

Knick



DC-Calibrator J 152

Bedienungsanleitung

1	Sicherheitshinweise	3
2	Allgemeine Beschreibung	4
3	Manuelle Bedienung	4
3.1	Bedienungselemente (Kurzanleitung)	4
3.2	Bedienung	7
3.2.1	Einschalten des Gerätes	7
3.2.2	Die Anzeige	7
3.2.3	Stromgeberbetrieb	8
3.2.4	Spannungsbegrenzung	9
3.2.5	Festbereichs-Funktion	9
3.2.6	Multiplikatorfunktion	10
3.2.7	Fehlermeldungen	11
3.2.8	Option 254: Ausgangsvoreinstellung bei Netzausfall	11
4	Systemeinsatz (Bussteuerung)	12
4.1	IEEE 488-Schnittstelle (optionell)	12
4.2	HP-IL-Schnittstelle (optionell)	13
4.3	Aufbau des Befehlssatzes	13
4.4	Beschreibung der Schnittstellenbefehle	14
4.5	BASIC-Beispielprogramm	17
5	Kalibrierung	18
5.1	Kalibrierung über die Tastatur	19
5.2	Kalibrierung über die Schnittstelle	19
6	Technische Daten	21
7	Zubehör	22

Gewährleistung

Innerhalb von 3 Jahren ab Lieferung auftretende Mängel werden bei frachtfreier Anlieferung im Werk kostenlos behoben.

1 SICHERHEITSHINWEISE

Hinweise gemäß VDE 0411 Teil 1a

1. Der Stecker darf nur in eine Steckdose mit Schutzkontakt eingeführt werden. Die Schutzwirkung darf nicht durch eine Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter aufgehoben werden.
2. Jede Unterbrechung des Schutzleiters (z. B. durch Lösen der Schutzleitersteckverbindung) innerhalb oder außerhalb des Gerätes kann dazu führen, daß das Gerät beim Auftreten eines weiteren Fehlers gefährbringend wird.
Eine absichtliche Unterbrechung ist darum nicht zulässig.
3. Beim Öffnen des Gerätes werden spannungsführende Teile freigelegt. Deshalb soll das Gerät nicht geöffnet werden.

Falls eine Reparatur erforderlich wird, ist das Gerät an uns einzusenden.

Sollte das Gerät dennoch ausnahmsweise geöffnet werden müssen, ist es zuvor von allen Spannungsquellen zu trennen (insbesondere durch Ziehen des Netzsteckers).

Eine Reparatur oder ein Abgleich eines geöffneten und unter Spannung stehenden Gerätes darf nur von einer Fachkraft vorgenommen werden, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.
4. **Beachten Sie, daß bei geöffnetem Gerät an berührbaren Teilen eine lebensgefährliche Spannung liegen kann.**
5. Das Gerät muß außer Betrieb gesetzt werden, wenn angenommen werden muß, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist. Das Gerät ist dann unverzüglich gegen unabsichtlichen Gebrauch zu sichern.

Gründe dafür sind z. B.:
 - sichtbare Beschädigungen des Gerätes
 - Ausfall der elektrischen Funktion
 - längere Lagerung bei Temperaturen über 70° C
6. Bevor das Gerät wieder in Betrieb genommen wird, ist eine fachgerechte Stückprüfung nach VDE 0411 Teil 1 durchzuführen. Diese Prüfung sollte bei uns im Werk vorgenommen werden.

2 Allgemeine Beschreibung

Der J 152, das Nachfolgemodell des J 44/J 45, bietet bei wesentlich erhöhter Genauigkeit, die auf dem Einsatz neuer Schaltungsprinzipien beruht, eine Reihe von zusätzlichen Handhabungsvorteilen.

Die Auflösung beträgt 10 nA bei einer Genauigkeit von 10^{-4} (0,01 %) bis zu einem Ausgangsstrom von 10 mA. Der Leistungsbereich von +20 V Bürdenspannung reicht bis zum maximalen Ausgangsstrom von 0,2 A bei voller Genauigkeit. Die bipolare Endstufe erlaubt den völligen Verzicht auf Umschaltrelais, so daß bei Bereichs- und Polaritätswechsel keine Trennung der Last vom Ausgang erfolgt. Dies ist besonders beim Betrieb kapazitiver Lasten wichtig.

Mit der ziffernübergreifenden Step-Funktion mit Repeatverhalten ist ein Hoch- und Herunterlaufen des Ausgabewertes in jeder Stelle möglich. Dabei erfolgt ein Übertrag zur nächsthöheren Stelle.

Mit der Festbereichswahl kann die automatische Bereichsumschaltung deaktiviert werden. Bei Wahl der Festbereiche 20 oder 200 mA entfallen eventuell störende Umschaltsprünge zwischen den Bereichen.

Angeschlossene Verbraucher können durch Wahl der Festbereiche 5 mA oder 20 mA vor Überlastung geschützt werden.

Die Multiplikatorfunktion multipliziert den letzten Ausgabewert mit 0 ... 200 und erlaubt so eine komfortable Linearitätsprüfung von Verstärkern und A/D-Wandlern.

Über die optionelle Schnittstelle (IEEE 488 oder HP-IL) lassen sich alle Gerätefunktionen fernsteuern. Dabei arbeitet der J 152 als Listener und Talker und kann ein SRQ-Signal generieren. Der Befehlssatz für den IEEE 488-Bus ist nach einem einheitlichen Schema mit Klartextbefehlen aufgebaut.

Die Kalibrierung erfolgt nach Eingabe einer Paßzahl vollständig über den IEEE 488-Bus, ohne daß das Gerät geöffnet werden muß, da keine Abgleichelemente vorhanden sind.

3 Manuelle Bedienung

3.1 Bedienungselemente (Kurzanleitung)

Ausgangsbuchsen

- HI LO** An den Ausgangsbuchsen HI und LO steht der eingeprägte Ausgangsstrom zur Verfügung. Dabei liegt an HI die gewählte Polarität, bezogen auf LO.
- Achtung!** **Eine Reihenschaltung des Ausgangs mit anderen Spannungsquellen ist nur bis zu einer Gesamtspannung von ± 40 V zulässig.**
- GUARD** Zur Erzielung maximaler Störungsunterdrückung kann die GUARD-Buchse mit der Abschirmung des Meßobjektes verbunden werden.
- Achtung!** **Dabei dürfen die unter 6 angegebenen maximalen Spannungen nicht überschritten werden.**

Tastatur

Eingabetasten

0...9 Zifferntasten für alle Eingaben

- Dezimalpunkt

CE Löschen der Eingabe
Rückruf des alten Wertes im FCT-Menü

Funktionstasten

→ Cursor-Tasten zur Anwahl einer Anzeigenstelle.
Festhalten der Taste bewirkt schnellen Weiterlauf des
← Cursors.
Wird nach Drücken der "+" oder "-" -Taste der Cursor
bewegt, kann der Ausgabewert an der entsprechenden
Stelle mit den Zifferneingabetasten oder den De-/
Inkrement-Tasten verändert werden.
Ansonsten führt die Betätigung einer Zifferntaste im
Cursor-Modus AUTO zum Löschen des Eingabewertes.

↑ ↓ Dekrementieren bzw. Inkrementieren des Ausgabewertes
an der Cursorposition. Der veränderte Wert wird aus-
gegeben.
Es findet ein Übertrag zur nächsthöheren Stelle statt.
Die Tasten verfügen über eine Repeat-Funktion.

Leuchtende LED in einer oder beiden De-/Inkrement-
Tasten: Gerät in Multiplikatorfunktion.
Weiteres s. 3.2.6

FCT Funktionsanwahl
Übernahme des Funktionswertes: FCT
Nächste Funktion: FCT
Rückruf des Ausgangswertes: CE

Spannungsbegrenzung

Anzeige: " Li 20.0 " oder " Ld 20.0 " bei Load-Error
Eingabe der Bürdenspannungsbegrenzung in V mit Zif-
ferntasten oder De-/Inkrement-Tasten.
Blinken der LED in "+" oder "-" -Taste zeigt an, daß
der angezeigte Begrenzungswert nicht dem Ausgabewert
entspricht.

Bereichsumschaltung

Auswahl mit den De-/Inkrement-Tasten zwischen
"Fb Auto": automatische Bereichsumschaltung
"Fb 5": Festbereich 5 mA
"Fb 20": Festbereich 20 mA
"Fb 200": Festbereich 200 mA

Multiplikatorfunktion

Auswahl mit Cursortasten: "Mult. EA"
E: Multiplikator eingeschaltet, die LED in den
De-/Inkrement-Tasten leuchten
A: Multiplikator abgeschaltet
Weiteres s. 3.2.6

Eingabe-Modus

Auswahl mit Cursortasten: " Cur A H "
AUTO: Nach Betätigung von +, - oder 0 springt
der Cursor an den Anfang des Eingabewer-
tes. Bei Zifferneingabe wird der alte
Wert automatisch gelöscht.
HAND: Nach Betätigung von +, - oder 0 bleibt der
Cursor an seiner Position. Bei Zifferneingabe
wird an der Cursorposition überschrieben.
Löschen der Eingabezeile: CE

IEEE 488-Interface-Adresse (nur Option 230)
Anzeige/Änderung der Interface-Adresse

HP-IL-Adresse (nur Option 239)
Anzeige der Interface-Adresse für zwei Sekunden

Remote-Betrieb: Die FCT-Taste ist die LOCAL-Taste

- + - Quittieren des Eingabewertes, der Ausgang wird mit der
entsprechenden Polarität aktiviert.
Die Polarität der Ausgangsspannung wird durch eine
rote LED in der "+" oder "-" -Taste angezeigt.
Wenn ein neuer Wert in die Anzeige geschrieben wurde,
blinkt die LED, solange der alte Ausgabewert am Aus-
gang ansteht.
Anzeigestellen unterhalb der Auflösungsgrenze werden
gelöscht.
- 0 Ausgabe wird auf Null gesetzt, der zuletzt eingegebene
Wert bleibt erhalten, die gelbe LED in der Nulltaste
blinkt.
Reaktivierung mit + oder -

LED-Display

Das LED-Display zeigt den Ausgabewert sechsstellig mit
Vorzeichen und Einheit an.

Die Cursorposition wird bei leerer Anzeigenstelle
durch einen blinkenden Unterstrich, sonst durch Blin-
ken der Ziffer markiert. Der Cursor läßt sich mit den
Cursortasten unter den Anzeigestellen und Einheitenzeichen positionieren.

Im Eingabe-Modus AUTO erlischt das Blinken des Cursors
ca. 16 s nach der letzten Tastenbetätigung;
erneute Tastenbetätigung macht den Cursor wieder sichtbar.

Bei Remote-Betrieb erscheint rechts im LED-Display ein
Leuchtbalken an der Markierung "REM".

Rückwärtige Bedienelemente

Auf der Geräterückseite befinden sich über dem Kaltgerätestecker der Sicherungseinsatz mit der Netz- und einer Ersatz-Sicherung und der Netzschalter. Links daneben ist bei Option 230 oder 239 die IEEE 488- oder HP-IL-Schnittstellenbuchse angeordnet.

3.2 Bedienung

3.2.1 Einschalten des Gerätes

Nach dem Einschalten erscheinen die Meldungen "J 152" sowie (bei Option 230) "Adr.08", wenn die IEEE 488-Schnittstellenadresse z. B. auf "8" eingestellt ist, bzw. "OP.239" bei installierter HP-IL-Schnittstelle und ggf. weitere Optionsnummern.

Wurde vor dem letzten Ausschalten ein Festbereich programmiert, wird das Bereichswahl-Menü angezeigt, so daß der eingestellte Festbereich verändert oder der automatische Betrieb gewählt werden kann (s. a. 3.2.5).

Die volle Genauigkeit wird ca. 20 min nach Einschalten des Gerätes erreicht, wenn es sich vorher auf Raumtemperatur befunden hat. Für eine hohe Langzeitstabilität sollte das Gerät nicht ausgeschaltet werden.

Die Aufstellung soll so erfolgen, daß eine gute Wärmeabfuhr gewährleistet ist. Dies ist besonders wichtig bei Ausnutzung der hohen Ausgangsleistung des Gerätes, d. h. bei Betrieb mit großem Ausgangsstrom bei kleiner Bürdenspannung. Insbesondere bei Rack-Montage ist oberhalb der Geräte ein ausreichender Abstand bzw. Zwangskühlung vorzusehen.

3.2.2 Die Anzeige

Das LED-Display zeigt den Ausgabewert sechsstellig mit Vorzeichen an. Rechts wird die Einheit des Ausgabewertes ($\mu\text{A}/\text{mA}$) angezeigt.

Die Cursorposition wird bei leerer Anzeigenstelle durch einen blinkenden Unterstrich, sonst durch Blinken der Ziffer angezeigt. Der Cursor läßt sich mit den Cursorastern unter den Anzeigenstellen und Einheitenzeichen positionieren.

Mit den De-/Inkrement-Tasten läßt sich die gewünschte Einheit wählen; sie wird durch Betätigen von + oder - aktiviert.

Wird ein neuer Wert eingegeben, blinkt die jeweilige LED in der "+", "-" oder "0" -Taste solange, bis der neue Wert durch die "+" oder "-" -Taste übernommen wurde. Das Blinken zeigt an, daß der Ausgabewert nicht mit dem angezeigten Wert übereinstimmt. Durch mehrmaliges Betätigen von FCT bis zur Anzeige "F-End" kann der alte (Ausgabe-) Wert in die Anzeige zurückgeholt werden.

Bei Remote-Betrieb erscheint rechts im LED-Display ein Leuchtbalken an der Markierung "REM".

Im Eingabe-Modus AUTO springt der Cursor nach Betätigung von +, -, 0 auf die erste Stelle. Bei der nächsten Zifferneingabe wird der alte Wert automatisch gelöscht. Wenn zuerst die Cursorastern betätigt werden, läßt sich die angewählte Stelle überschreiben oder mit den De-/Inkrement-Tasten verändern, ohne daß der Eingabewert gelöscht wird.

Im Eingabe-Modus AUTO erlischt das Blinken des Cursors ca. 16 s nach der letzten Tastenbetätigung; erneute Tastenbetätigung macht den Cursor wieder sichtbar.

Im Eingabe-Modus HAND bleibt der Cursor nach Betätigung von +, -, 0 an seiner Position. Bei Zifferneingabe wird an der Cursorposition überschrieben.

Löschen der Eingabezeile ist nur mit CE möglich.

Diese Betriebsart ist vorteilhaft, wenn der eingestellte Wert an einer bestimmten Stelle häufig geändert werden soll, ohne daß der Cursor nach Nullstellen oder Polaritätswechsel neu auf diese Stelle positioniert werden muß.

3.2.3 Stromgeberbetrieb

Der eingeprägte Ausgangsstrom steht an den Buchsen HI und LO zur Verfügung, mit der gewählten Polarität an HI.

Bei offenem Ausgang oder Überschreiten der eingestellten Spannungsbegrenzung erscheint die Anzeige "Ld-Err".

Die Eingabe der Stromwerte in μA oder mA erfolgt in beliebigem Format mit den Zifferntasten 0...9 und der Dezimalpunkt-Taste. Fehlerhafte Eingaben lassen sich mit CE (Löschen der gesamten Eingabezeile) oder mit den Cursortasten korrigieren. Die Cursortasten verfügen über eine Repeat-Funktion: Bei längerem Druck auf die Taste zählt die Anzeigenstelle hoch oder herunter.

Das Auslösen des eingegebenen Wertes erfolgt mit den Tasten + oder -, wobei die Polarität des Ausganges durch eine rote LED in der "+" oder "-" -Taste angezeigt wird. Wenn ein neuer Wert in die Anzeige geschrieben wurde, blinkt die LED, solange der alte Ausgabewert am Ausgang ansteht.

Mit der NULL-Taste (zwischen + und -) läßt sich der Ausgang auf Null setzen, ohne daß der Eingabewert gelöscht wird. Dabei blinkt die gelbe LED in der Null-Taste.

Ein Reaktivieren des Ausgabewertes erfolgt mit + oder -.

Bei Eingaben, die den zulässigen Wertebereich überschreiten, erscheint Fehlermeldung "Err-02" abwechselnd mit dem Eingabewert.

Die Stepfunktion ermöglicht das kontinuierliche Hoch- bzw. Herunterfahren eines Ausgabewertes. Dazu wird der Cursor unter die gewünschte Stelle des Eingabewertes positioniert. Durch Betätigung bzw. Niederhalten der De-/Inkrement-Tasten wird ein schrittweises bzw. kontinuierliches Herunter-/Hochlaufen des Ausgabewertes mit Übertrag zur nächsthöheren Stelle erzielt.

Die De-/Inkrement-Tasten haben eine Auslösefunktion analog zur "+" oder "-" -Taste.

Durch Eingabe von führenden Nullen läßt sich der Maximalwert der Ausgabe bestimmen. So kann bei Eingabe von 0013.20 μA und Positionieren des Cursors unter die Ziffer 3 der Ausgabewert in Schritten von 1 μA bis auf maximal 9999.20 μA hochlaufen und bis auf minimal 0000.20 μA herunterlaufen.

Bei sehr kleinen Ausgangsströmen ($< 10 \mu\text{A}$) und hoher Bürdenspannung sind die verlängerten Einstellzeiten auf volle Genauigkeit zu beachten, da der interne Ausgangskondensator (1 μF) aufgeladen werden muß.

Wenn das Meßobjekt über eine zusätzliche Abschirmung verfügt, kann diese zur Erhöhung der Störunterdrückung mit der GUARD-Buchse verbunden werden.

Aktive elektronische Lasten mit komplexem Zeitverhalten oder große Induktivitäten hoher Güte können in Verbindung mit der Regelzeitkonstante eines Stromgebers zu Schwingungen auf dem Ausgangsstromsignal führen. Dann entspricht der Strom u. U. nicht mehr dem angezeigten Ausgabewert.

Ein im J 152 eingebauter Detektor überwacht den Ausgang auf eingeprägte Wechselsignale. Wenn der Ausgang gestört ist, erscheint die Meldung "OSCIL" abwechselnd mit dem Ausgabewert.

3.2.4 Spannungsbegrenzung

Bei Ansprechen der Spannungsbegrenzung erscheint die Anzeige "Ld-Err" abwechselnd mit dem Ausgabewert. Im FCT-Menü erscheint bei Ansprechen der Spannungsbegrenzung die Anzeige "Ld xx.x".

Mit der FCT-Taste läßt sich die Anzeige "Li 20.0" erreichen. Jetzt kann die Bürdenspannungsbegrenzung zwischen 0,1 V und 20 V mit 0,1 V Auflösung eingestellt werden. Die Eingabe der Werte erfolgt mit den Zifferntasten. Bei unzulässigen Eingabewerten erscheint "Err-04".

Der Begrenzungswert kann auch mit den Cursor-Tasten und den De-/Inkrement-Tasten kontinuierlich verändert werden. Dies ist für ein schnelles Auffinden der Begrenzungsschwelle vorteilhaft.

Das Blinken der LED in der "+" - oder "-" -Taste zeigt an, daß der eingestellte nicht mit dem tatsächlichen Begrenzungswert übereinstimmt. Der tatsächliche Begrenzungswert läßt sich mit der CE-Taste in die Anzeige zurückholen.

3.2.5 Festbereichs-Funktion

Der J 152 verfügt über eine automatische Bereichsumschaltung.

Falls die bei der Bereichsumschaltung auftretenden Stromeinbrüche stören, können diese durch Wahl eines Festbereichs (20 oder 200 mA) unterdrückt werden. Dabei ist allerdings die bei kleinen Ausgabewerten (unterhalb von 5 bzw. 20 mA) gegenüber automatischer Bereichsumschaltung reduzierte Genauigkeit zu beachten.

Um empfindliche Verbraucher zu schützen, kann durch Wahl der Festbereiche 5 mA oder 20 mA der Ausgangsstrom auf diese Maximalwerte begrenzt werden.

Wenn ein Festbereich gewählt ist, erscheint nach dem Einschalten des Gerätes die Anzeige des Festbereiches. Er muß mit der FCT-Taste quittiert oder geändert werden.

Mit der FCT-Taste läßt sich die Anzeige "Fb xxxx" erreichen. Jetzt kann mit den De-/Inkrement-Tasten zwischen automatischer Bereichsumschaltung ("Fb Auto") oder den Festbereichen 5, 20 oder 200 mA ("Fb 5", "Fb 20", "Fb 200") gewählt werden. Der gewählte Bereich wird mit der FCT-Taste aktiviert. Mit CE kann der alte Wert in die Anzeige zurückgeholt werden.

3.2.6 Multiplikatorfunktion

Zur komfortablen Linearitätsprüfung von Verstärkern und A/D-Wandlern verfügt der J 152 über eine Multiplikatorfunktion.

Der Ausgabewert kann mit 0...200 multipliziert werden.

Mit der FCT-Taste läßt sich die Anzeige "Mult. EA" erreichen. Durch Positionieren des Cursors unter "E" wird die Multiplikatorfunktion aktiviert, durch Positionieren unter "A" abgeschaltet, wenn die FCT-Taste betätigt wird.

Der jeweils gültige Ausgabewert wird als Grundwert übernommen und der Multiplikator steht auf "001".

Wenn die Multiplikatorfunktion aktiv ist, leuchten die beiden LEDs in den De-/Inkrement-Tasten.

Mit den De-/Inkrement-Tasten kann jetzt der Multiplikatorwert zwischen "000" und "200" verändert werden. Bei Druck auf die De- oder Inkrement-Taste wird der neue Multiplikatorwert kurz angezeigt, danach erscheint der aktuelle (multiplizierte) Ausgabewert in der Anzeige.

Der aktuelle Multiplikatorwert kann ohne Veränderung angezeigt werden, indem die aktive "+", "0" oder "-" -Taste gedrückt wird.

Beim Multiplikatorstand "000" leuchtet nur die LED der Inkrement-Taste, beim Multiplikatorstand "200" leuchtet nur die LED der Dekrement-Taste.

Wenn ein neuer Ausgabewert eingegeben und mit "+" oder "-" übernommen wurde, bleibt der Multiplikator auf dem letzten Stand.

Beispiel:

Der Ausgabewert ist Null.

1. Multiplikatorfunktion einschalten:

FCT bis zur Anzeige "Mult. EA", Cursor unter "E", FCT bis zur Anzeige "F-End".
Die LEDs in den De-/Inkrement-Tasten leuchten.

2. + 5 mA als "x100"-Wert setzen:

Inkrement-Taste drücken, bis die Anzeige "Mult.100" erscheint.
5 mA eingeben, mit "+" -Taste übernehmen.
Anzeige: "5.00000 mA"

3. Multiplikator auf "87" stellen:

Dekrement-Taste drücken, bis die Anzeige "Mult.087" erscheint.
Danach wird der Ausgabewert "4.35000 mA" angezeigt.

4. Abfrage der Multiplikatorstellung ohne Veränderung:

"+" -Taste drücken, es erscheint die Anzeige "Mult.087".

5. Neuen Ausgabewert – 4 mA setzen:

4 mA eingeben, mit "-" –Taste übernehmen.
Anzeige: "-4.00000 mA"

6. Neuen Ausgabewert dekrementieren:

Dekrement-Taste einmal drücken, es erscheint die Anzeige
"Mult.086"
Danach wird der Ausgabewert "3.95402 mA" angezeigt.

7. Multiplikatorfunktion abschalten:

FCT bis zur Anzeige "Mult. EA", Cursor unter "A", FCT bis zur
Anzeige "F-End".
Die LEDs in den De-/Inkrement-Tasten leuchten nicht, die De-/
Inkrement-Tasten können wieder zum De-/Inkrementieren des
Ausgabewertes benutzt werden.

3.2.7 Fehlermeldungen

Anzeige: Bedeutung:

Ld-Err	Load-Error, Bürdenspannungsbegrenzung hat angesprochen
OSCIL	Oscillations-Error, Wechselsignal auf Ausgangsstrom
Err-02	Bereichsfehler, Eingabewert zu klein oder zu groß
Err-03	Interface-Error (bei Option 230 oder 239)
Err-04	Spannungsbegrenzung < 0.1 V oder > 20 V
Err-05	IEEE-Adresse > 30 (bei Option 230)
Err-88	Fehler im Selbst-Test bei Initialisierung

3.2.8 Option 254: Ausgangsvoreinstellung bei Netzausfall

Wenn das Gerät mit Option 254 ausgerüstet ist, wird der Ausgang beim Einschalten des Gerätes bzw. nach einem Netzausfall auf einen vorher gespeicherten Wert eingestellt und der Wert ausgegeben.

Einspeichern des Einschaltwertes:

- Mit der FCT-Taste bis zur Anzeige "Ini" (abwechselnd mit " 0.00-") schalten.
- Einschaltwert mit den Tasten 0...9,+,- eingeben.
- Mit FCT wird der eingegebene Wert gespeichert.

CE bringt den zuletzt gespeicherten Wert in die Anzeige.
Soll der zuletzt eingespeicherte Wert erhalten bleiben, kann mit CE und FCT weitergegangen werden.

Schnittstellenbefehle:

P INI <par>	Der Parameterwert wird als Einschaltwert gesetzt
R INI <par>	Abfrage des Einschaltwertes

4 Systemeinsatz (Bussteuerung)

4.1 IEEE 488-Schnittstelle (optionell)

In Option 230 verfügt der J 152 über eine IEEE 488-Schnittstelle.

Folgende Schnittstellenfunktionen nach IEEE-488 sind realisiert:

SH1	"SOURCE HANDSHAKE"	- volle Fähigkeit
AH1	"ACCEPTOR HANDSHAKE"	- volle Fähigkeit
T6	"TALKER"	- Fähigkeit (ohne "ton")
L4	"LISTENER"	- Fähigkeit (ohne "lon")
SR1	"SERVICE REQUEST"	- volle Fähigkeit
RL1	"REMOTE-LOCAL"	- volle Fähigkeit
PP0	"PARALLEL POLL"	- keine Fähigkeit
DC1	"DEVICE CLEAR"	- volle Fähigkeit
DT1	"DEVICE TRIGGER"	- volle Fähigkeit
C0	"CONTROLLER"	- keine Fähigkeit
E2		- Tri-State-Ausgänge

Die IEEE 488-Adresse wird durch mehrmaliges Betätigen der FCT-Taste bis zur Anzeige z. B. "Adr. 08" angezeigt.

Mit den Zifferntasten kann die Adresse zwischen 00 und 30 eingegeben werden. Bei einer unzulässigen Eingabe erscheint die Anzeige "Err-05" abwechselnd mit dem Eingabewert.

Die IEEE- und HP-IL-Befehle des J 152 sind weitgehend in Klarschrift gehalten, um die Schnittstellen-Bedienung kurz und einfach zu gestalten.

Alle an den J 152 gesendeten Strings können in Groß- oder Kleinbuchstaben (ASCII-Code) gesendet werden. Der J 152 antwortet immer mit Großbuchstaben.

Es kann immer nur jeweils ein Befehl pro String gesendet werden.

Um die Befehle lesbarer zu gestalten, können an beliebigen Stellen Leerzeichen (Blanks) eingefügt werden.

Der J 152 besitzt die Fähigkeit, bei einem Fehler eine Bedienungsanforderung (SRQ) an den Controller zu stellen.

Mit "Device Trigger" läßt sich ein vorher mit PBUF<par> definierter Parameterwert ausgeben.

Alle Befehle können mit "CR", "LF", "EOI" oder beliebigen Kombinationen davon beendet werden.

Der J 152 sendet als Talker "CR,LF" und setzt bei "LF" das "EOI"-Signal.

4.2 HP-IL-Schnittstelle (optionell)

In Option 239 ist ein HP-IL-Interface im J 152 eingebaut.

Der Befehlssatz ist mit dem der IEEE 488-Schnittstelle identisch.

Folgende Schnittstellenfunktionen sind nach der "HP-IL Interface Specification" im DC-Calibrator J 152 realisiert:

R1	"RECEIVER"	- volle Fähigkeit
D1	"DRIVER"	- volle Fähigkeit
AH1	"ACCEPTOR HANDSHAKE"	- volle Fähigkeit
SH1	"SOURCE HANDSHAKE"	- volle Fähigkeit
C0	"CONTROLLER"	- keine Fähigkeit
T1,2,3,4	"TALKER"	- Send Data, Send Status, Send Device-ID, Send Accessory-ID
L1	"LISTENER"	- Standard-Fähigkeit
SR1	"SERVICE REQUEST"	- Standard-Fähigkeit
RL2	"REMOTE LOCAL"	- volle Fähigkeit
AA1	"AUTO ADDRESS"	- Standard-Fähigkeit
PD0	"POWER DOWN"	- keine Fähigkeit
PP0	"PARALLEL POLL"	- keine Fähigkeit
DC2	"DEVICE CLEAR"	- volle Fähigkeit
DT1	"DEVICE TRIGGER"	- volle Fähigkeit
DD0	"DEVICE DEPENDENT COMMANDS"	- keine Fähigkeit

Accessory-ID: 54H

Device-ID: 'J 152__' (zwei Blanks am Schluß)

Folgende Unterschiede bestehen zum IEEE 488-Bus:

1. Die IL-Adresse ist nicht einstellbar, da der Controller dies über den Auto-Address-Mode selbst tut.
2. Die Recall-Befehle senden Parameterwerte ohne Kopf: z. B. wird aus "OUT +1.00000E-3A" der String "+1.00000E-3A".

4.3 Aufbau des Befehlssatzes

Die Befehle sind in drei Gruppen unterteilt:

Parametrier-Befehle: (P)

Parametrieren von Funktionen und Werten.

Recall-Befehle: (R)

Abfrage des kompletten Gerätezustandes und aller parametrieren Werte.

Execute-Befehle: (X)

Execute-Befehle bewirken die direkte Ausgabe des übergebenen Parameters bzw. die Ausführung des Befehls zur Ausgabeänderung.

4.4 Beschreibung der Schnittstellenbefehle

Verwendete Abkürzungen:

Befehl <par> Das Format des Eingabeparameters ist weitgehend frei:

<par> = *zn.nnnnnnnnnnnnnExmmm*

z = Vorzeichen: + positiv (kann entfallen)
- negativ

n = numerischer Wert (Mantisse): Ziffern 0...9
max. 14 Stellen plus
Dezimalpunkt (oder Komma).
Eine 0 vor dem Dezimalpunkt
kann entfallen.

E, e = Exponent: Bei Eingabe in der
Grundeinheit (Ampere, Volt) kann
der Exponent entfallen.

x = Vorzeichen Exp.:
+ positiv (muß angegeben werden)
- negativ

m = Exponent: Ziffern 0...9, max. 3 Stellen

<wert> Ausgabeparameter:

<wert> = *zn.nnnnnExmd*

z = Vorzeichen: + positiv
- negativ

n = numerischer Wert (Mantisse): Ziffern 0...9
6 Stellen und Dezimalpunkt (.)

E = Exponent: Exponentzeichen

x = Vorzeichen Exp.:
+ positiv
- negativ

m = Exponent: Ziffern 0...9 1 Stelle

d = Einheit: V Volt
A Ampere

sss 'ON' bzw. 'OFF'

cccc 'AUTO' bzw. 'HAND'

Parametrier-Befehle:(P)

P SRQ ON Service-Request-Funktion (SRQ) aktivieren/
P SRQ OFF deaktivieren. Nur Schnittstellenfunktion.
Bei aktiver SRQ-Funktion wird bei Fehler-
meldungen ein Service-Request auf dem
Bus ausgelöst. Die Fehlerursache kann
dann mittels Polling abgefragt werden.

SRQ-Byte: Bedeutung der einzelnen Bits:

Bit 1: Bereichs-ERROR
Bit 2: Interface-ERROR
Bit 3: Load-ERROR
Bit 4: frei
Bit 5: OSCIL-ERROR
Bit 6: frei
Bit 7: RSV-Flag (Bedienung angefordert)
Bit 8: frei

Der SRQ ist nach dem Einschalten des Gerätes und im Local-Modus deaktiviert.

- P LOCKOUT Versetzt den J 152 in den Local-Lockout-Zustand. Damit ist die komplette Tastatur gesperrt (**auch die LOCAL (FCT)-Taste**). Beenden der Funktion mit X RESET, X LOCAL, der IEEE-Funktion GTL bzw. der HP-IL-Funktion LOCAL (oder durch Ausschalten des Gerätes).
- P LIM <par> Setzen des Parameterwertes als Spannungsbegrenzungswert: 0.1 – 20.0 V
- P CRS AUTO Cursormodus AUTOMatik setzen
P CRS HAND Cursormodus HANDsteuerung setzen
- P MULT ON Multiplikatorfunktion aktivieren
P MULT OFF Multiplikatorfunktion deaktivieren
- P RANGE AUTO Automatische Bereichswahl
P RANGE 5 Festbereich 5 mA aktivieren
P RANGE 20 Festbereich 20 mA aktivieren
P RANGE 200 Festbereich 200 mA aktivieren
- P BUF <par> Schreibt den Parameterwert in den Ausgabepuffer, **es erfolgt keine Ausgabe**. Die Ausgabe kann dann mit X+, X- oder "Device Trigger" ausgelöst werden. Andere Ausgabebefehle löschen den Ausgabepuffer.

Recall-Befehle: (R)

Befehl	Antwort des J 152	Beschreibung des Befehls
R SRQ	SRQ sss	Antwort 'ON ' wenn Service-Request aktiv ist, sonst 'OFF'
R OUT	OUT <wert>	Abfrage des aktuellen Ausgabe-wertes
R LIM	LIM <wert>	Abfrage des eingestellten Spannungsbegrenzungswertes

R MULT	MULT OFF	Abfrage des Multiplikators
R MULT	MULT mmm	OFF: Multiplikator abgeschaltet mmm: Multiplikator eingeschaltet, mmm = Multiplikatorwert
R RANGE	RANGE rrr	Abfrage der Bereichswahl, rrr = "AUTO", "5___", "20___", "200__"
R ID	'J 152_'	Abfrage des Gerätenamens (Device Identification)
R ERROR	SRQ-Byte	Abfrage des Fehlerstatus Als Antwort wird das SRQ-Byte gesendet, das auch mit Seriell-Polling abgefragt werden kann. SRQ-Byte: Bedeutung der einzelnen Bits: Bit 1: Bereichs-ERROR Bit 2: Interface-ERROR Bit 3: Load-ERROR Bit 4: frei Bit 5: Oscil-ERROR Bit 6: frei Bit 7: RSV-Flag (Bedienung angefordert) Bit 8: frei
R CRS	CRS cccc	Cursormodus abfragen, Antwort 'AUTO' oder 'HAND'
<i>Execute-Befehle: (X)</i>		
X OUT <par>		Ausgabe des Parameterwertes
X NULL		Ausgang auf null Ampere setzen Schreibt den Ausgabewert in den Aus- gabepuffer. Reaktivierung durch X+, X- oder "Device Trigger"
X +		Ausgangsstrom wird positiv
X -		Ausgangsstrom wird negativ
X MULT +		Multiplikatorwert inkrementieren
X MULT -		Multiplikatorwert dekrementieren Bei ausgeschaltetem Multiplikator oder Multiplikatorstand 200 bzw. 000 erfolgt eine Fehlermeldung
X MULT mmm		Multiplikator auf Wert mmm setzen mmm = 0...200 Befehl nur wirksam bei eingeschaltetem Multiplikator
X LOCAL		Fremdsteuerung auflösen, Tastatur freigeben (SRQ wird deaktiviert)

X RESET

J 152 in den Einschaltzustand versetzen.
In der Zeit, die der Calibrator für den
Selbsttest benötigt (ca. 3 s), kann
er nicht über den IEEE-Bus angesprochen
werden (SRQ wird deaktiviert).
Multiplikatorfunktion abgeschaltet.

4.5 BASIC-Beispielprogramm

```
20 REM *** K N I C K *****
25 REM *
30 REM * Titel : KAL.BAS *
35 REM * Rechner : EPSON PC AX (AT-kompatibel) *
40 REM * BASIC-Version : GW-BASIC *
45 REM * Autor : U.Ernst *
50 REM * Datum : 02-DEZ-88 *
55 REM * letzte Änderung : 19-DEZ-88 *
60 REM *
61 REM * Beispielprogramm für die IEE 488-Bus-Steuerung *
62 REM * des KNICK DC-Calibrators J 152. *
63 REM *
65 REM *
70 REM * Hardware : PC-XT oder AT-komp. Rechner mit *
75 REM * IEEE 488-Interface National PC2(A) *
80 REM * Software : GPIB.COM (im CONFIG.SYS aufgerufen) *
85 REM * BIB.M *
90 REM *
95 REM *****
100 '
300 '----- Zeilen 310 bis 370 müssen für GW-Basic verwendet werden
310 CLEAR ,59000!
320 IBINIT1 = 59600!
330 IBINIT2 = IBINIT1 + 3
350 BLOAD "\bib.m",IBINIT1 ' Richtigen Pfad für bib.m angeben!
360 CALL
IBINIT1(IBFIND,IBTRG,IBCLR,IBPCT,IBSIC,IBLOC,IBPPC,IBBNA,IBONL,IBRSC,IBSRE,IBRSV,IBPAD,IBSAD,IBIST,IBDMA,IBEOS,I
BTMO,IBEOT,IBRDF,IBWTF)
370 CALL
IBINIT2(IBGTS,IBCAC,IBWAIT,IBPOKE,IBWRT,IBWRTA,IBCMD,IBCMDA,IBRD,IBRDA,IBSTOP,IBRPP,IBRSP,IBDIAG,IBXTRC,IBRDI,IB
WRTI,IBRDIA,IBWRTIA,IBSTA%,IBERR%,IBCNT%)
380 '
400 CLS
410 '----- Gerät suchen und initialisieren -----
420 DEV$="CAL" '--- Muß unter diesem Namen im IBCONF.EXE eingetragen sein !
430 ' --- Auf richtige IEEE488-Adresse des Calibrators achten !
440 '
450 CALL IBFIND(DEV$,D%)
460 '----- IBFIND gibt in D% eine Zahl zurück, die im ganzen weiteren ----
470 '----- Programmverlauf für das Ansprechen dieses Gerätes gültig ist. --
480 PRINT "Beispielprogramm läuft!":PRINT
490 CALL IBCLR(D%)
500 FOR N=0 TO 14000:NEXT N '-- warten, bis Einschaltoutine des Calibrators
510 ' --- durchlaufen ist.
520 '
525 '
530 '----- Lesebefehl zum Abfragen des Geräte-Id. -----
535 '
540 R$=SPACES(25) '----- Variable für zu lesende Strings
550 '---- Achtung : Die Stringlänge muß größer als die Anzahl der erwarteten
560 '---- Zeichen sein. Deshalb Vorbesetzung mit Spaces (Platzhalterfunktion).
570 '---- Schickt das Gerät weniger Zeichen, so wird der Rest, hier bis 25,
580 '---- mit &hFF aufgefüllt.
585 '

```

```

590 PRINT:PRINT:PRINT "Geräte-Id wird gelesen!":PRINT
600 SEND$="R ID" '---- Gerätebefehl : Id abfragen
610 CALL IBWRT(D%,SEND$) '---- Zuerst schreiben, was gelesen werden soll,
620 CALL IBRD(D%,R$) '---- dann Antwort einlesen.
623 TMP$=R$:GOSUB 5000 '---- String kürzen
625 PRINT "Das angeschlossene Gerät ist ein : ";TMP$
627 '
650 IF INSTR(R$,"J152") THEN GOSUB 3000 '-- Wenn J152
660 '
670 CALL IBCLR(D%) '---- Schnittstellenbefehl : Device Clear (DCL)
680 CALL IBLOC(D%) '---- Schnittstellenbefehl: Go To Local (GTL)
690 '
700 PRINT:PRINT:PRINT "Beispielprogramm beendet !"
710 END
720 '
3000 '***** J152 *****
3010 '
3020 SEND$="X OUT 1000E-6" '----- Gerätebefehl : Ausgabe 1000 uA
3030 CALL IBWRT(D%,SEND$) '----- Befehl senden
3040 '
3050 '----- Aktuellen Ausgabewert abfragen -----
3060 '
3070 SEND$="R OUT" '----- Gerätebefehl : Ausgabewert abfragen
3080 CALL IBWRT(D%,SEND$) '----- Befehl senden
3090 CALL IBRD(D%,R$) '----- Antwort lesen
3095 TMP$=R$
3100 GOSUB 5000 '----- String kürzen
3105 '
3110 PRINT "Aktueller Ausgabewert : ";TMP$
3120 PRINT:PRINT "Weiter mit <RETURN> am Rechner !"
3130 WHILE INKEY$="":WEND
3140 RETURN
5000 '***** String bis hinter 'LF' kürzen *****
5010 FOR Z=1 TO LEN(TMP$)
5020 IF ASC(MID$(TMP$,Z,1))=13 THEN TMP=Z-1 ELSE NEXT Z
5030 TMP$=LEFT$(TMP$,TMP)
5040 RETURN
5050 '
5060 '*****

```

5 Kalibrierung

Der DC-Calibrator J 152 kann über die Tastatur oder über die Schnittstelle kalibriert werden, ohne daß das Gerät geöffnet werden muß.

Wegen der hohen Genauigkeit des Gerätes sollte eine Kalibrierung nur mit den entsprechenden Meßmitteln in einem klimatisierten Raum durchgeführt werden.

Zum Kalibrieren sind während des Einschaltens die Tasten "." und "9" gedrückt zu halten.

Danach ist die Eingabe einer Kalibrier-Paßzahl erforderlich.

Diese Paßzahl wird auf Anfrage vom technischen Vertrieb der
Fa. Knick, Beuckestr. 22, D-1000 Berlin 37, Tel.: 030/8001-57, mitgeteilt.

83537

Jede Kalibrierung wird im Gerät protokolliert.

5.1 Kalibrierung über die Tastatur

Nach Eingabe der Paßzahl und Quittierung mit "+" oder "-" erscheint die Abfrage

cAL-I 10

Durch Positionieren des Cursors unter "I" und Betätigung von + oder - wird der Kalibriermodus aktiviert.

<i>c nULL 1</i>	
<i>c 3.-00</i>	Abgleich des Nullpunktes mit den De-/Inkrement- und den Cursortasten (grob und fein) im Bereich 1 (5m A)
<i>c nULL 2</i>	
<i>c 3.-00</i>	Abgleich des Nullpunktes mit den De-/Inkrement- und den Cursortasten (grob und fein) im Bereich 2 (20 mA)
<i>c nULL 3</i>	
<i>c 3.-00</i>	Abgleich des Nullpunktes mit den De-/Inkrement- und den Cursortasten (grob und fein) im Bereich 3 (200 mA)
<i>c St xx -</i>	xx: 10...15, 20...25, 30...35
<i>c0---</i>	Eingabe der gemessenen Stromwerte mit den Zifferntasten und + oder -
<i>c dAtUM</i>	Anzeige des letzten und Eingabe des neuen Kalibrierdatums (TTMMJJ)
<i>c 01.01.86</i>	
<i>cAL-I 10</i>	Durchführung einer erneuten Kalibrierung "1" oder Beenden der Kalibrierung "0"

Fehlermeldungen:

Err-06	Eingabewert zu klein oder zu groß
Pr-Err	Checksum-Error

5.2 Kalibrierung über die Schnittstelle

Erklärung der verwendeten Abkürzungen s. 4.4

Die Kalibrierbefehle sind nur nach Eingabe der Kalibrier-Paßzahl aktiv (s. o.).

E XN bcs	Nullpunktgleich b = Bereich 1,2,3 c = Empfindlichkeit H,L s = + (Erhöhen) oder - (Verringern) z. B. "E XN 1H+"
E XS bm	Bereich einstellen (f. Steilheit) b = Bereich 1,2,3 m = Messung 0,1,2,3,4,5 z. B. "E XS 10"

E P bm<par> Steilheit parametrieren
 b = Bereich 1,2,3
 m = Messung 0,1,2,3,4,5
 z. B. "E P 10 <par>"
 <par> ist immer positiv!

E P DATE <TTMMJJ> Prüfdatum parametrieren

E QUIT Kalibrierung beenden

Wird eine Kalibrierung nicht mit E QUIT beendet, erscheint beim Einschalten des Gerätes die Fehlermeldung "Err-88".

Folgende Grenzen sind bei Eingabe der Kalibrierparameter einzuhalten; sie werden nicht vom Gerät abgeprüft:

bm	<par> min	<par> max
10,11	4.41 mA	5.15 mA
12,13	22.2 μ A	25.62 μ A
14,15	222 nA	256 nA
20,21	17.6 mA	20.6 mA
22,23	89.0 μ A	102.48 μ A
24,25	888 nA	1025 nA
30,31	176 mA	206 mA
32,33	890 μ A	1024.8 μ A
34,35	8.88 μ A	10.25 μ A

6 Technische Daten

Bereich	Auflösung ¹	Fehler ²	Temperaturkoeffizient ³
5 mA	10 nA	$10^{-4} \pm 10$ nA	± 15 ppm/K
20 mA < 10 mA:	10 nA	$10^{-4} \pm 200$ nA	± 15 ppm/K
> 10 mA:	100 nA		
200 mA < 100 mA:	100 nA	$10^{-4} \pm 2$ μ A	± 15 ppm/K
> 100 mA:	1 μ A		

¹ Automatische Bereichsumschaltung

² \pm vom Einstellwert

³ Temperaturkoeffizient des Einstellwertes bezogen auf die Kalibriertemperatur $T_{cal}=22$ °C

Langzeitstabilität [ppm v. Einstellwert + ppm v. Bereich]

Bereich	24 h	90 Tage	1 Jahr
5 mA	1 + 2	35 + 2	100 + 2
20 mA	1 + 10	35 + 10	100 + 10
200 mA	1 + 10	35 + 10	100 + 10

Einstellzeit (s. a. 3.2.3): 20 ms auf 10^{-3} vom Einstellwert
100 ms auf 10^{-4} stellwert

Netzausregelung (± 10 %): $< 2 \cdot 10^{-6}$ v. Einstellwert

Bürdenspannung/Begrenzung: 0,1...20 V einstellbar

Auflösung: 0,1 V

Fehler (typisch): ± 3 % v. Einstellwert oder ± 50 mV

Sonstiges:

Maximal zulässige Potentiale:

HI-LO:	± 40 V
HI,LO-Guard:	± 150 V
HI,LO-Gehäuse(Schuko):	± 500 V
Guard-Gehäuse(Schuko):	± 500 V
IEEE 488- (Schuko):	± 20 V

Umgebungstemperatur: 0...22...40 °C

Hilfsenergie: 230 V +10/-15 %
ca. 22 VA
48...62 Hz

Anschlüsse: 3 berührungssichere Klemmbuchsen für Bananenstecker 4 mm

Schnittstelle (Opt.230): IEEE 488

(Opt.239): HP-IL

Schnittstellenfunktionen: siehe 4.1, 4.2

Schirmung: doppelt geschirmt

Gehäuse: 19" 225 x 100 x 280 mm, ca. 2,5 kg

Montage von zwei Gehäusen im 19"-Rack mit Zubehör ZU 6962/6963

Funkentstört nach VDE 0871 B

7 Zubehör

Lieferprogramm

DC-Calibrator J 152
einschließlich Netzkabel

Optionen

- | | |
|-----|---------------------|
| 230 | IEEE 488-Interface |
| 239 | HP-IL-Interface |
| 308 | DKD-Kalibrierschein |

Zubehör

- | | |
|---------|---|
| ZU 0035 | Kabel für IEEE 488-Bus |
| ZU 6962 | Satz Winkel für 19"-Rackmontage von zwei Gehäusen im 19"-Schrank (Klemmrahmen ZU 6963 erforderlich) |
| ZU 6963 | Klemmrahmen für Parallelmontage von zwei 1/2-19"-Gehäusen |
| ZU 6977 | Teiler/Shunt 1 V/mA, Fehler < $4 \cdot 10^{-4}$ |

Knick

*Ihr Partner für anspruchsvolle
und zuverlässige Messtechnik.*

Knick
Elektronische Messgeräte
GmbH & Co.
Beuckestrasse 22
1000 Berlin 37
Telefon: (030) 80 01-0
Telex: 184 529
Teletex: 3 08 209

Unsere Mitarbeiter beantworten
gern Ihre Fragen

technisch: Hausruf 57
kaufmännisch: Hausruf 77

Auftragsannahme: Hausruf 21

BAJ152487500