

Ergänzung zur UPL-Beschreibung

Die UPL-Softwareversionen 3.02/3.03 wurden auf Version 3.04/3.05 erweitert. Die Änderungen in 3.04 und 3.05 sind nachfolgend beschrieben.

Kurzübersicht

GENERATOR-Panel:

Bisher ...	Jetzt ...
... waren Frequenz-Sweeps mit eingeschaltetem Equalizer nur möglich, wenn mindestens 3 Sweep-Punkte gewählt wurden. Bei nur 2 Sweep-Punkten wurde ein falscher Ausgangspegel eingestellt.	... ist dieser Fehler behoben. Handbedienung siehe 2.5.4.1.3 Entzerrung SINE, SINE BURST, DFD, MULTISINE, RANDOM IEC-Bus-Befehl siehe 3.10.1.4.2 Sweepeinst. für Gen. SIN, STER, BURS, S2P, MDIS, DFD, DC
... waren in der Funktion RANDOM, Domain TIME messtechnisch nicht relevante, aber akustisch störende periodische Artefakte hörbar.	... wurde dieser Rauschgenerator dahingehend verbessert, dass keine Periodizität mehr vorhanden ist. Handbedienung siehe 2.5.4.9 Random IEC-Bus-Befehl siehe 3.10.1.5.7 RANDOM
... wurden negative Phasenangaben in der Funktion MULTISINUS zwar zugelassen, aber intern auf 0° begrenzt. Daher mussten die Phasen im Bereich 0 .. 360° angegeben werden (z.B. 330° statt -30°).	... ist dieser Fehler behoben. Handbedienung siehe 2.5.4.4 MULTISINE IEC-Bus-Befehl siehe 3.10.1.5.2 MULTISINE
	... können FTF-Dateien des UPL-Nachfolgemodells UPV in der Funktion RANDOM, Domain FREQUENCY ohne Einschränkungen geladen werden. Eine Spacing-Angabe in der Datei wird dabei ignoriert und wie gewohnt das im Panel gewählte Spacing verwendet. Handbedienung siehe 2.5.4.9 Random IEC-Bus-Befehl siehe 3.10.1.5.7 RANDOM

Bisher ...	Jetzt ...
... war die Reclock -Funktion auf dem Referenz-Ausgang des Digital-Generators nur dann wirksam, wenn der Jitter-Analysator verwendet wurde.	... ist diese Einschränkung aufgehoben. Handbedienung siehe 2.5.3 Konfiguration des digitalen Generators IEC-Bus-Befehl siehe 3.10.1.3 Konfiguration der digitalen Generatoren

ANALYZER-Panel:

Bisher ...	Jetzt ...
... war das (frequenzabhängige) Messergebnis der Messfunktion QUASI PEAK so skaliert, dass sich über den gesamten Frequenzbereich eine möglichst geringe Abweichung vom RMS-Messwert ergibt. Dadurch war der Messwert bei 1 kHz um etwa 0,5 % zu hoch.	... ist das Quasi-Peak-Messergebnis so skaliert, dass es bei 1 kHz dem RMS-Wert entspricht. Handbedienung siehe 2.6.5.4 PEAK, Q-PEAK IEC-Bus-Befehl siehe 3.10.2.5.4 Peak und Quasipeakwert-Messung inkl. S/N

FILTER-Panel (nur in Version 3.05):

Bisher ...	Jetzt ...
... erfüllte das A-weighting-Filter im Analysator ANLG 22 kHz sowie bei Abtastraten unter 96 kHz im Frequenzbereich oberhalb 12 kHz nur die Genauigkeitsklasse 1.	... erfüllt das A-weighting-Filter in beiden Analog-Analysatoren sowie bei allen Abtastraten des Digital-Analysators durchgängig die Genauigkeitsklasse 0 Handbedienung siehe 2.7.1 Beschreibung der Bewertungsfilter

Fernsteuerung / Universelle Ablaufsteuerung:

Bisher ...	Jetzt ...
<p>... konnten <i>Messdaten und Kurven</i> über die sog. "Trace Buffer" sowohl vom Host zum UPL ("Download") als auch vom UPL zum Host ("Upload") übertragen werden.</p> <p>Außerdem konnten <i>beliebige</i> Dateien vom Host zum UPL über die Fernsteuer-Schnittstellen übertragen ("heruntergeladen") werden. Für die Gegenrichtung (den Upload beliebiger Dateien) mussten diese Dateien über eine spezielle BASIC-Applikation via COM-Schnittstelle übertragen werden.</p>	<p>... steht auch für den Upload beliebiger Dateien (vom UPL zum Host) ein IEC-Bus-Kommando zur Verfügung.</p> <p>Es ist die Query-Form des bereits existierenden Download-Kommandos:</p> <p style="text-align: center;">MMEMory:DATA? 'filename'.</p> <p>Der übertragene Datensatz enthält den für Binärdaten üblichen Header</p> <p style="text-align: center;">#<le><le></p> <p>mit den Angaben "Länge der Länge" und "Länge der Binärdaten" und wird mit dem für alle Daten üblichen Endezeichen</p> <p style="text-align: center;"><NL></p> <p>(Hex-Code 0A) abgeschlossen.</p> <p>IEC-Bus-Befehl siehe 3.15.20 Binärdaten über IEC-Bus-Schnittstelle</p>
<p>... gab es 4 Möglichkeiten, ein BASIC-Makro zu starten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufruf aus der UPL-Oberfläche: (Eingabe oder Selektion des BASIC-Dateinamens unter dem Menüpunkt "Exec Macro" im OPTIONS-Panel). 2. Aufruf aus der BASIC-Oberfläche (Eingabe der BASIC-Kommandos LOAD"filename" und RUN) 3. Aufruf über ein Fernsteuerprogramm: (Ausführen des IEC-Bus-Kommandos SYST:PROG:EXEC 'filename') 4. Autostart beim Einschalten (Eingabe des Aufrufparameters -bn<filename> beim UPL-Start) 	<p>... gibt es eine weitere, besonders schnelle Art, ein bestimmtes BASIC-Makro namens "USERMAC.BAS" zu starten (vorausgesetzt, die Option UPL-B10 ist installiert):</p> <p>Dazu genügt das Drücken der (für Farb-UPLs nicht mehr benötigten) "Kontrast"-Taste (Cntrl F10):</p> <p>Sofern vorhanden wird automatisch das Macro "C:\UPL\USER\USERMAC.BAS" geladen und gestartet.</p> <p>Handbedienung siehe 2.16 Makro-Betrieb IEC-Bus-Befehl siehe 3.15.18 BASIC-Macro aufrufen</p>

Bisher ...	Jetzt ...
<p>... wurden beim Start eines Sweep-Durchlaufs via <i>Fernsteuerung</i> die alten Kurven gelöscht. Bei Multiscan-Betrieb war es somit nicht möglich, durch Einzeltriggerung ("init:cont off") mehrere Kurven eines Traces in einer gemeinsamen Grafik darzustellen.</p> <p>In der "Universellen Ablaufsteuerung" trat dieser Mangel nicht auf; das Löschen der Kurven erfolgt nur bei Start eines Continuous-Sweeps ("init:cont on")</p>	<p>... werden bei Einzeltriggerung auch unter Fernsteuerung die aufgenommenen Sweep-Kurven eines Multiscans nicht mehr gelöscht.</p> <p>Zum Löschen der Sweep-Kurven muss – genau wie unter der "Universellen Ablaufsteuerung" – nun "init:cont on" gesendet werden.</p>
	<p>... werden unter "C:\UPL\USER\" zwei neue BASIC-Makros mitgeliefert:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. USERMAC.BAS als Beispielprogramm für den Makro-Start per "Kontrast"-Tastendruck (s. 2.16 Makro-Betrieb). 2. SELFTEST.BAS zur Durchführung eines kurzen Selbsttests. <p>Die Makros können nur dann ausgeführt werden, wenn die Option UPL-B10 installiert ist.</p>

Ausführlicher Beschreibungstext der Handbedienung

Es folgt die ausführliche Beschreibung der neuen Eigenschaften und Funktionen. Die einzelnen Seiten können in die Handbedienung eingeklebt werden.

2.16 Makro-Betrieb

Der UPL bietet die Möglichkeit, Einstell- und Messsequenzen als BASIC-Programme zu schreiben oder über den eingebauten Programmgenerator aufzuzeichnen (siehe 3.15.3 Befehlslogging; Konvertierung der UPL-B10- in IEC-Bus-Befehle). Voraussetzung ist die Option UPL-B10 ("Universelle Ablaufsteuerung"). Die erzeugten BASIC-Programme können abgespeichert werden (bevorzugte Dateierweiterung: .BAS) und auf unterschiedliche Art genutzt (aufgerufen) werden:

1. Aufruf aus der BASIC-Oberfläche:

Nach Umschalten auf die BASIC-Oberfläche mit der Taste F3 (auf der externen Tastatur) oder BACKSP (auf der UPL-Tastatur) kann das Programm mit LOAD" (Softkey oder F11) geladen und anschließend mit RUN (Softkey oder F6) gestartet werden. Der Programmname muss beim Laden eingetippt werden. Nach Beendigung des Programms wird mit F3 oder der LOCAL-Taste auf die UPL-Oberfläche zurückgeschaltet.

2. Automatischer Start eines BASIC-Programms beim Einschalten:

Der UPL kann so konfiguriert werden, dass er nach dem Einschalten ein bestimmtes Programm lädt und (einmal) ausführt. Nach Beendigung des Programms wird mit F3 oder der LOCAL-Taste auf die UPL-Oberfläche zurückgeschaltet. Dieses BASIC-Programm kann sein

- das Programm INIT.BAS unter C:\UPL\USER\, wenn der Power-Up-Mode mit Hilfe der Dienstprogramme BASSET oder UPLSET auf 2 gestellt worden ist.
- ein beliebiges Programm, wenn dessen Programmname mit "-bn<filename>" als Aufrufparameter beim UPL-Start angegeben wird.

3. Aufruf aus der UPL-Oberfläche:

Über den Menüpunkt "Exec Macro" im OPTIONS-Panel kann ein BASIC-Dateiname mit Hilfe der gewohnten "Filebox" ausgewählt werden. In der "Filebox" werden standardmäßig alle Dateien mit der Erweiterung .BAS aufgelistet. Das ausgewählte BASIC-Programm wird automatisch geladen und gestartet; Nach Beendigung des Programms wird automatisch auf die UPL-Oberfläche zurückgeschaltet.

Vorteile dieses Verfahrens:

- Alle in dem gewählten Verzeichnis verfügbaren BAS-Files (Makros) sind in der "Filebox" sichtbar.
- Kürzere und komfortablere Bedienung; die Datei kann direkt aus der UPL-Filebox gewählt werden und muss nicht (ggf. mit Pfadangabe) nach Umschaltung auf die BASIC-Oberfläche eingetippt werden.
- Da der Dateiname nicht eingetippt werden muss, kann ein solches Makro auch ohne externe Tastatur gestartet werden (ohne externe Tastatur können in der BASIC-Oberfläche keine Buchstaben eingegeben werden).

Exec Macro

Die Datei mit dem hier angegebenen Namen wird als BASIC-Datei geladen und ausgeführt. Diese Datei muss mit dem Rohde & Schwarz-BASIC erzeugt worden sein, z. B. aus der im UPD und UPL verfügbaren Selbststeuerungsoption (UPD-K1 bzw. UPL-B10).

Empfohlene Dateierweiterung: .BAS

Kann die Datei nicht geöffnet werden oder enthält sie ungültige BASIC-Zeilen, dann erfolgt eine BASIC-Fehlermeldung.

Zur Eingabe von Dateinamen siehe 2.3.2.5

4. Aufruf durch "Kontrast"-Tastendruck:

Durch Betätigen der – bei Farb-UPLs nicht benötigten – "Kontrast"-Taste (Ctrl F10) wird automatisch das Makro "USERMAC.BAS" im Verzeichnis "C:\UPL\USER\" geladen und gestartet. Eine entsprechend Beispiel-Datei wird ab der Software-Version 3.04 dort installiert. Ist sie nicht vorhanden, erscheint eine Fehlermeldung.

Nach Beendigung des Makros wird automatisch auf die UPL-Oberfläche zurückgeschaltet.

Vorteile dieses Verfahrens:

- Zum Laden und Starten des Makros genügt ein Tastendruck.
- Da der Dateiname nicht eingetippt werden muss, kann dieses Makro auch ohne externe Tastatur gestartet werden.

5. Aufruf aus einem externen Steuerprogramm über IEC-Bus-Schnittstelle:

Über das IEC-Bus-Kommando "SYST:PROG:EXEC" kann ein beliebiges BASIC-Programm geladen und gestartet werden. Nach Beendigung des Programms wird im "RUN"-Bit (#14) des Operation-Registers ein 1-> 0 Übergang erzeugt. Der Steuerrechner erfährt dies per SRQ oder serial poll und kann die Messdaten abholen. Der Daten-Austausch zwischen dem externen Steuerprogramm und dem BASIC-Programm kann über die Messwertanzeigen und die Messwert-Puffer erfolgen.

Vorteile dieses Verfahrens:

- Modularität der Messaufgaben; der Steuerrechner braucht sich nicht darum kümmern, *wie* die Messung im UPL durchgeführt wird.
- Entlastung des Steuerrechners; nach dem Starten des Makros kann der Controller andere Aufgaben wahrnehmen.
- Die in den BASIC-Programmen der UPL-B10 implementierten Messalgorithmen stehen auch der Handbedienung auf "Knopfdruck" (s.o.) zur Verfügung.

Neue oder geänderte IEC-Bus-Befehle

3.15.20 Binärdaten über IEC-Bus-Schnittstelle

Mit dem IEC-Bus-Befehl **MMEMory:DATA 'filename'** ist es möglich, beliebige Binärdaten und somit Dateien zwischen Steuerrechner und UPL zu übertragen.

Die Einstellbefehlsform

MMEMory:DATA 'filename', #<le><le><Binärdaten>

vollzieht den Transfer beliebiger Binärdaten vom Steuerrechner zum Datenträger (Festplatte, Diskettenlaufwerk) des UPLs. Der übergebene Datensatz wird in der als 'filename' angegebenen Datei auf dem UPL gespeichert.

Der Steuerrechner liest den Binärdatensatz z.B. aus einer Datei seines lokalen Datenträgers, ermittelt die Länge des Datensatzes <le> sowie die Länge der Länge <le> und erzeugt daraus den Header

#<le><le>

den er dem Binärdatensatz voranstellt.

Die Query-Form

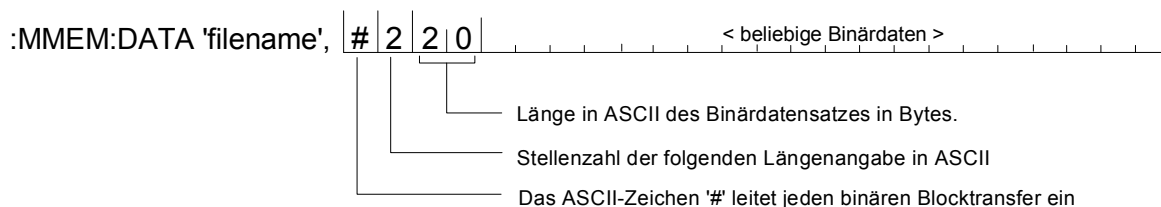
MMEMory:DATA? 'filename'

vollzieht den Transfer beliebiger Binärdaten vom Datenträger (Festplatte, Diskettenlaufwerk) des UPLs zum Steuerrechner. Die als 'filename' angegebene Datei auf dem UPL wird als Binärdatensatz eingelesen und zusammen mit dem Header

#<le><le>

und dem Endezeichen <NL> (Hex-Code 0A) zum Steuerrechner übertragen.

Der Steuerrechner weiß durch die Längenangabe des Headers, wie viele Bytes übertragen werden, und schreibt diese Binärdaten (ohne das angehängte <NL>) z.B. in eine Datei seines lokalen Datenträgers.



Mit dem IEC-Bus-Befehl **MMEMory:CHECK? 'filename'** kann von dem übertragenen bzw. dem zu übertragenden Binärdatensatz auf dem UPL eine digitale Signatur erstellt werden um zu überprüfen, ob eine fehlerfreie Übertragung stattgefunden hat.

Um eine Dateiübertragung zwischen Steuerrechner und UPL nicht nur versierten C- und IEC-Bus-Programmierern zu ermöglichen, werden ab UPL-Version 2.0 die DOS-Programme IEC_BT.EXE, RS232_BT.EXE und UPMD5.EXE mitgeliefert. Diese decken den häufigsten Anwendungsfall, nämlich die Dateiübertragung vom Steuerrechner zum UPL, ab.

Erste Schritte

Nach der Installation einer neuen UPL Version ab 2.0 befinden sich im Verzeichnis **C:\UPL\IEC_EXAM** die folgenden EXE-Dateien, die unter dem Betriebssystem DOS lauffähig sind

IEC_BT.EXE	(kopiert von einem Steuerrechner aus eine Datei über IEC-Bus zum UPL)
RS232_BT.EXE	(kopiert von einem Steuerrechner aus eine Datei über RS232-Schnittstelle zum UPL)
UPMD5.EXE	(erstellt die unverwechselbare Signatur einer Datei)

sowie der zugehörige Quellcode

IEC_BT.C
RS232_BT.BAS

Um von einem Steuerrechner aus den Inhalt einer Datei über IEC-Bus-Schnittstelle oder RS232-Schnittstelle zum UPL übertragen zu können, müssen die Dateien IEC_BT.EXE, RS232_BT.EXE und UPMD5.EXE auf Diskette kopiert werden, um sie dann von dort auf den Steuerrechner zu übertragen. Der Kopiervorgang kann entweder am UPL unter dem Betriebssystem DOS erfolgen oder, wenn die UPL-Mess-Software läuft, aus dem FILE-Panel heraus mit den Befehlen 'Copy' und 'To'.

Wichtig:

Das Programm UPMD5.EXE muss immer in dem Verzeichnis liegen, von der aus IEC_BT.EXE oder RS232_BT.EXE aufgerufen wird oder aber in einem Verzeichnis, das unter PATH angegeben ist!

Übertragung einer Datei zum UPL über IEC-Bus-Schnittstelle

Das Programm IEC_BT.EXE gestattet die Übertragung einer beliebigen Datei **über IEC-Bus-Schnittstelle** zum UPL, indem der IEC-Bus-Befehl MMEM:DATA und der Inhalt der interaktiv anzugebenden Datei zusammengesetzt und zum UPL geschickt wird.

Die Quelldatei IEC_BT.C ist in der Programmiersprache C geschrieben und gibt Aufschluß über die Vorgehensweise der Übertragung und den Aufruf des MD5-Signaturverfahrens. IEC_BT kann jederzeit an eigene Bedürfnisse angepaßt werden.

Voraussetzung ist die Installation des IEC-Bus-Treibers von National Instruments auf dem Steuerrechner, sowie die Einstellung Remote via IEC BUS im OPTIONS-Panel des UPL.

Nach dem Aufruf von IEC_BT versucht das Programm

- einen am IEC-Bus angeschlossenen UPL zu finden. Ist dies gelungen, wird der Meßbetrieb des UPL angehalten um eine maximale Übertragungsgeschwindigkeit zu erreichen.
- Pfad und Dateiname der zu übertragenden Datei werden angefragt, sowie Pfad und Name der Datei, die mit diesem Inhalt im UPL angelegt werden soll.
- Das Programm erstellt nun eine temporäre Datei mit dem Namen TEMP.OUT, die den für den UPL notwendigen IEC-Bus-Befehl und den zu übertragenden Datensatz enthält.
- TEMP.OUT wird nun zum UPL übertragen, **gefolgt von einem abschließenden NL..** Die Übertragungsrate kann je nach Steuerrechner und UPL-Ausführung zwischen 30 und 100 KByte pro Sekunde betragen. Die Datei TEMP.OUT verbleibt auch nach der Übertragung auf dem Steuerrechner, um sie ggf. mit einem binärzeichenfähigen Editor einsehen zu können.
- Am Ende der Übertragung wird über die Original-Datei am Steuerrechner und der auf dem UPL angelegten Datei eine Signatur erstellt (siehe MD5-Signaturverfahren). Stimmen die Signaturen der beiden Dateien überein, kann davon ausgegangen werden, daß die Dateien völlig identisch und keine Übertragungsfehler aufgetreten sind.

Übertragung einer Datei zum UPL über RS232-Schnittstelle

siehe 3.17.5 Binärdaten über RS232--Schnittstelle

MD5-Signaturverfahren

MD5 steht für "Message Digest 5" (Kodierungs- oder Verarbeitungsregel), einem weltweit anerkannten Algorithmus, mit dem eine 128 Bit lange Prüfsumme (Signatur) eines Datensatzes erstellt wird.

Um zu überprüfen, ob eine Datei fehlerfrei vom Steuerrechner zum UPL übertragen wurde, kann mit diesem MD5-Signaturverfahren vor der Übertragung von dem Datei-Inhalt auf dem Steuerrechner eine digitale Signatur erstellt werden. Nach der Übertragung dieser Datei über IEC-Bus oder RS232-Schnittstelle zum UPL wird dort eine digitale Signatur erstellt. Stimmen die Signaturen überein, kann davon ausgegangen werden, daß die Datei-Inhalte identisch sind und somit eine fehlerfreie Übertragung stattgefunden hat. Darüber hinaus kann festgestellt werden, ob eine Datei nachträglich verändert wurde.

Das ausführbare Programm UPMD5.EXE erzeugt von einer beliebigen Datei eine 16 Byte lange hexadezimale Signatur, die als 32-stellige ASCII-Zeichenkette am Bildschirm angezeigt wird.

Beispiel:

Von der Datei IEC_BT.C soll die Signatur erstellt werden:

```
UPMD5 IEC_BT.C
```

```
Ausgabe am Bildschirm:
```

```
0d45494a3e3e262609e20050b5274f58
```

Wird die Signatur in einer Datei benötigt, um sie in einem Programm weiterverarbeiten zu können, so kann die Bildschirmausgabe in eine Datei umgelenkt werden:

Beispiel:

```
UPMD5 IEC_BT.C > IEC_BT.CHK
```

UPMD5.EXE kann bequem aus seinem IEC-Bus- oder RS232-Steuerprogramm heraus als "child process" aufgerufen werden, um dann die Signatur auszuwerten.

Beispiel siehe Quellcode IEC_BT.C Zeilen

```
// Calculate MD5 checksum of host file. Pipe result to chkfile
sprintf (syststr,"UPMD5.EXE %s > %s",hostfile, chkfile);
// UPMD5.EXE child process prints checksum to chkfile
err = system (syststr); // Call MD5 data security child process
```

Um unter IEC-Bus- oder RS232-Kontrolle die Signatur einer Datei auf dem UPL zu erhalten, ist der Befehl

```
"MMEMory:CHECK? 'filename'"
an den UPL zu senden.
```

Als Antwort kommt die 32-stellige Signatur der angegebenen Datei.

Wird 'filename' ohne Pfad angegeben, dann wird die Datei in dem aktuellen Verzeichnis des UPL gesucht. Das aktuelle Verzeichnis des UPL ist das unter Work Dir im FILE-Panel des UPL angegebene Verzeichnis.

Der Quellcode des MD5-Signaturverfahrens ist im Internet unter www.faqs.org/rfcs/rfc1321.html zu bekommen.