dessous sont équivalentes.

DU0.316, DU.316, DU+0.316, DU 0.316, DU316E-3

D =

| |
|----|
| AA |
| BB |

 Copiage de la mémoire toute entière.
L'URV5 possède des mémoires de données séparées pour les deux voies. Si des données identiques sont requises pour la voie A et la voie B, il suffit de les introduire une fois. Par les instructions D = AA, D = BB elles peuvent être transférées à l'autre mémoire.

D = AA: toutes les valeurs de la voie A passent la voie B

D = BB: toutes les valeurs de la voie B passent la voie A

D = AA, D = BB sont indépendantes des pointeurs.

Lorsque l'instruction D = est envoyée, toutes les valeurs de la voie définie par PA, PB ou IA, IB sont introduites par copiage dans la mémoire destinée à l'autre voie.

Exemple:

IA, DA<DONNEE>, DU<DONNEE>, D = ($\hat{=}$ D=AA)
IA, ..., PB, DZ<DONNEE>, DW<DONNEE>, D = ($\hat{=}$ D=BB)

Instructions d'interface (tableau 2-14)

W0 à W8 déterminent le caractère de terminaison pour la sortie de données.

Q0 à Q3 Par les instructions Q2 et Q3 l'URV5 peut être réglé de sorte que seulement une partie de tous les événements SRQ donne lieu à l'envoi d'un message SRQ (p.ex. Q3 seulement SRQ d'erreur).

Le groupement (Q1, Q2, Q3) et le codage de l'octet d'état lors d'une demande de service sont décrits au chapitre 2.4.6.5.

H0, H1 Mode auxiliaire

Par H1, l'URV5 est réglé de façon qu'après un adressage en parleur il commence toujours par le transfert du premier caractère de la chaîne à sortir.

Le mode auxiliaire est mis hors circuit par l'instruction H0.

Cette instruction est p.ex. nécessaire lors de l'emploi de calculateurs CBM anciens (état de développement 1982), comme ceux-ci interrompent l'instruction d'entrée après 64 ms de façon asynchrone, ce qui peut causer des erreurs lors du transfert de données de l'URV5 au contrôleur.

Si l'URV5 commence à transférer le premier caractère pendant que le calculateur interrompt l'instruction d'entrée, l'URV5 procédera, au prochain adressage par leur, au deuxième caractère, c.-à-d. que le premier caractère de la chaîne lue par l'ordinateur manquera.

Néanmoins, H1 devrait seulement être appliquée aux calculateurs mentionnés ci-dessus afin que la possibilité du transfert partiel d'une chaîne soit conservée pour d'autres contrôleurs.

Des calculateurs CBM (état de développement 1982) étant utilisés, il faut veiller à ce que l'URV5 soit toujours réglé sur le caractère de terminaison CR (retour de chariot) (instruction W1).

Instructions de déclenchement (tableau 2-15)

- X1 De même que l'instruction universelle GET (voir chapitre 2.4.6.4), X1 déclenche une mesure conformément aux réglages choisis et fait mémoriser les résultats dans la mémoire-tampon de sortie. En cas d'un réglage conforme de l'interface une demande de service est envoyée au bout de la mesure.
- X2 a le même effet que X1 ou GET, sauf que la valeur mesurée est utilisée comme valeur de référence.

Dans ce contexte, il faut noter la particularité suivante:

Le caractère de commande X2 devrait toujours être envoyé comme dernière instruction devant le caractère de terminaison, puisque la réception de X2 bloque l'URV5. Si d'autres instructions de réglage sont envoyées après X2, le bus CEI reste inhibé jusqu'à l'exécution de X2 (en cas de F0 p.ex. 16 s). X2 peut être suivi d'un nombre quelconque de caractères de terminaison.

Au cas où une fonction relative (Δ INT) aurait été mise en circuit par U3 à U6, la valeur sortie se réfère déjà à la valeur mesurée, c.-à-d. que le résultat est 0 ou 1.

Si les paramètres d'entrée IA, IB sont utilisés, le résultat de mesure peut aussi être mémorisé comme valeur de référence de la voie adjacente.

Exemple:

Mesure sur la voie adjacente et commutation sur la mesure dans la voie principale rapportée à cette valeur de référence (ΔINT).

IECOUT 9, "PB, IA, X2" Mesure de la voie B; par l'intermédiaire du pointeur d'entrée IA la valeur mesurée est mise en mémoire en tant que valeur de référence pour la voie A.

- . Faire attention
- . au temps de mesure!

IECOUT 9, "PA, U5, X1" Mesure de la voie A, calcul ΔdB .

- X3 X3 rend superflue une instruction de déclenchement séparée (X1, X2, GET), ce qui augmente, entre autres, la vitesse de mesure.
- X4 Comme X3, X4 est une instruction de réglage et déclenche des mesures libres, c.-à-d. que l'URV5 commence une mesure et procède à la prochaine dès que la mesure précédente est accomplie. Cela assure les vitesses de mesure maximales.
- X0 Ce caractère de commande remet à l'état initial les réglages X3 et X4.
- X8 permet de déclencher une mesure sur les deux voies. L'évaluation des valeurs mesurées s'effectue conformément aux réglages des voies (voir la note relative aux instructions F0 à F5, page 2.60).

Les valeurs de mesure sont séparées par des caractères de terminaison (réglés par W0 à W8) et peuvent être reçues par le contrôleur par lecture double.

Pourvu que l'interface soit réglée au moyen de Q1 à Q3, tout déclenchement de mesure en absence de sondes causera l'envoi d'un message SRQ (104).

- Z0 à Z3 Au moyen de ces instructions les valeurs d'entrée mémorisées internement (valeur de référence, impédance de référence, fréquence de correction et atténuation de correction) sont écrites dans la mémoire-tampon de sortie.

La mémoire-tampon de sortie peut être lue par un adressage parleur, mais seulement une fois (sauf en cas de X8). Il est défendu d'envoyer une instruction supplémentaire entre l'instruction de déclenchement et l'adressage parleur; sinon la mémoire-tampon de sortie est effacé. Le format des données lors de la sortie est décrit au chapitre 2.4.4.2.

Instructions spéciales (tableau 2-16)

- S0 Test des LED pendant env. 3 s.
- S4 Affichage de la date de calibrage de l'appareil de base pendant env. 3 s.
- S5 Sortie de codes erreur, instruction à introduire dans le contrôleur par lecture après un adressage parleur.
- S6 Sortie de la somme de contrôle de la mémoire de programme, peut également être introduit dans le contrôleur par lecture après un adressage parleur.

Format: CHKSUMS_XXXXH_PX.Y

- ST Sortie de l'état de tous les réglages d'appareil présents, à introduire dans le contrôleur par lecture après un adressage parleur.

Format: PA,E0,F2,KA0,KF0,O0,RG0,U0_-,H0,N0,Q0,W3,Y1

La voie principale choisie est identifiée par PA, PB, la voie adjacente par IB, IA. En cas des réglages Q1 à Q2, le message SRQ (85) sera envoyé.

- SP Au moyen de l'instruction SP l'état des sondes peut être lu.
(Attribution avec IA, IB).

Pas de sonde dans la voie:

Format: PA, ---- NO _ Probe

Adaptateur d'essai ou sonde défectueuse:

Format: IB, TEST-ADAPTER

Sonde calibrée correctement:

Format: PB, désignation, numéro de série, date de calibration
 12 byte 10 byte 8 byte

p.e.: PB, URV5-Z1 -----, 102587/001, 08.07.87

Ainsi le contrôleur peut automatiquement identifier la sonde!

- Note:** Les instructions S0 à ST annulent le mode de déclenchement réglé ainsi que la valeur mesurée valable dans la mémoire-tampon de sortie.

Mots de code (tableau 2-17)

Le mot de code "CALIBRATION" change le mode de fonctionnement de l'URV5 qui n'accepte plus que les instructions commençant par CA. Toutes les autres instructions sont refusées et provoquent une demande de service (SRQ 97) si l'interface a été réglée de façon correspondante.

2.4.4 Sortie de données

L'URV5 est à même de sortir des valeurs de mesure, des valeurs de référence, des codes erreur, des chaînes de caractères à une ou plusieurs lignes.

Après adressage par le contrôleur les formats de sortie pour le mode parleur seulement et l'état parleur sont identiques.

2.4.4.1 Sortie de chaînes de caractères

L'URV5 est toujours prêt à répondre au contrôleur après un adressage en tant que parleur. Dans des conditions bien définies, l'URV5 émet par conséquent une chaîne de texte au lieu de données.

La chaîne "URV5 IN LOCALMODE" (URV 5 en mode local) est émise après un adressage parleur en mode local.

La chaîne "URV5 NOT TRIGGERED" est envoyée après un adressage parleur en mode commande à distance sans déclenchement préalable. Si l'interface est réglée par Q1 à Q3, le message SRQ (octet 99) est ensuite envoyé.

La chaîne "URV5 NOT READY" est produite lorsque l'appareil n'est pas prêt à générer une valeur de mesure (en cas des instructions Q1 à Q3 envoi de SRQ [octet 101]).

Les chaînes "URV5 PA NO PROBE" ou "URV5 PB NO PROBE" signifient qu'aucune sonde n'est branchée sur la voie de mesure choisie (A ou B) et que l'opérateur essaie de déclencher une mesure au moyen d'une instruction de déclenchement (X1 à X4, X8). (En cas de Q1 à Q3 envoi de SRQ [octet 104]).

2.4.4.2 Sortie de données en mode de mesure

La valeur mesurée, la valeur de référence ou un code erreur peuvent être sortis en tant que valeur numérique (caractère de commande N1) ou en tant que valeur numérique précédée d'un en-tête alpha à 8 digits (caractère de commande N0). La figure 2-13 montre la configuration de l'en-tête alpha. Trois caractères se réfèrent à la fonction d'appareil (tableau 2-19), trois caractères à l'unité (tableau 2-20), un caractère est réservé à l'identification spéciale telle que débordement (O), dépassement par le bas ou par le haut de la gamme maintenue (H, L), etc., et un caractère qui affecte la valeur numérique à une voie de mesure (A pour la voie A, B pour la voie B).

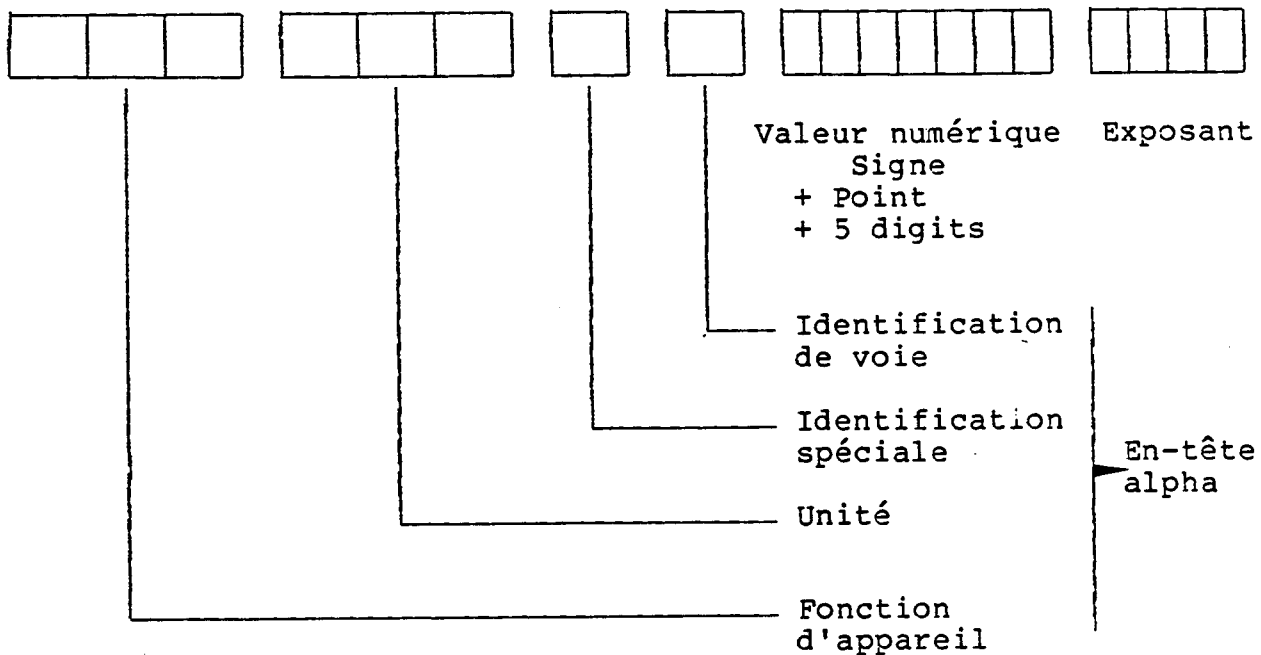


Fig. 2-13 Format pour la sortie de données

La valeur numérique sortie est toujours accompagnée d'un exposant

Exemples: - Sortie d'une valeur de mesure valable
1.0032 V (DC) (Voie A)

DC_V___A_1.0032E+00

- Sortie d'une valeur de mesure valable
1.0200 · 10⁻³ W (AC, voie B et rapportée à la voie A,
Δlin)

AC_WDLXB_1.0200E-03

- Sortie d'une atténuation de référence
20 dB pour voie A

ATTDB__A_20.00E+00

La fin de la sortie de données est marquée par le caractère de terminaison sélectionné (tableau 2-18).

Tableau 2-19 Codage des fonctions d'appareil lors de la sortie de données

| Code | Fonction |
|------|--------------------------|
| AC_ | Mesure en AC |
| DC_ | Mesure en DC |
| REF | Valeur de référence |
| ATT | Atténuation de référence |
| FRQ | Fréquence de référence |
| Z__ | Impédance |

Tableau 2-20 Codage de l'unité de sortie

| Code | Fonction |
|------|--|
| V__ | V |
| DBV | dBV |
| DBM | dBm |
| W__ | W |
| VDL |] Δ _{lin} (V ou W) |
| WDL | |
| VD% |] Δ% (V ou W) |
| WD% | |
| VDB |] ΔdB (V ou W) |
| WDB | |
| VRL |] X/REF (V ou W) |
| WRL | |
| DB_ | dB en cas d'ATT (valeur d'atténuation) |
| MHZ | MHz en cas de FRQ (fréquence de référence) |
| OHM | Ω en cas de Z__ (impédance) |

2.4.6.1

Tableau des commandes universelles

| Commande | | PPC/PUC | hp 9835/45 | hp 9825 | Tekt. 4051/52 |
|-------------|---|---|------------------------------|-------------------|----------------|
| ADRESSE | Selected Device Clear | IECLAD9 IECSDC IECUNL | RESET 709 | clr 709 | WBYTE041,4,63: |
| | Group Execute Trigger | IECLAD9 IECGXT IECUNL | TRIGGER 709 | trg 709 | WBYTE041,8,63: |
| | Go to Local | IECLAD9 IECGTL IECUNL | LOCAL 709 ou LOCAL 7 * | lcl 709 lcl 7* | WBYTE041,1,63: |
| | Parallel Poll Configure | IECLAD9 IECPPC IECPPE S P IECUNL | PPOLL CONFIGURE 709; mask | polc 709, mask | --- |
| | Parallel Poll Unconfigure (adressés) | IECLAD9 IECPPC IECPPD IECUNL | PPOLL UNCONFIGURE 709 | plu 709 | --- |
| | Serial Poll | IECSPL9,s% | STATUS 709; s | rds(709)A | POLL A,S;9 |
| NON ADRESSE | Device Clear | IECDCL | RESET 7 | clr 7 | WBYTE020: |
| | Local Lockout | IECLLO | LOCAL LOCKOUT 7 | llo 7 | WBYTE017: |
| | Parallel Poll Unconfigure (universelle) | IECPPU | PPOLL UNCONFIGURE 7 | plu 7 | --- |
| | Parallel Poll | IECPPL v% | PPOLL (7) | pol(7)A | --- |

* LOCAL 7 met la ligne de commande à distance hors circuit. Avant de donner de nouvelles instructions de bus CEI réactiver la ligne de commande à distance par REMOTE 7.

2.4.6.2 Commande à distance/commande locale

Aussitôt que l'URV5 reçoit son adresse écouteur d'un contrôleur, il passe à l'état commande à distance qu'il ne quittera pas même à la fin du transfert de données. A l'état commande à distance les éléments de commande à la face avant ne sont plus opérationnels, alors que tous les afficheurs et l'éclairage des touches fonctionnent. L'état commande à distance est indiqué par la LED "REM" et, le cas échéant, par

SRQ (l'URV5 envoie une demande de service)
LLO (le mode local de l'URV5 est bloqué)
READY (valeur valable dans la mémoire-tampon de sortie)

C'est ainsi que l'état de l'interface peut être contrôlé. Au cas où l'URV5 recevrait l'instruction adressée GTL (passer à local) ou la touche LOCAL serait enfoncée, il retourne au mode local et peut être réglé manuellement. La LED "REM" s'éteint.

Si la touche LOCAL n'est pas inhibée (voir ci-dessous), elle a toujours la priorité sur le bus CEI. Cela signifie qu'elle peut interrompre tout transfert de données via le bus CEI. Si l'URV5 était en état parleur et si l'opérateur appuie sur la touche LOCAL avant le transfert du caractère de terminaison, le bus CEI peut même être bloqué.

Le contrôleur peut inhiber la touche LOCAL par la commande LLO (local bloqué). Dans ce cas, la LED "LLO" du panneau 5 s'allume.

Si l'appareil passe du mode commande à distance au mode local et retourne au mode commande à distance, les réglages

Q0 à Q3
N0, N1
W0 à W8

sont conservés.

2.4.6.3 Libérer l'appareil (DCL)

Lorsque le contrôleur envoie la commande universelle DCL (libérer l'appareil) ou l'instruction adressée SDC (libérer l'appareil choisi), l'URV5 passe au réglage de base (voir aussi chapitre 2.3.11). L'appareil adopte de plus le réglage de base lors de sa mise sous tension et à la suite de l'instruction de bus CEI "C1".

2.4.6.4 Déclencher groupe (GET)

Immédiatement à la réception de l'instruction adressée GET (déclencher groupe) l'URV5 déclenche une mesure basée sur le réglage choisi. Cette instruction de déclenchement correspond à la commande de déclenchement "X1" qui est spécifique de l'URV5, mais exige beaucoup plus de temps pour l'exécution que "GET".

2.4.6.5 Service demandé (SRQ)

Par l'activation de la ligne SRQ (service demandé) l'URV5 est capable de demander un service du contrôleur. Il est utile d'émettre le message SRQ lorsqu'il faut informer le contrôleur d'une erreur ou de la fin d'une mesure ou du calibrage automatique. Pour régler l'interface de façon correspondante utiliser les instructions Q0 à Q3 (tableau 2-14).

Un astérisque (*) au tableau 2-22 signifie qu'il y a une demande d'intervention en cas de Q1 à Q3; un tiret (-) représente l'absence d'une telle demande.

Si le contrôleur réalise une reconnaissance série après la réception du message SRQ, il peut déterminer, par décodage de l'octet d'état, l'état d'appareil qui causait l'envoi du message SRQ (figure 2-14 et tableau 2-22).

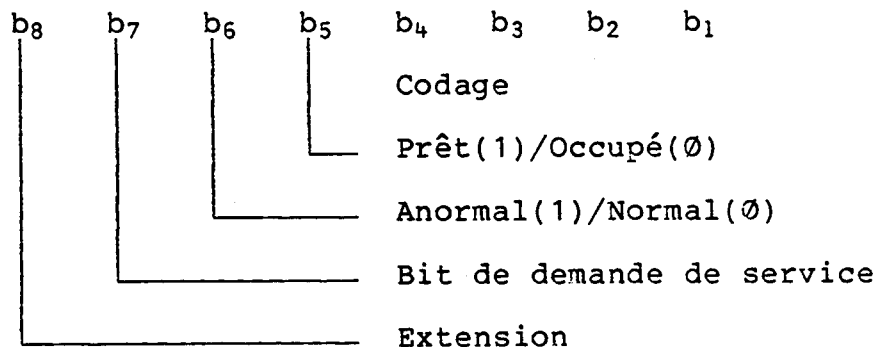


Fig. 2-14 Octet d'état

Tableau 2-22 Codage de l'octet d'état

| Etat d'appareil | Octet d'état | Equivalent décimal | Q1 | Q2 | Q3 |
|--|-----------------|-----------------------|----|----|----|
| Valeur de mes. prête | 0 1 0 1 0 0 0 0 | 80 | * | - | - |
| Ligne (d'un texte multiligne) prête | 0 1 0 1 0 1 0 1 | 85 | * | * | - |
| Valeur de cal. prête | 0 1 0 1 0 1 1 0 | 86 | * | * | - |
| Décalage automatique en circuit | 0 1 0 1 0 1 1 1 | 87 | * | * | - |
| Décalage automatique hors circuit | 0 1 0 1 1 0 0 0 | 88 | * | * | - |
| Mesure de zéro prête | 0 1 0 1 1 0 1 0 | 90 | * | * | - |
| Erreur de syntaxe | 0 1 1 0 0 0 0 0 | 96 | * | * | * |
| Instruction pro- scrite | 0 1 1 0 0 0 0 1 | 97 | * | * | * |
| Donnée d'entrée in- correcte | 0 1 1 0 0 0 1 0 | 98 | * | * | * |
| Entrée dans le con- trôleur sans dé- clenchement | 0 1 1 0 0 0 1 1 | 99 | * | * | * |
| Défaut du matériel | 0 1 1 0 0 1 0 0 | 100 | * | * | * |
| URV5 ne pas prêt à la sortie de données | 0 1 1 0 0 1 0 1 | 101 | * | * | * |
| Dépassement de la gamme maintenue au moyen de la touche <u>9</u> AUTO | 0 1 1 0 0 1 1 0 | 102 | * | * | * |
| Aucune sonde n'est branchée sur la voie de mesure | 0 1 1 0 1 0 0 0 | 104 | * | * | * |
| Calibrage fautif | 0 1 1 1 0 0 0 1 | 113 | * | * | * |
| Changement de sonde (Enfichage d'une sonde) | 0 1 1 1 0 0 1 0 | 114 | * | * | * |
| Correction du zéro défectueuse | 0 1 1 1 0 0 1 1 | 115 | * | * | * |

2.4.6.6 Reconnaissance parallèle (PP)

Au moyen de l'instruction primaire "PPC" (configuration reconnaissance parallèle) suivie de l'instruction secondaire "PPE" (reconnaissance parallèle possible) le contrôleur de bus CEI peut régler l'URV5 de sorte qu'il réponde à une reconnaissance parallèle. La commande "PPE" apparaît sous forme de "X110SPPP". Les trois bits PPP de plus faible poids désignent, codés binaire, le numéro de la ligne de données à transmettre la réponse.

L'envoi du message reconnaissance parallèle chez l'URV5 est lié à la demande de service, c'est-à-dire que par l'intermédiaire du bit configuré (ligne de données) le contrôleur peut détecter si lors d'une séquence de reconnaissance parallèle l'URV5 a envoyé une demande de service ou non.

Il est possible de fixer par le bit S (SENSE) si l'identification à envoyer en cas d'une demande de service est 1 (S=1) ou 0 (S=0). A l'état non activé, à savoir en absence d'une demande de service, la ligne PP concernée transfère un 0 pour l'identification S=1 ou un 1 pour S=0.

Exemple: PPE = 01101010 affecte la ligne du bus de données DI03.
S = 1 donne lieu à la réponse PP 1.

Exemple relatif au contrôleur de processus PUC de Rohde & Schwarz :

Configuration: S = 1

Ligne de données 5 pour PP en cas de SRQ.

(Note: Contrairement à la définition de la commande PPE, les lignes de données sont identifiées ici par les numéros 1 à 8)

| | | |
|------|------------------------------------|--|
| 10 | IECSRQ GOTO 1000 | |
| . | . | |
| 100 | IECLAD9: IECPPC: IECPPPE15: IECUNL | } Configuration PP et libération de la demande de service pour l'URV5 |
| 110 | IECOUT9, "Q1" | |
| . | . | |
| . | . | |
| 200 | IECLAD9: IECGXT: IECUNL | } Envoi de l'instruction de déclenchement |
| . | . | |
| . | . | } Au bout de la mesure l'URV5 envoie le message SRQ(80); programme d'évaluation |
| . | . | |
| . | . | |
| 999 | GOTO 200 | } Séquence PP P% = 16 |
| 1000 | IECPPL P%: PRINT P% | |
| . | . | |
| . | . | } Demande de service S% = 80 |
| 1050 | IECSPL9, S%: PRINT S% | |
| . | . | |
| . | . | } Introduction de la valeur de mesure par lecture |
| 1100 | IECIN9, MW\$: PRINT MW\$ | |
| 1200 | IECRETSRQ | |

2.4.7 Sortie de valeurs mesurées en mode parleur seulement

En vue du listage des valeurs mesurées sans contrôleur de bus CEI il est possible de transférer des données à un appareil écouteur avec interface à bus CEI 625 par l'intermédiaire du connecteur de bus CEI. A cette fin, il faut régler cet appareil, p.ex. une imprimante, au mode écouteur seulement, et l'URV5 au mode parleur seulement (voir chapitre 2.4.2).

En ce mode l'URV5 est commandé à partir de la face avant; chaque valeur indiquée sur l'afficheur peut être transférée à l'appareil écouteur par enfoncement de la touche 6 LOCAL/TALK. Le codage est décrit au chapitre 2.4.4. Le caractère de terminaison étant fixé, chaque sortie est terminée par les messages CR (retour de chariot) et NL (retour à la ligne).

2.5 Sortie analogique

Au moyen de la sortie analogique optionnelle il est possible de sortir une tension continue proportionnelle à la valeur affichée. Cette tension est générée au rythme afficheur par un convertisseur N/A 12 bits, c'est-à-dire que lors de l'exploitation de l'URV5 via le bus CEI la tension ne peut être renouvelée que par le déclenchement d'une mesure. La gamme fonctionnelle de la tension de sortie varie de -2 à +2 V en cas d'une résolution de 1 mV ($R_{source} = 1k\Omega$). La sortie est référée au fil de mise à la terre (masse du châssis).

En principe, l'équation suivante est valable:

$$\frac{\text{Tension de sortie}}{\text{mV}} = \frac{\text{Valeurs numériques (sans point déc. exposant)}}{10}$$

Exemples:

| Affichage | Tension de sortie |
|------------|-------------------|
| 11.500 V | +1,150 V |
| -37.25 dBV | -0,372 V |
| 1.13 % | +0,011 V |

En raison des nombreuses possibilités de conversion offertes par l'URV5 il y a un nombre correspondant de possibilités de commander la tension de la sortie analogique:

| | |
|---------------------------|---|
| Sortie linéaire, absolue | (V, W) |
| Sortie linéaire, relative | (ΔV , ΔW , $\Delta\%$, X/REF, voie A/B) |
| Sortie logarithmique | (dBV, dBm, ΔdB , voie A/B) |

Il faut noter que des sauts de la tension de sortie peuvent se présenter si le nombre de digits de la valeur affichée est altéré par un changement de la gamme de mesure ou du format d'affichage. Les touches du panneau RANGE permettent d'éviter un changement de la gamme de mesure en cas d'un dépassement de la gamme vers le bas. Lors de grandes altérations de la tension de mesure il faudrait commuter l'afficheur sur dBV, dBm ou ΔdB . Pour l'affichage logarithmique la résolution est toujours de 0,01 dB. La tension de sortie change de 1 mV pour une variation de la valeur mesurée de 0,1 dB ou de 10 mV pour une variation de 1 dB.

Une gamme d'affichage de -199.99 à +199.99 (dBV, dBm, ΔdB) couvre la gamme de mesure tout entière de l'URV5.

2.6 Instructions du bus CEI en mode de calibrage

Ces instructions sont activées par l'entrée du mot de code "CALIBRATION" en mode de mesure. Seules les instructions énumérées ci-après seront admises.

1. Pointeurs d'entrée

| Instructions | Fonctions |
|--------------|---|
| CAIA CAIB | Entrée valable pour la voie A Entrée valable pour la voie B Remarque: Au moyen des pointeurs d'entrée il est possible de commander en particulier les instructions CAF0 à CAF5, CARG<NOMBRE>, et CAO1 indépendamment de la voie de mesure réglée. (*) |

2. Instructions de réglage

| Instructions | Fonctions |
|-------------------|---|
| CA2H CA2L | Commande de la sortie DC (+2,047 V) Commande de la sortie DC (-2,048 V) Remarque: Il n'est pas nécessaire d'envoyer CAE1 pour commuter entre ces deux commandes. (Cette fonction sert au réglage de l'option sortie DC.) |
| CA1 CA5 CA6 | Fonction de calibrage (pour capteur de température) Fonction de calibrage (pour mesure AC) Fonction de calibrage (pour mesure DC) Remarque: Ces fonctions servent au calibrage de l'appareil de base. |

| Instructions | Fonctions |
|---------------------------|--|
| <p>CAHC<NOMBRE></p> | <p>Calibrage auxiliaire (pour le calibrage de la sonde) <NOMBRE>: 0 = DC 1 = AC+ 2 = AC- 3 = AC+/- 4 = capteur de temp.</p> <p style="text-align: right;">} Mesure sans résistance de charge</p> <p>11 = AC+ 12 = AC- 13 = AC+/-</p> <p style="text-align: right;">} Mesure avec résistance de charge</p> <p>Remarque: Cette instruction aide au calibrage de la sonde qui ne peut pas être effectué par l'utilisateur. L'instruction "CAL" générera seulement des valeurs de mesure équivalentes que le contrôleur peut lire.</p> |
| <p>CAC0 CAC1</p> | <p>Entrée des données de sonde dans l'appareil de base par lecture Calibrage libéré</p> <p>Remarque: Cette instruction 1) remet une gamme de mesure choisie, 2) fait retourner l'URV5 à la fonction de calibrage réglée lorsqu'une valeur de mesure est affichée (après envoi de CAX1), 3) annule une erreur.</p> |
| <p>CAE1</p> | <p>Fin de calibrage</p> <p>Remarque: Cette instruction termine une routine de calibrage. Elle doit être envoyée à l'URV5 si on change de fonction de calibrage.</p> <p>Exemple: CA1,....., CAE1, CA4</p> |
| <p>CAPA CAPB</p> | <p>Calibrage de la voie de mesure A Calibrage de la voie de mesure B</p> |
| <p>CAF0 à CAF5</p> | <p>Réglage de filtre comme en mode de mesure * commande possible par CAIA, CAIB.</p> |

| Instructions | Fonctions |
|--------------|--|
| CAN0 CAN1 | Sortie de valeurs avec en-tête alpha Sortie de valeurs sans en-tête alpha |
| CAO0 CAO1 | Mise hors circuit Déclenchement/mise en circuit Correction du zéro Remarque: La correction du zéro exige une sonde AC dûment calibrée. * commande possible par CAIA, CAIB. |

3. Instructions d'entrée de données

| Instructions | Fonctions |
|--------------|--|
| CADD<DONNEE> | Entrée de la date de calibrage Remarque: La date de calibrage doit être entrée au plus tard lorsque l'affichage "dAt?" apparaît. Elle peut être modifiée à tout instant. Elle doit comprendre au moins deux chiffres et quatre chiffres au maximum. L'entrée d'un point n'a pas d'importance. Les deux premiers et les deux derniers chiffres sont toujours groupés (p. ex. en tant que mois ou an respectivement). |
| CARB<DONNEE> | Gamme de calibrage pour le calibrage de base. Remarque: Contrairement au mode de mesure, la gamme de mesure à calibrer n'est pas choisie par l'entrée d'un chiffre de gamme, mais par l'introduction de la valeur de calibrage nominale applicable. Ensuite l'URV5 sélectionne automatiquement la gamme de mesure à calibrer. |

| Instructions | Fonctions |
|--------------|---|
| CARG<NOMBRE> | Gamme de mesure/calibrage Remarque: Cette instruction règle la gamme de calibrage lors du calibrage de la sonde; dans tous les autres cas, elle fixe la gamme de mesure. * commande possible par CAIA, CAIB |

4. Instruction d'interface

| Instruction | Fonction |
|-------------|---|
| CAQ0 à CAQ3 | Mise hors/en circuit du message SRQ comme en mode de mesure |

5. Instructions de déclenchement

| Instructions | Fonctions |
|--------------|--|
| CAL | Déclenchement d'une mesure de calibrage suivie de la mémorisation de la valeur de calibrage (calibrage de base de l'appareil) ou déclenchement d'une mesure pour le calibrage de la sonde (dans ce cas, la valeur de calibrage peut être lue par le contrôleur). |
| CAX1 | Déclenchement d'une valeur mesurée pour une mesure de contrôle pendant le calibrage de l'URV5. |

6. Instructions spéciales: néant.

7. Mot de code

| Instruction | Fonction |
|-------------|--|
| CALEND | Commutation du mode de calibrage sur le mode de mesure. Les instructions de calibrage ne sont plus valables. |

8. Caractères de terminaison et de séparation:
voir mode de mesure

Commandes universelles en mode de calibrage

GET Inhibée, ne sera pas exécutée.

DCL L'URV5 est remis à l'état initial et quitte le
SDC mode de calibrage.

GTL L'URV5 passe du mode de calibrage au mode de
 mesure avec command locale.

LLO/SPE/SPD Utilisables sans restrictions. L'URV5 reste en
PPL mode de calibrage.

Mode parleur seulement lors du calibrage

Même en mode de calibrage la touche 6 LOCAL/TALK se prête à la sortie de données.

Après une entrée numérique la touche 6 sera évaluée en tant que touche de mémorisation. Il est en outre possible de transférer une valeur de contrôle à l'appareil écouteur seulement.

Tableau 2-23 Code ISO 7 (Code ASCII)

Messages émis et reçus avec ATN = 1

| Ligne | | Colonne | | 0 0 0 | 0 0 1 | 0 1 0 | 0 1 1 | 1 0 0 | 1 0 1 | 1 1 0 | 1 1 1 | MSG. | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|------------------|-------|---------------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|-------|------|------|
| b ₂ | b ₁ | b ₂ | b ₁ | | | | | | | | | | MSG. |
| 0 | 0 | 0 | 0 | NUL | DLE | SP | MA = Adresses écouteur pour appareils | UNL | MTA = Adresses parleur pour appareils | P | ' | 6 | |
| 0 | 0 | 1 | 1 | SOH | DC1 | 1 | 1 | A | Q | 0 | 0 | 7 | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | STX | DC2 | " | 2 | B | R | 0 | 0 | 8 | |
| 0 | 0 | 1 | 1 | ETX | DC3 | # | 3 | C | S | 0 | 0 | 9 | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | EOT | DC4 | \$ | 4 | D | T | 0 | 0 | 10 | |
| 0 | 1 | 0 | 1 | ENQ | PPC ^① | % | 5 | E | U | 0 | 0 | 11 | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | ACK | SYN | & | 6 | F | V | 0 | 0 | 12 | |
| 0 | 1 | 1 | 1 | BEL | ETB | . | 7 | G | W | 0 | 0 | 13 | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | BS | CAN | (| 8 | H | X | 0 | 0 | 14 | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | HT | EM |) | 9 | I | Y | 0 | 0 | 15 | |
| 1 | 0 | 1 | 0 | LF | SUB | * | 10 | J | Z | 0 | 0 | 16 | |
| 1 | 0 | 1 | 1 | VT | ESC | + | 11 | K | [| 0 | 0 | 17 | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | FF | FS | , | 12 | L | \ | 0 | 0 | 18 | |
| 1 | 1 | 0 | 1 | CR | GS | - | 13 | M |] | 0 | 0 | 19 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | SO | RS | . | 14 | N | ^ | 0 | 0 | 20 | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | SI | US | / | 15 | O | _ | 0 | 0 | 21 | |

Groupe d'instructions adressées (IAG) | Groupe d'instructions universelles (UIG) | Groupe d'adresses écouteur (LAI) | Groupe d'adresses parleur (TAG) | Groupe d'instructions secondaires (SCG)

- ① MSG = message interface
- ② b₁ = DIO 1 jusqu'à b₇ = DIO 7
- ③ Nécessité d'une instruction secondaire
- ④ lieu partiel de caractères pour codages alphanumériques (colonnes 2 à 5)

Bilder
Figures
Figures



ROHDE & SCHWARZ

Liste mechanischer Teile

List of mechanical parts

Bilder zur Liste mechanischer Teile

Figures pertaining to list of mechanical parts

Liste zu den Bildern 4-10...4-15

List for Figs 4-10...4-15

| Lfd. Nr. | Kennzeichen | Stückzahl | Benennung/Beschreibung | Sachnummer |
|----------|--------------|-----------|---|-------------|
| No. | Unit/Comp.No | Qty | Designation | Stock No. |
| 1 | | 1 | KP Haube perf. oben 2E 1/2 340 Perforated cover, top | 079.0177 |
| 2 | | 1 | KP Stapelleiste Stacking strip | 085.6921 |
| 3 | | 1 | KP Haube perf. unten 2E 1/2 340 Perforated cover, bottom | 079.0160 |
| 5 | | 4 | KF Kleingerätefuß Instrument foot | KF 085.7128 |
| 6 | | 2 | Führungsschiene (kurz) Guide rail (short) | 238.3567 |
| 7 | | 1 | Bedienhinweiskarte 1 URV5 User's guide 1 (URV5) | 394.9516 |
| 8 | | 1 | Bedienhinweiskarte 2 URV 5 User's guide 2 (URV5) | 394.9522 |
| 10 | | 1 | KF Tragbügel Carrying handle | 085.7234 |
| 11 | | 2 | KP Seitenstreifen L=340 Side panel | 085.6915 |
| 15 | | 2 | KP Seitenwand 2E 305 Side piece | 079.0090 |
| 16 | | 8 | VS Einsetzmutter enth. in Lfd. Nr.15 Insert nut incl. in No.15 | 078.5798 |
| 17 | | 6 | KZ Schiebemutter M3 Slide nut | KZ 079.0525 |

| Lfd. Nr. | Kennzeichen | Stückzahl | Benennung/Beschreibung | Sachnummer |
|----------|--------------|-----------|---|-------------|
| No. | Unit/Comp.No | Qty | Designation | Stock No. |
| 18 | | 2 | KZ Schraubklotz Screw block | KZ 292.5206 |
| 19 | | 2 | M3x20 DIN 7985 A4 | VS 081.9110 |
| 20 | | 1 | Abschirmeinheit Screen | 394.8161 |
| 21 | | 4 | M 3x5 DIN 7985 A4 | VS 084.1384 |
| 25 | A1 | 1 | ED Rechnerplatte Computer board | 349.2100.14 |
| 26 | | 4 | M 2,5 x 10 DIN 7985 A4 | VS 088.0053 |
| 27 | | 4 | 2,6 DIN 137 | VS 005.0280 |
| 28 | | 1 | Option URV5-B2 DC Ausgang Option URV5-B2 DC output | 395.0112.02 |
| 29 | | 4 | Abstandshalter 8mm enth. in lfd. Nr.28 Spacer incl. in No.28 | 292.5106 |
| 30 | A3 | 1 | ED Analogplatte Analog board | 394.8610.02 |
| 31 | | 2 | M 3x6 DIN 7985 A4 | VS 081.9061 |
| 32 | | 2 | 3 DIN 137 | VS 005.0296 |
| 33 | | 2 | M 2,5x16 DIN 7985 A4 | VS 088.0076 |

| Lfd. Nr. | Kennzeichen | Stückzahl | Benennung/Beschreibung | Sachnummer |
|----------|--------------|-----------|--|-------------|
| No. | Unit/Comp.No | Qty | Designation | Stock No. |
| 34 | | 2 | 2,6 DIN 137 | VS 005.0280 |
| 35 | | 1 | Deckel, unten Panel, bottom | 394.8890 |
| 36 | | 1 | M 2,5x10 DIN 7985 A4 | VS 088.0053 |
| 37 | | 1 | 2,6 DIN 137 | VS 005.0280 |
| 38 | | 1 | Deckel, oben Panel, top | 394.8878 |
| 40 | | 1 | Halteplatte Support plate | 394.8103 |
| 41 | | 1 | Leiste Ridge | 238.2077 |
| 42 | | 4 | Gewindeeinsatz M 2,5 L10 Screw insert | VS 078.2453 |
| 43 | | 1 | Massefeder Earth clip | 394.8149 |
| 44 | | 2 | M 2x3 DIN 7985 A4 | VS 088.8354 |
| 45 | A2 | 1 | ED Anzeige Indicator board | 394.8310.02 |
| 46 | | 4 | M 2,5x6 DIN 7985 | VS 088.0030 |

| Lfd. Nr. | Kennzeichen | Stückzahl | Benennung/Beschreibung | Sachnummer |
|----------|--------------|-----------|---|-------------|
| No. | Unit/Comp.No | Qty | Designation | Stock No. |
| 47 | | 4 | 2,6 DIN 137 | VS 005.0280 |
| 48 | | 1 | Tastenkappensatz Set of caps | 394.9216 |
| 50 | | 2 | Köcher Tubular holder | 394.8155 |
| 51 | A4 | 1 | ED Buchsenplatte Socket board | 394.8932.02 |
| 52 | | 1 | Frontplatte, beschriftet Front panel, engraved | 394.8078 |
| 53 | | 2 | M 3x16 DIN 7985 A4 Spacer for M3 | 396.5518 |
| 54 | | 2 | 3,2 DIN 433 A4 | VS 082.4570 |
| 55 | | 1 | Fenster, beschriftet, bei VAR 02 Window, engraved for model 02 | 394.8126 |
| | | 1 | Fenster, beschriftet, bei VAR 32 Window, engraved for model 32 | 394.8110 |
| 56 | | 2 | VS Schraube M 3x16 schwarz Screw black | 238.2354 |
| 57 | | 2 | Distanzscheibe, schwarz für M3 Spacer, black for M3 | 342.1714 |
| 60 | | 1 | Rückwand, beschriftet Rear panel, engraved | 394.8210 |
| 61 | | 4 | M 3x12 DIN 7985 A4 | VS 081.9090 |

| Lfd. Nr. | Kennzeichen | Stückzahl | Benennung/Beschreibung | Sachnummer |
|----------|--------------|-----------|--|-------------|
| No. | Unit/Comp.No | Qty | Designation | Stock No. |
| 62 | | 4 | Gußwannenfuß (klein) Foot for cast-iron panel (small) | 238.2683 |
| 63 | S3 | 1 | SK Netzschalter 2pol Power switch, 2-way | SK 553.2925 |
| 64 | S1,S2 | 1 | FN Netzfilter und Spannungswähler Filter and voltage selector | FN 099.3313 |
| 65 | | 2 | M 3x10 DIN 7985 A4 | VS 081.9084 |
| 66 | | 2 | 3,2 DIN 6797 A2 | VS 016.2820 |
| 67 | | 2 | M 3 DIN 934 A4 | VS 016.4398 |
| 68 | | 1 | 4,3 DIN 6797 A2 | VS 016.2837 |
| 69 | X1 | 1 | FV Erdungsstecker 6,3 Earth plug | FV 543.6705 |
| 70 | | 1 | VS Formschraube M 4x12 Screw | 085.1013 |
| 75 | T1 | 1 | LT Ringkerntrafo 35 VA Ring core transformer | 349.2200 |
| 76 | | 1 | 6,4 DIN 6797 A2 | VS 016.2866 |
| 77 | | 1 | M 6 DIN 934 A4 | VS 005.0115 |
| 78 | | 1 | MP Sechskantschutzkappe für SW 10 Hexagonal nut cap | 342.1689 |

| Lfd. Nr. | Kennzeichen | Stückzahl | Benennung/Beschreibung | Sachnummer |
|----------|--------------|-----------|---|-------------|
| No. | Unit/Comp.No | Qty | Designation | Stock No. |
| 80 | | 1 | FR 3 pol. Transistorfassung für TO3 3-way transistor socket | FR 513.3343 |
| 81 | N1 | 1 | BO Spannungsregler +5 V LM 323 K Voltage regulator +5 V | BO 342.1672 |
| 82 | | 2 | VS Zylinderschraube 6-32 UNCX 5/8"A1 Cheese-head screw | 517.8179 |
| 83 | | 2 | 3,5 DIN 137 | VS 005.0309 |
| 84 | | 1 | VL Lötöse für M6 Soldering lug for M6 | VL 034.9930 |
| 85 | W2 | 1 | Kabel enth. in lfd. Nr.28 Cable incl. in No.28 | 395.0258 |
| 86 | | 1 | MP Verschlußstopfen Stopper | 336.7208 |
| 87 | | 1 | MP Verschlußstopfen Stopper | 545.3410 |
| 100 | | 1 | Kabel Cable | 395.1160 |
| 101 | | 1 | ED Datenspeicher Data memory | 395.2915.02 |
| 102 | | 1 | MZ Kontaktfeder Contact spring | 395.0658 |
| 103 | | 1 | Unterteil, metallisiert Bottom plate, metal-coated | 395.0612 |
| 104 | | 1 | Oberteil, metallisiert Top plate, metal-coated | 395.0635 |

| Lfd. Nr. | Kennzeichen | Stückzahl | Benennung/Beschreibung | Sachnummer |
|----------|--------------|-----------|---|-------------|
| No. | Unit/Comp.No | Qty | Designation | Stock No. |
| 105 | | 1 | M 2x10 DIN 7985 A4 | VS 081.8942 |
| 106 | | 1 | M 2 DIN 934 A4 | VS 061.5225 |
| 107 | | 4 | M 2x6 DIN 7985 A4 | VS 081.8920 |
| 110 | X22 | 1 | FJ Umrüststecker Dezifix B/ Syst.-N, 50 Ω -Ausführung Adapter Dezifix B/N, 50 Ω | 395.1954 |
| | | 1 | FJ Umrüststecker Dezifix B/ Syst.-N, 75 Ω -Ausführung Adapter Dezifix B/N, 75 Ω | 017.7655 |
| 111 | X21 | 1 | FJ Umrüstbuchse Dezifix B/ Syst.-N, 50 Ω -Ausführung Adapter Dezifix B/N, 50 Ω | 017.5398 |
| | | 1 | FJ Umrüstbuchse Dezifix B/ Syst.-N, 75 Ω -Ausführung Adapter Dezifix B/N, 75 Ω | 017.5446 |
| 115 | | 1 | Deckel, URV5-Z2 VAR 55 Cover plate (URV5-Z2, model 55) | 395.1219 |
| | | 1 | Deckel, URV5-Z4 VAR 55 Cover plate (URV5-Z4, model 55) | 395.1719 |
| | | 1 | Deckel, URV5-Z4 VAR 75 Cover plate (URV5-Z4, model 75) | 395.1725 |
| 116 | | 4 | M 2x4 DIN 7985 A4 | VS 081.8913 |

| Lfd. Nr. | Kennzeichen | Stückzahl | Benennung/Beschreibung | Sachnummer |
|----------|--------------|-----------|--|------------|
| No. | Unit/Comp.No | Qty | Designation | Stock No. |
| 120 | | 2 | FB Umrüststecker Dezifix B, 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B, 50 Ω | 018.2486 |
| | | 2 | FB Umrüststecker Dezifix B, 75 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B, 75 Ω | 018.2592 |
| 122 | | 2 | FA Umrüststecker Dezifix B/ Dezifix A, 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/ Dezifix A, 50 Ω | 018.1915 |
| 124 | | 2 | FA Umrüststecker Dezifix B/ Precifix A, 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/ Precifix A, 50 Ω | 018.1980 |
| 126 | | 1 | FK Umrüstbuchse Dezifix B/4,1/ 9,5, 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/4.1/9.5, 50 Ω | 017.8516 |
| 127 | | 1 | FK Umrüststecker Dezifix B/ 4,1/9,5, 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/4.1/9.5, 50 Ω | 017.9106 |

| Lfd. Nr. | Kennzeichen | Stückzahl | Benennung/Beschreibung | Sachnummer |
|----------|--------------|-----------|--|------------|
| No. | Unit/Comp.No | Qty | Designation | Stock No. |
| 128 | | 1 | FK Umrüstbuchse Dezifix B/ Syst. 7/16, 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/ conn. 7/16, 50 Ω | 017.8739 |
| 129 | | 1 | FK Umrüststecker Dezifix B/ Syst. 7/16, 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/ conn. 7/16, 50 Ω | 017.9258 |
| 130 | | 1 | FJ Umrüstbuchse Dezifix B/BNC, 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/BNC, 50 Ω | 017.5730 |
| | | 1 | FJ Umrüstbuchse Dezifix B/BNC, 75 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/BNC, 75 Ω | 017.5846 |
| 131 | | 1 | FJ Umrüststecker Dezifix B/BNC 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/BNC, 50 Ω | 017.7832 |
| 132 | | 1 | FJ Umrüstbuchse Dezifix B/C, 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/C, 50 Ω | 017.5530 |
| | | 1 | FJ Umrüstbuchse Dezifix B/C, 75 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/C, 75 Ω | 017.5575 |

| Lfd. Nr. | Kennzeichen | Stückzahl | Benennung/Beschreibung | Sachnummer |
|----------|--------------|-----------|---|------------|
| No. | Unit/Comp.No | Qty | Designation | Stock No. |
| 133 | | 1 | FJ Umrüststecker Dezifix B/C, 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/C, 50 Ω | 017.7761 |
| 134 | | 1 | FJ Umrüstbuchse Dezifix B/HN, 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/HN, 50 Ω | 017.5998 |
| 135 | | 1 | FJ Umrüststecker Dezifix B/HN, 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/HN, 50 Ω | 017.7978 |
| 136 | | 1 | FJ Umrüstbuchse Dezifix B/UHF, 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/UHF, 50 Ω | 017.5217 |
| | | 1 | FJ Umrüstbuchse Dezifix B/UHF, 75 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/UHF, 75 Ω | 017.5252 |
| 137 | | 1 | FJ Umrüststecker Dezifix B/UHF 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/UHF, 50 Ω | 017.7384 |
| 138 | | 2 | FJ Umrüststecker Dezifix B/ Syst. 874B, 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/874B syst., 50 Ω | 017.9564 |
| 140 | | 2 | FJ Umrüststecker Dezifix B/ 900-AC, 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/900-AC, 50 Ω | 017.9706 |
| 142 | | 2 | FJ Umrüststecker Dezifix B/ Syst. H4, 50 Ω-Ausführung Adapter Dezifix B/H4 syst., 50 Ω | 017.9835 |

| Lfd. Nr. | Kennzeichen | Stückzahl | Benennung/Beschreibung | Sachnummer |
|----------|--------------|-----------|---|-------------|
| No. | Unit/Comp.No | Qty | Designation | Stock No. |
| 170 | | 1 | Zubehörsatz Set of accessories | 395.0564 |
| 171 | | 1 | ED Datenspeicher Data memory | 395.2915.03 |
| 172 | | 1 | MZ Kontaktfeder Contact spring | 395.0658 |
| 173 | | 1 | Unterteil, metallisiert Bottom plate, metal-coated | 395.0612 |
| 174 | | 1 | Oberteil, metallisiert Top plate. metal-coated | 395.0635 |
| 175 | | 1 | M 2x10 DIN 7985 A4 | VS 081.8942 |
| 176 | | 1 | M 2 DIN 934 A4 | VS 061.5225 |
| 181 | | 1 | ED Datenspeicher Data memory | 395.2915.02 |
| 182 | | 1 | MZ Kontaktfeder Contact spring | 395.0658 |
| 183 | | 1 | Unterteil, metallisiert Bottom plate, metal-coated | 395.0612 |
| 184 | | 1 | Oberteil, metallisiert Top plate, metal-coated | 395.0635 |
| 185 | | 1 | M 2x10 DIN 7985 A4 | VS 081.8942 |
| 186 | | 1 | M 2 DIN 934 A4 | VS 061.5225 |
| 190 | | 1 | Masseband Earth ribbon | 243.9053 |
| 191 | | 1 | Massekabel Earth cable | 241.0620 |

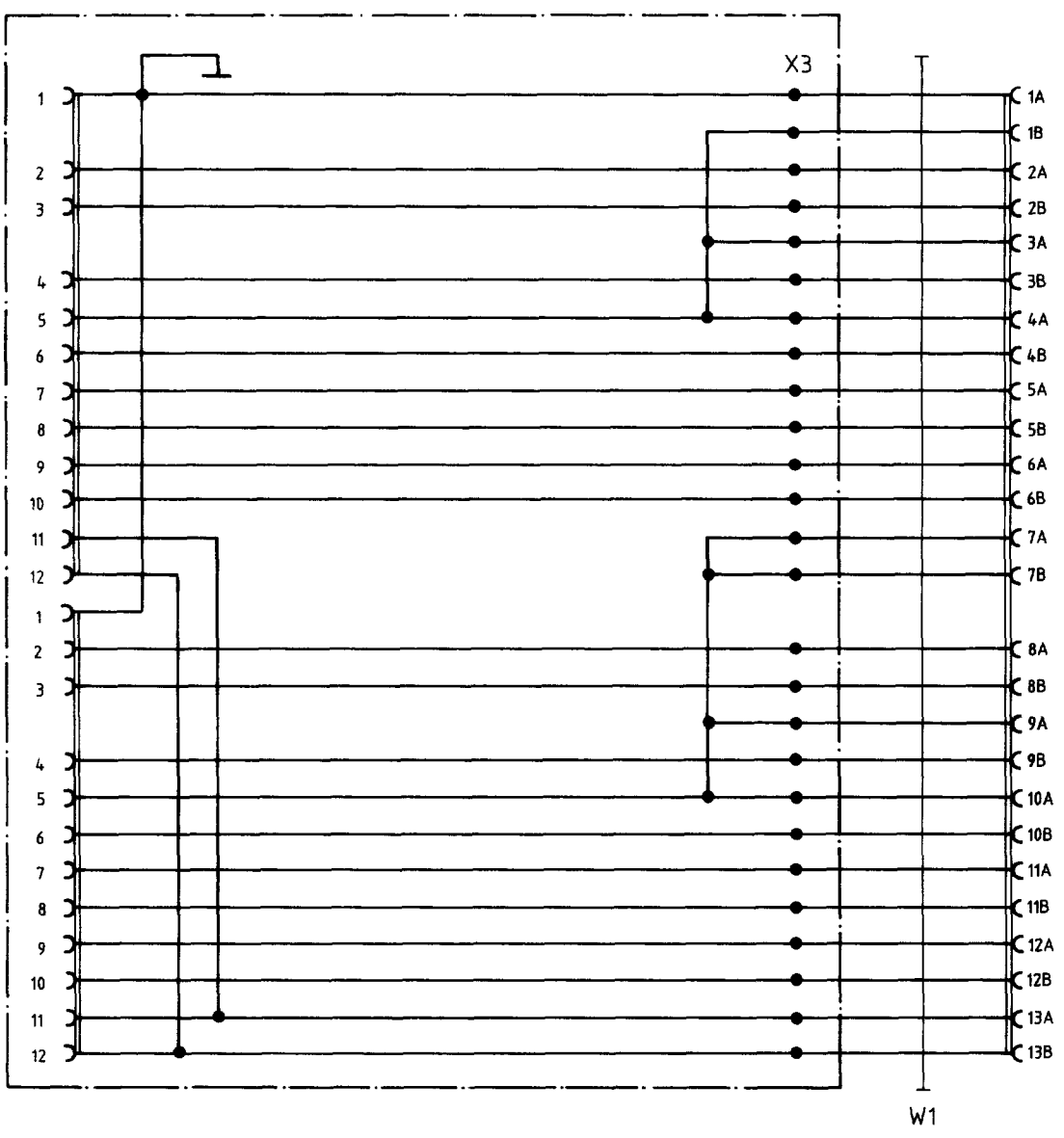
| Lfd. Nr. | Kennzeichen | Stückzahl | Benennung/Beschreibung | Sachnummer |
|----------|--------------|-----------|---|-------------|
| No. | Unit/Comp.No | Qty | Designation | Stock No. |
| 192 | | 1 | Massehülse Earth sleeve | 241.0688 |
| 193 | | 1 | Hakenspitze Hook tip | 265.4631 |
| 194 | | 1 | Anlötspitze Solder tip | 265.4648 |
| 195 | | 1 | Zubehörkasten (ohne Zubehör) Case for accessories (without accessories) | 395.2980 |
| 196 | | 2 | Massehülse Earth sleeve | 241.1649 |
| 197 | | 1 | Vorsteckteiler 20 dB 20-dB divider | 241.1510 |
| 198 | | 1 | Vorsteckteiler 40 dB 40-dB divider | 241.1710 |
| 200 | | 1 | URV-Z3 75 Ω -Adapter 75- Ω adapter | 243.9118.70 |
| 201 | | 1 | FK Übergang Uni 9 / BNC enth. in lfd. Nr.200 Adapter Uni 9 / BNC incl. in No.200 | 243.9282 |
| 202 | | 1 | FK Übergang Uni 9 1,6/5,6 enth. in lfd. Nr.200 Adapter Uni 9 - 1.6/5.6 incl. in No.200 | |
| 203 | | 1 | FK Übergang Uni 9 2,5/6 enth. in lfd. Nr.200 Adapter Uni 9 - 2.5/6 incl. in No.200 | 243.9260 |

| Lfd. Nr. | Kennzeichen | Stückzahl | Benennung/Beschreibung | Sachnummer |
|----------|--------------|-----------|---|-------------|
| No. | Unit/Comp.No | Qty | Designation | Stock No. |
| 204 | | 1 | URV-Z50 50 Ω -Adapter 50- Ω adapter | 394.9816.50 |
| 205 | | 1 | FJ Kupplung BNC - ST/ST enth. in lfd. Nr.204 Adapter BNC - ST/ST incl. in No.204 | FJ 018.4620 |
| 206 | | 1 | BNC-Adapter BNC adapter | 241.1110.02 |
| 207 | | 1 | Reduzierhülse enth. in lfd. Nr.206 Matching sleeve incl. in No.206 | 241.1278 |


Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Probe A
X1

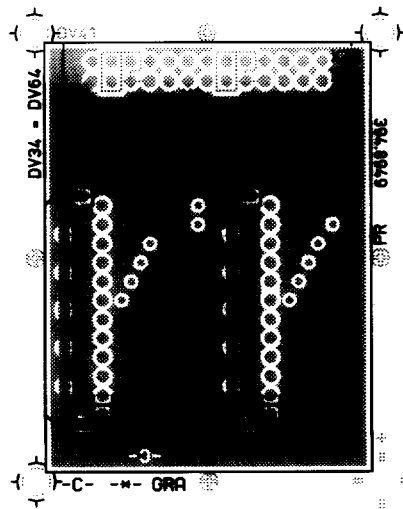
Probe B
X2



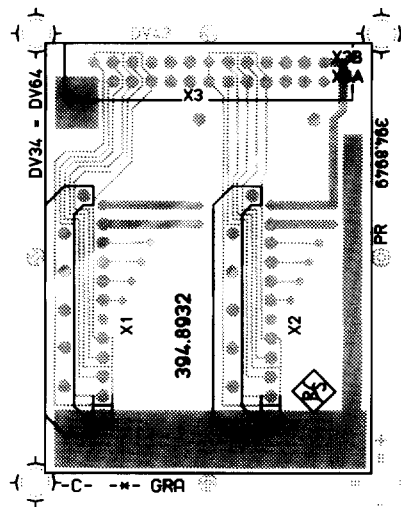
Variantenerklärung/Versions:
VAR 02 = Grundausführung/Basic model

| | | | | | | |
|----------|----------------------|---|-------|----------|----------------------------------|------------|
| | | 1KSU | Tag | Name | Benennung | |
| | | Bearb. | 03.86 | Li | Buchsenplatte Connector board | |
| | | Gepr. | | | | |
| | | Norm | | | | |
| | |  | | | Zeichn.-Nr. | |
| | | | | | 394.8932 S |  | Blatt-Nr. 1 |
| And Zust | Anderungs-Mitteilung | Tag | Name | zu Gerät | reg. i. V | 394.8010 V |
| | | | | erste Z. | 394.8010 | |
| | | | | | | v 1 Bl. |

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side




DV 41



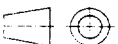
DV 43

VARIANTENERKLÄRUNG / VERSION
VAR 02 - GRUNDAUSFÜHRUNG / BASIC MODEL

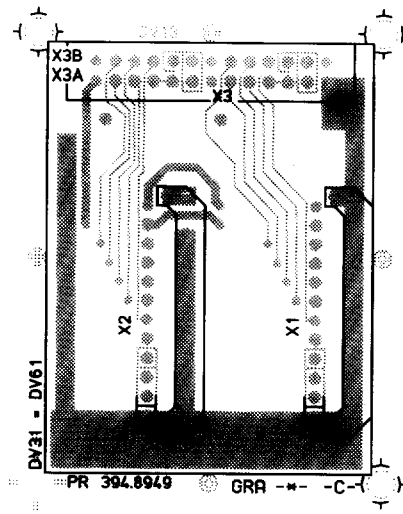
| | | | | | | | | |
|------------|----------------------|-----|---|----------|---------------------|----------------------------------|------------|-----------|
| | | | Maße ohne Toleranzangabe | | Maßstab 1 : 1 | | | |
| | | | | | Halbzeug, Werkstoff | | | |
| | | | 1KSU | Tag | Name | Benennung | | Z |
| | | | Bearb. | 03.86 | LI | Buchsenplatte CONNECTOR BOARD | | |
| | | | Gepr. | | | | | |
| | | | Norm | | | | | |
| | | |  | | | Zeichn.-Nr. | | Blatt-Nr. |
| | | | | | | 394.8932.01 | | 2 |
| And. Zust. | Anderungs-Mitteilung | Tag | Name | zu Gerät | | reg. i. V. | 394.8010 V | erste Z. |
| | | | | | | | v. 3 | Bl. |

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

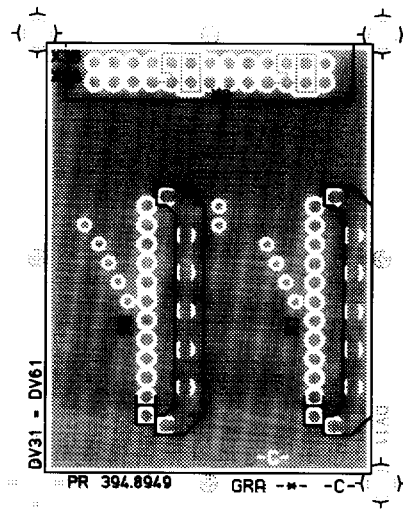
SO-Projektion
Methode E



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side




DV 13



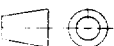
DV 11

VARIANTENERKLÄRUNG / VERSION
VAR 02 - GRUNDAUSFÜHRUNG / BASIC MODEL

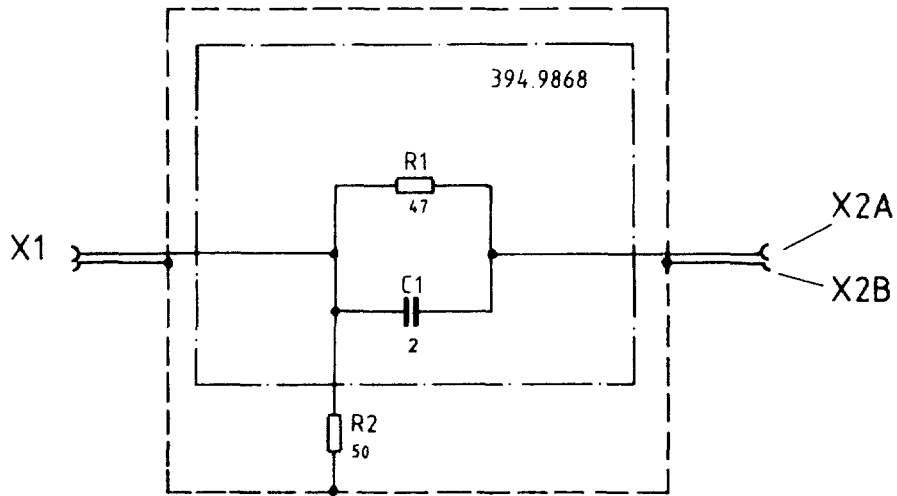
| | | | | | | |
|------------|----------------------|-----|---|--------------|---------------------|---|
| | | | Maße ohne Toleranzangabe | | Maßstab | |
| | | | | | Halbzeug, Werkstoff | |
| | | | 1KSU | Tag | Name | Benennung Buchsenplatte CONNECTOR BOARD |
| | | | Bearb. | 03.86 | LI | |
| | | | Gepr. | | | |
| | | | Norm | | | |
| | | |  | | Zeichn.-Nr. | 394.8932.01 |
| | | | | | reg. i. V. |  | 394.8010 V |
| And. Zust. | Anderungs-Mitteilung | Tag | Name | zu Gerät | | Blatt-Nr. 3 v. BI |
| | | | | | erste Z. | |


für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor.

ISO-Projektion
Methode E

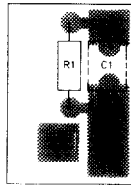


Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

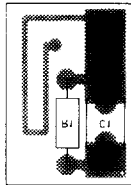


| | | | | | | | | |
|----------|----------------------|------|------|---|------|------------|----------------------|---------|
| B | 32108 | 8.85 | Li | | Tag | Name | Benennung | |
| | | | | Bearb | 5.84 | 1KSU Li | 50-OHM Adapter | |
| | | | | Gepr | | | | |
| | | | | Norm | | | | |
| | | | |  | | Zeichn.-Nr | 394.9816 | S |
| And Zust | Anderungs-Mitteilung | Tag | Name | | | zu Gerat | reg. i. V. 394.9816V | erste Z | 394.9816 | Blatt-Nr 1 v. 1 Bl. |

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



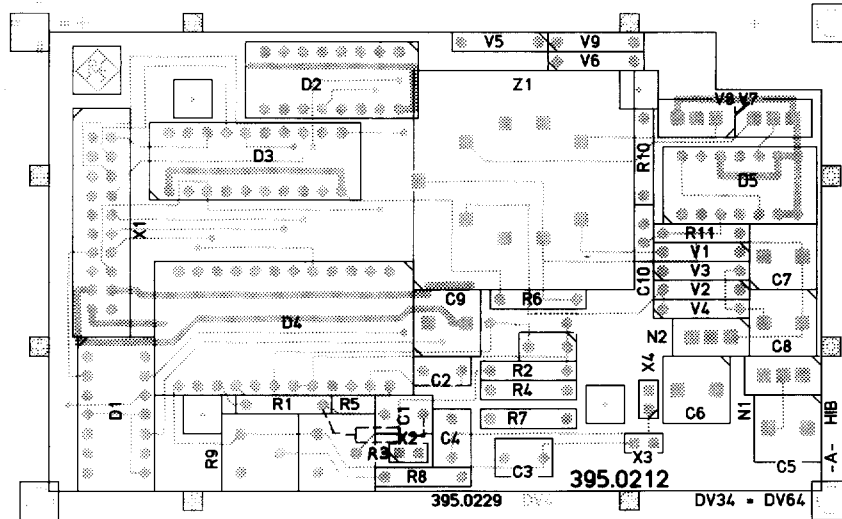
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

| | | | | | | | |
|------------|----------------------|-------|------|--------------------------|---------------|---------------------|----------------------------------|
| A | | 11.83 | KL | Maße ohne Toleranzangabe | Maßstab 2 : 1 | Halbzeug, Werkstoff | |
| B | 32108 | 1.85 | Li | | | | |
| | | | | 1KGU | Tag | Name | Benennung Platte Z |
| | | | | Bearb | 11.83 | KL | |
| | | | | Gepr | | | |
| | | | | Norm | | | |
| | | | | | | Zeichn.-Nr. | Blatt-Nr. |
| | | | | | | | 394.9868 | 2 - |
| And. Zust. | Anderungs-Mitteilung | Tag | Name | zu Gerät | reg. i. V. | 394.9816V | erste Z. 394.9816 |

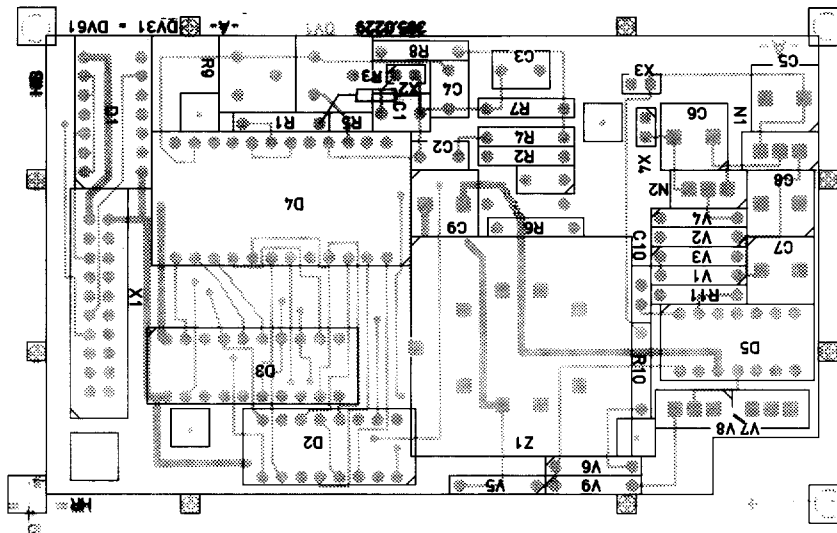
0-Projektion
methode E



Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



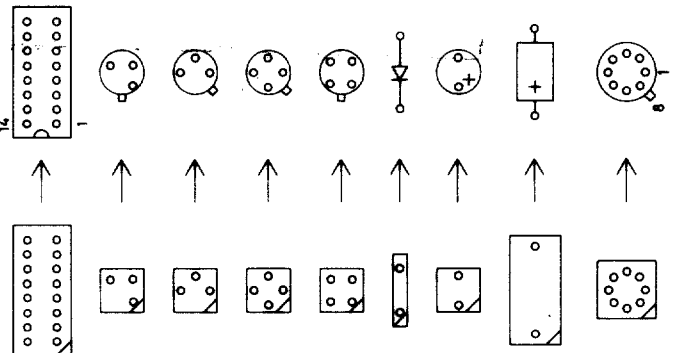
Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

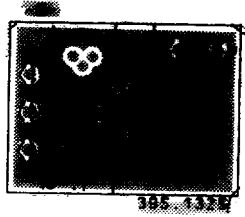
Achtung! MOS - Bauteile
Caution. MOS components

Symbolchlüssel

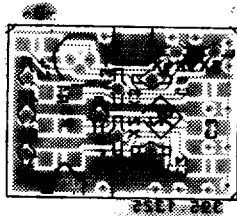


| | | | | | | |
|------------|----------------------|-------|------|--------------------------|----------------------|-----------|
| B | 31829 | 08.84 | Li. | Maße ohne Toleranzangabe | Maßstab 1 : 1 | |
| | | | | | Halbzeug, Werkstoff | |
| | | | | 1KGU Tag Name | Benennung | Z |
| | | | | Bearb. 10.83 HR | DC - Ausgang | |
| | | | | Gepr. | | |
| | | | | Norm | | |
| | | | | | Zeichn.-Nr. | Blatt-Nr. |
| | | | | | 395.0212 | 2 |
| And. Zust. | Anderungs-Mitteilung | Tag | Name | zu Gerät URV5 - B2 | reg. i. V. 395.0112V | v. Bl. |
| | | | | | erste Z. 395.0212 | |


Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



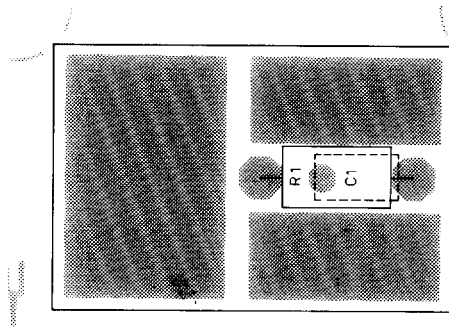
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

| | | | | | | | |
|-----------|----------------------|-------|------|--|------------|---------------------|------------------------------|
| C | 39963 (2) | 06.88 | Li | Maße ohne Toleranzangabe | | Maßstab 1 : 1 | |
| | | | | | | Halbzeug, Werkstoff | |
| | | | | 1KGU | Tag | Name | Benennung |
| | | | | Bearb | 12.85 | Li | Sensorplatte Sensor board |
| | | | | Gepr | | | |
| | | | | Norm | | | |
| | | | |  ROHDE & SCHWARZ | | Zeichn.-Nr. | Blatt-Nr. |
| | | | | | | | 395.1319 | 2 |
| And Zust. | Anderungs-Mitteilung | Tag | Name | zu Gerät | URV 5 - Z2 | reg. I. V. | erste Z. |
| | | | | | | 395.1019 V | 395.1019 |

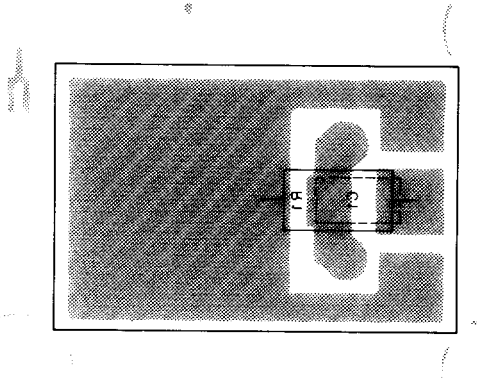
Projektion
mode E




Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



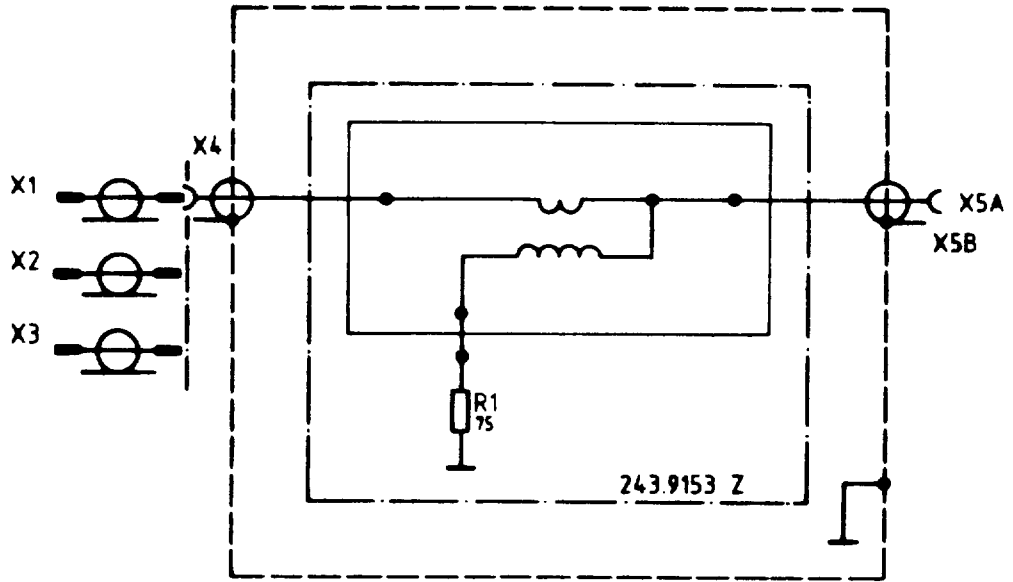
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

| | | | | | | |
|----------|----------------------|-------------|-----------|---|---|--------------------------|
| A | | 9.83 | KL | Maße ohne Toleranzangabe | Maßstab 4 : 1 | |
| | | | | | Halbzeug, Werkstoff | |
| | | | | IKGU Tag Name | Benennung | Z |
| | | | | Bearb: 9.83 KL | Anschlußplatte Connector board | |
| | | | | Gepr | | |
| | | | | Norm | | |
| | | | |  | Zeichn.-Nr 395.1419 | Blatt-Nr. 2 |
| And Zust | Anderungs-Mitteilung | Tag | Name | zu Gerät URV5-Z2 | reg. i. V. 395.1019 V | erste Z. 395.1019 |


Projektion
Seite E



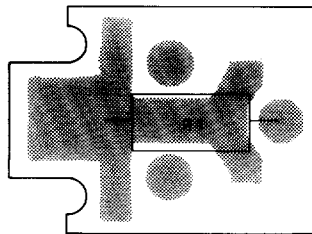
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor



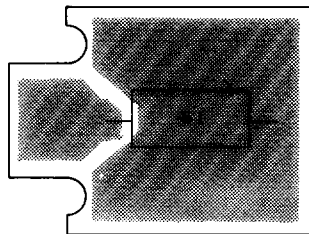
Variantenerklärung/Versions:
 VAR 70 = Grundauführung/Basic model

| | | | | | | | |
|-------------|--------------------------|-----|---|----------|----------|----------------|------------|
| | | | 1KSU | Tag | Name | Benennung | |
| | | | Bearb | 09.87 | WK | 75 OHM Adapter | Z |
| | | | Gepr | | | | |
| | | | Norm | | | | |
| | | |  | | | Zeichn.-Nr. | Blatt-Nr. |
| | | | | | | | 243.9118 S | 1 |
| And Zust | Anderungs- Mitteilung | Tag | Name | zu Gerät | URV - Z3 | reg. i. V. | erste Z. |
| | | | | | | 243.9118 V | |


Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



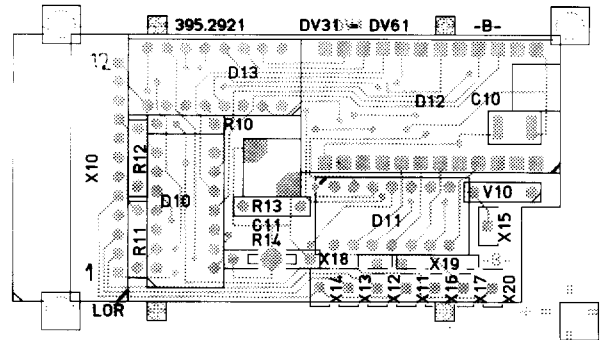
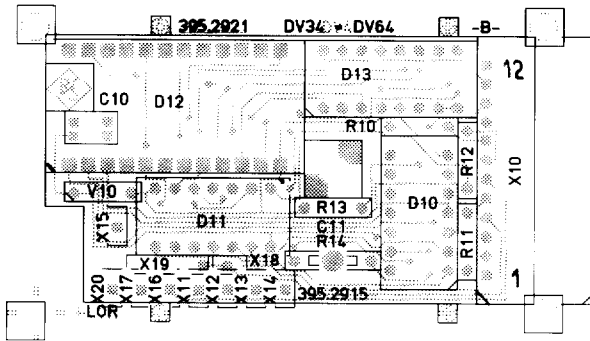
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

| | | | | | | | |
|-----------|----------------------|-------------|-----------|---|-------------|--------------------------|--|
| A | _____ | 9.83 | KL | Maße ohne Toleranzangabe | | Maßstab 4 : 1 | |
| | | | | | | Halbzeug, Werkstoff | |
| | | | | 1KGU | Tag | Name | Benennung Anschlußplatte Connector board |
| | | | | Bearb. | 9.83 | KL | |
| | | | | Gepr. | | | |
| | | | | Norm | | | |
| | | | |  ROHDE & SCHWARZ | | Zeichn -Nr. | 395.1819 |
| | | | | | | | |
| Änd Zust. | Anderungs-Mitteilung | Tag | Name | zu Gerät URV5 - Z4 | | reg i V 395.1619V | erste Z 395.1619 |
| | | | | | | v. | Bl. |

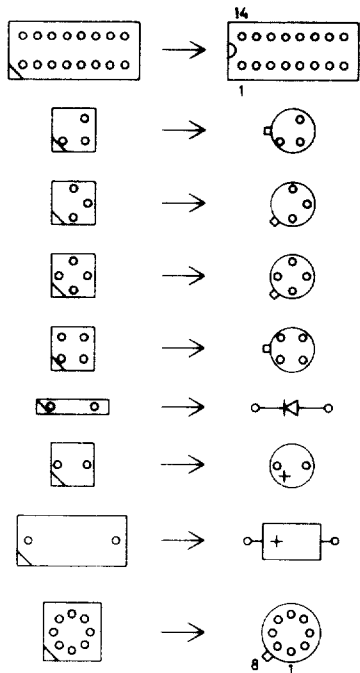
ISO-Projektion
Methode E



Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Symbolschlüssel



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

Achtung! MOS - Bauteile
Caution. MOS components

| | | | | | | | | |
|----------|----------------------|------|------|--------------------------|---------------|---------------------|--|-----------|
| B | | 9.83 | LI | Maße ohne Toleranzangabe | Maßstab 1 : 1 | Halbzeug, Werkstoff | | |
| C | 41367 | 1.89 | dh | | | | | |
| | | | | 1KGU | Tag | Name | Benennung Datenspeicher Memory | Z |
| | | | | Bearb | 9.83 | LI | | |
| | | | | Gepr | | | | |
| | | | | Norm | | | | |
| | | | | | | Zeichn.-Nr. | 395.2915 | Blatt-Nr. |
| And Zust | Anderungs-Mitteilung | Tag | Name | | | reg. i. V. | | 395.2615V | erste Z. | 395.2680 | 2 - |
| | | | | zu Gerät | URV5-Z 7 | | | v. Bl. |

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

0-Projektion
methode E

