



THURLBY THANDAR INSTRUMENTS

TSX Series

Programmable High Current DC Power Supplies INSTRUCTION MANUAL



Table of Contents

Specification	3
Safety	5
EMC	6
Installation	7
Manual Operation	8
Maintenance and Repair	11
Remote Operation	12
ARC Interface	13
Remote Commands	22
Instructions en Francais	
Sécurité	34
Montage	35
Fonctionnement manuel	36
Entretien et Réparations	40
Fonctionnement à distance	41
Commandes à distance	52
Bedienungsanleitung auf Deutsch	
Sicherheit	64
Installation	65
Handbedienung	66
Wartung und Instandsetzung	70
Fernbetrieb	71
Fernbefehle	82

EC Declaration of Conformity

We Thurlby Thandar Instruments Ltd
Glebe Road
Huntingdon
Cambridgeshire PE29 7DR
England

declare that the

TSX3510P & TSX1820P Programmable Power Supplies

meet the intent of the EMC Directive 2004/108/EC and the Low Voltage Directive 2006/95/EC. Compliance was demonstrated by conformance to the following specifications which have been listed in the Official Journal of the European Communities.

EMC

Emissions:

- a) EN61326-1 (2006) Radiated, Class B
- b) EN61326-1 (2006) Conducted, Class B
- c) EN61326-1 (2006) Harmonics, referring to EN61000-3-2 (2006)

Immunity:

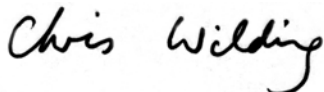
EN61326-1 (2006) Immunity Table 1, referring to:

- a) EN61000-4-2 (1995) Electrostatic Discharge
- b) EN61000-4-3 (2006) Electromagnetic Field
- c) EN61000-4-11 (2004) Voltage Interrupt
- d) EN61000-4-4 (2004) Fast Transient
- e) EN61000-4-5 (2006) Surge
- f) EN61000-4-6 (2007) Conducted RF

Performance levels achieved are detailed in the user manual.

Safety

EN61010-1 Installation Category II, Pollution Degree 2.



CHRIS WILDING
TECHNICAL DIRECTOR

2 May 2009

Specification

OUTPUT SPECIFICATIONS

Output Voltage Range:	0V to 35.3V (35V/10A); 0V to 18.15V (18V/20A).
Output Current Range:	0.01A to 10.2A (35V/10A); 0.01A to 20.2A (18V/20A).
Output Voltage Setting:	Direct keyboard entry or quasi-analogue rotary control; setting resolution 10mV.
Output Current Setting:	Direct keyboard entry or quasi-analogue rotary control; setting resolution 10mA.
Output Mode:	Constant voltage or constant current with automatic crossover.
Output Switch:	Electronic. Preset voltage and current displayed when off.
Output Terminals:	4mm terminals on front panel, screw terminals at rear.
Sensing:	Remote via rear panel screw terminals or direct via shorting strip (supplied).
Output Impedance:	<1m Ω in constant voltage mode. >5k Ω in constant current mode (voltage limit at max.).
Output Protection:	Forward protection by Over-Voltage-Protection (OVP) trip; maximum voltage that should be applied to the terminals is 50V. Reverse protection by diode clamp for reverse currents up to 3A.
OVP Setting:	Direct keyboard entry.
OVP Range:	1V to 40V (35V/10A); 1V to 25V (18V/20A).
OVP Delay:	<200 μ s
Load & Line Regulation:	<0.01% of maximum output for 90% load change or 10% line change.
Ripple & Noise:	<1mV rms typical in constant voltage. <3mA rms typical in constant current.
HF Common Mode Noise:	Typically <3mV rms, <10mV peak.
Transient Response:	20 μ s to within 50mV of setting for 90% load change.
Temperature Coefficient:	typically <100 ppm/ $^{\circ}$ C.
Protection Functions:	Overvoltage trip; regulator overtemperature; sense miswiring.
Status Indication:	Output off lamp; constant voltage mode lamp; constant current mode lamp; trip message on display.

METER SPECIFICATIONS

Meter Types:	Dual 4 digit meters with 12.5mm (0.5") LEDs. Reading rate 4Hz.
Meter Resolution:	10mV, 10mA
Meter Accuracy:	Voltage 0.2% of reading \pm 1 digit, current 0.5% of reading \pm 1 digit.

KEYBOARD FUNCTIONS

Delta Mode:	Increase or decrease voltage or current in user-selectable steps.
Store/Recall:	Store and recall voltage, current and OVP levels from non-volatile memory (25 memories).
Interface Selection:	Set digital interface type (RS232 or GPIB), baud rate and address.

Note: All voltage and current levels set via the keyboard are displayed on a separate 0.3" 4-digit display. This entry preview system ensures that the user can observe the value entered before it is effected thus avoiding possible error. The display is also used for setting additional functions. When the output switch is on and no other function is selected, the display shows output power in Watts.

DIGITAL INTERFACES

Operational Functions:	Set voltage, set current, set OVP; set output on/off; read output voltage; read output current; read output power.
RS232:	Variable baud rate, 9600 baud maximum, 9 pin D-connector (female). Fully compatible with ARC (Addressable RS232 Chain) system.
GPIO:	Conforming with IEEE488.1 and IEEE488.2.

OUTPUT SPECIFICATIONS - REMOTE OPERATION

Output Voltage Setting:	12 bit resolution (10mV steps).
Output Current Setting:	12 bit resolution (10mA steps).
Setting Accuracy:	Voltage: $\pm(0.1\% + 10\text{mV})$; Current: $\pm(0.2\% + 20\text{mA})$
Output Switch:	Electronic by interface command.
Readback Resolution:	Voltage: 10mV over the entire range. Current: 10mA over the entire range.
Readback Accuracy:	Voltage: $\pm(0.2\% \text{ of reading} + 1 \text{ digit})$; Current: $\pm(0.5\% \text{ of reading} + 1 \text{ digit})$.

RESPONSE TIME OVER RS232/GPIB:

Interface:	<15ms (single command, buffer empty).
Power Supply:	An internal time constant, T, (typically 22ms) governs the settling time of a step voltage increase. Settling time to within 1% of the step change = 4.6T, to 0.1% = 6.9T, to 0.01% = 9.2T; for example, after a 10V step the output will be within 1 digit (10mV = 0.1%) of its new value in typically 150ms. For load current of 1 Amp or more, settling times for downward steps will be very similar; however, response times will be longer at low loads.

GENERAL

AC Input Voltage:	110V-120V AC or 220V-240V AC $\pm 10\%$, 50/60Hz. Installation Category II.
Power Consumption:	600VA max.
Operating Range:	5°C to +40°C, 20% to 80% RH.
Storage Range:	-40°C to +70°C.
Environmental:	Indoor use at altitudes up to 2000m, Pollution Degree 2.
Size:	200 x 140 x 385mm (WxHxD); half rack width x 3U height; (optional rack mounting kit available)
Weight:	5.5kg.
Safety:	Complies with EN61010-1
EMC:	Complies with EN61326-1

Safety

This power supply is a Safety Class I instrument according to IEC classification and has been designed to meet the requirements of EN61010-1 (Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use). It is an Installation Category II instrument intended for operation from a normal single phase supply.

This instrument has been tested in accordance with EN61010-1 and has been supplied in a safe condition. This instruction manual contains some information and warnings which have to be followed by the user to ensure safe operation and to retain the instrument in a safe condition.

This instrument has been designed for indoor use in a Pollution Degree 2 environment in the temperature range 5°C to 40°C, 20% - 80% RH (non-condensing). It may occasionally be subjected to temperatures between +5°C and -10°C without degradation of its safety. Do not operate while condensation is present.

Use of this instrument in a manner not specified by these instructions may impair the safety protection provided. Do not operate the instrument outside its rated supply voltages or environmental range.

WARNING! THIS INSTRUMENT MUST BE EARTHED

Any interruption of the mains earth conductor inside or outside the instrument will make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited. The protective action must not be negated by the use of an extension cord without a protective conductor.

When the instrument is connected to its supply, terminals may be live and opening the covers or removal of parts (except those to which access can be gained by hand) is likely to expose live parts. The apparatus shall be disconnected from all voltage sources before it is opened for any adjustment, replacement, maintenance or repair. Capacitors inside the power supply may still be charged even if the power supply has been disconnected from all voltage sources but will be safely discharged about 10 minutes after switching off power.






Any adjustment, maintenance and repair of the opened instrument under voltage shall be avoided as far as possible and, if inevitable, shall be carried out only by a skilled person who is aware of the hazard involved.

This instrument uses a Lithium button cell for non-volatile memory battery back-up; typical life is 5 years. In the event of replacement becoming necessary, replace only with a cell of the correct type, i.e. 3V Li/MnO₂ 20mm button cell type 2032. Exhausted cells must be disposed of carefully in accordance with local regulations; do not cut open, incinerate, expose to temperatures above 60°C or attempt to recharge.

If the instrument is clearly defective, has been subject to mechanical damage, excessive moisture or chemical corrosion the safety protection may be impaired and the apparatus should be withdrawn from use and returned for checking and repair.

Make sure that only fuses with the required rated current and of the specified type are used for replacement. The use of makeshift fuses and the short-circuiting of fuse holders is prohibited. Do not wet the instrument when cleaning it.

The following symbols are used on the instrument and in this manual:-

	Earth (ground) terminal.
	mains supply OFF.
	mains supply ON.
	alternating current (ac)
	direct current (dc)

This instrument has been designed to meet the requirements of the EMC Directive 2004/108/EC. Compliance was demonstrated by meeting the test limits of the following standards:

Emissions

EN61326-1 (2006) EMC product standard for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use. Test limits used were:

- a) Radiated: Class B
- b) Conducted: Class B
- c) Harmonics: EN61000-3-2 (2006) Class A; the instrument is Class A by product category.

Immunity

EN61326-1 (2006) EMC product standard for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use.

Test methods, limits and performance achieved are shown below (requirement shown in brackets):

- a) EN61000-4-2 (1995) Electrostatic Discharge : 4kV air, 4kV contact, Performance A (B).
- b) EN61000-4-3 (2006) Electromagnetic Field:
3V/m, 80% AM at 1kHz, 80MHz – 1GHz: Performance A (A) and 1.4GHz to 2GHz:
Performance A (A); 1V/m, 2.0GHz to 2.7GHz: Performance A (A).
- c) EN61000-4-11 (2004) Voltage Interrupt: ½ cycle and 1 cycle, 0%: Performance A (B);
25 cycles, 70%: Performance A (C); 250 cycles, 0%: Performance C (C).
- d) EN61000-4-4 (2004) Fast Transient, 1kV peak (AC line), 0-5kV peak (DC Outputs),
Performance A (B).
- e) EN61000-4-5 (2006) Surge, 0-5kV (line to line), 1kV (line to ground), Performance A (B).
- f) EN61000-4-6 (2007) Conducted RF, 3V, 80% AM at 1kHz (AC line only; DC Output
connections <3m, therefore not tested), Performance A (A).

According to EN61326-1 the definitions of performance criteria are:

Performance criterion A: 'During test normal performance within the specification limits.'

Performance criterion B: 'During test, temporary degradation, or loss of function or performance which is self-recovering'.

Performance criterion C: 'During test, temporary degradation, or loss of function or performance which requires operator intervention or system reset occurs.'

Note that if operation in a high RF field is unavoidable it is good practice to connect the PSU to the target system using screened leads which have been passed (together) through an absorbing ferrite sleeve fitted close to the PSU terminals.

Cautions

To ensure continued compliance with the EMC directive observe the following precautions:

- a) After opening the case for any reason ensure that all signal and ground connections are remade correctly and that case screws are correctly refitted and tightened.
- b) In the event of part replacement becoming necessary, only use components of an identical type, see the Service Manual.

Installation

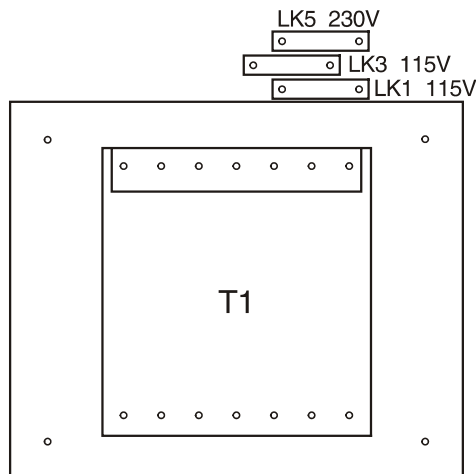
Mains Operating Voltage

Check that the instrument operating voltage marked on the rear panel is suitable for the local supply. Should it be necessary to change the operating voltage, proceed as follows:

1. Ensure that the instrument is disconnected from the AC supply.
2. Remove the 6 screws holding the case upper and lift off the cover.
3. Change the appropriate zero-ohm links beside the transformer on the pcb:

Link LK5 only for 230V operation

Link LK1 and LK3 only for 115V operation



4. Re-assemble in the reverse order.
5. To comply with safety standard requirements the operating voltage on the rear panel must be changed to clearly show the new voltage setting.

Mains Lead

When a three core mains lead with bare ends is provided this should be connected as follows:

BROWN	-	MAINS LIVE
BLUE	-	MAINS NEUTRAL
GREEN/YELLOW	-	EARTH



Safety Earth Symbol

When fitting a fused plug a 5 amp fuse should be fitted inside the plug. As the colours of the wires in the mains lead of this apparatus may not correspond with the coloured markings identifying the terminals in your plug proceed as follows:

The wire which is coloured green-and-yellow must be connected to the terminal in the plug which is marked by the letter E or by the safety earth symbol shown above or coloured green or green-and-yellow.

The wire which is coloured blue must be connected to the terminal which is marked with the letter N or coloured black.

The wire which is coloured brown must be connected to the terminal which is marked with the letter L or coloured red.

WARNING! THIS APPARATUS MUST BE EARTHED.

Any interruption of the protective conductor inside or outside the apparatus or disconnection of the protective earth terminal is likely to make the apparatus dangerous. Intentional interruption is prohibited.

Manual Operation

Front Panel

The POWER switch is used to apply line voltage to the instrument. When switched to on (I) the instrument will be powered and the start-up procedure will be executed; this will take approximately 5 second to complete. If all is well the settings from the last power-down will be installed and the instrument will be ready for use.

The output terminals are located on the right of the front panel. The red terminal is positive and the black terminal is negative. Connection to the output terminals can be made with any of the following: 4mm plugs, spade terminals or wire ends. To minimise voltage drop, the connecting leads to the load should be of an adequate wire gauge and be kept short. The output terminals are duplicated on the rear panel, together with the sense terminals.

The keyboard is located to the left of the output terminals. This consists of 27 keys and a LED indicating the instrument output status. The use of the keyboard to control all instrument functions is discussed in the following sections.

To the left of the keyboard is the status display which consists of a 4-digit, 7-segment display and 10 LEDs. Normally the status display will show the output power (in Watts) when the output is on or will be blank when the output is off; however, other information will appear when selections are made from the keyboard. The relevant annunciator LED will indicate what the contents of the display represent at any time.

Above the keyboard are the main displays and LED indicators which show the conditions of the output. The displays show the set voltage and set current when the output is off and the voltage at the output terminals and output current when the output is on.

To the right of the LED indicators is a continuously rotating control which may be used to make fine adjustments to voltage or current as described later.

General Principles of Manual Operation

The following sections explain in detail the use of the keyboard to control all instrument functions. If an error is encountered during keyboard operation the status display will show E_{nnnn} where nnn is a decimal number. A full list of possible errors is given in the STATUS REPORTING section.

Set Voltage

The set voltage is normally shown in the top left hand display marked V. The exception to this is when the output is on and in constant current (CI) mode. In this case the actual output voltage will be less than the set value and will be shown instead.

To set the voltage press the VOLTS key. The status display will show the set voltage value and the VOLTS LED will light. A new value may now be entered from the numeric keypad. The value will be in Volts and the POINT key may be used to enter decimal digits. Once the required value is entered press the CONFIRM key and the set voltage will be updated immediately. To exit without making any changes press the ESCAPE key. If a mistake is made during entry press the VOLTS key and start again. The maximum and minimum values accepted will depend on the particular model, see the specification section for details.

Set Current

When the output is off the set current is shown in the top right hand display marked A. When the output is on and in constant voltage (CV) mode the output current is shown. When in constant current (CI) mode the output current is equal to the set current and this is shown.

To set the current press the AMPS key. The status display will show the set current value and the AMPS LED will light. A new value may now be entered from the numeric keypad. The value will be in Amps and the POINT key may be used to enter decimal digits.

Once the required value is entered press the CONFIRM key and the set current will be updated immediately. To exit without making any changes press the ESCAPE key. If a mistake is made during entry press the AMPS key and start again.

The maximum and minimum values accepted will depend on the particular model, see the specification section for details.

Set OVP

The Over-Voltage Protection (OVP) value is not shown in the main display; however, it is active and if at any time the actual value of the output voltage exceeds the set value the OVP circuit will immediately shut down the output, thus avoiding any damage to the circuit under test. The OVP circuit will protect against adjustments by the user or the GPIB or RS232, external voltages impressed across the output terminals, or a failure in the circuitry of the instrument itself. If the OVP circuit trips for any reason the main displays will both show `trip` and the output will be shut down, i.e. switched off. The system will then attempt to recover from the trip and if successful the `trip` message will be removed and normal operation will resume.

To set the OVP press the OVP key. The status display will show the set OVP value and the OVP LED will light. A new value may now be entered from the numeric keypad. The value will be in VOLTS and the POINT key may be used to enter decimal digits. Once the required value is entered press the CONFIRM key and the set OVP will be updated immediately. To exit without making any changes press the ESCAPE key. If a mistake is made during entry press the OVP key and start again.

The maximum and minimum values accepted will depend on the particular model, see the specification section for details.

Delta Volts

Delta Volts mode is entered by pressing the DeltaV key. The status display will show the set Delta Volts value and the DeltaV LED will light. A new value may now be entered from the numeric keypad. The value will be in Volts and the POINT key may be used to enter decimal digits. Once the required value is entered press the CONFIRM key and the set Delta Volts value will be updated immediately. To exit without making any changes press the ESCAPE key. If a mistake is made during entry press the DeltaV key and start again.

While in DeltaV mode, i.e. while the DeltaV LED is on, the UP and DOWN keys are active and will increment or decrement the set volts value by the set DeltaV value shown in the status display. The VOLTS LED next to the knob will also be on indicating that the knob is active for adjusting volts. Turning the knob will increment or decrement the set volts value in 10mV steps irrespective of the set DeltaV value.

The maximum value for DeltaV is 1.00V. The minimum value is 0.00V.

Delta Amps

Delta Amps mode is entered by pressing the Deltal key. The status display will show the set Delta Amps value and the Deltal LED will light. A new value may now be entered from the numeric keypad. The value will be in Amps and the POINT key may be used to enter decimal digits. Once the required value is entered press the CONFIRM key and the set Delta Amps value will be updated immediately. To exit without making any changes press the ESCAPE key. If a mistake is made during entry press the Deltal key and start again.

Whilst in Delta Amps mode, i.e. while the Deltal LED is on, the UP and DOWN keys are active and will increment or decrement the set current value by the set Delta Amps value shown in the status display. The AMPS LED next to the knob will also be on indicating that the knob is active for adjusting current. Turning the knob will increment or decrement the set current value in 10mA steps irrespective of the set Delta Amps value.

The maximum value for Delta Amps is 1.00A. The minimum value is 0.00A.

Current Meter Damping

The output current meter damping is toggled on and off by pressing the DAMPING key. When damping is on the DAMP LED will also be on.

Output On/Off

The output is alternatively turned on and off by pressing the OUTPUT key. The status is shown by the ON LED next to the key.

Store Settings

The instrument contains 25 stores each capable of holding the entire set-up. The stored data is non-volatile and is retained while power is off.

To save the instrument set-up to a store press the STORE key. The status display will show the number of the last store which was accessed. This store may be used or a new store number may be entered from the numeric key pad. When the required value is displayed press the CONFIRM key to store the data in that store. Pressing the ESCAPE key will exit without making any changes.

Recall Settings

The instrument contains 25 stores each capable of holding the entire set-up. The stored data is non-volatile and is retained while power is off.

To recall the instrument set up from a store press the RECALL key. The status display will show the number of the last store which was accessed. This store may be used or a new store number may be entered from the numeric key pad. When the required value is displayed press the CONFIRM key to recall the data from that store. Pressing the ESCAPE key will exit without making any changes.

Thermal Trip

If the instrument overheats a thermal trip will occur and the main displays will show the **trip** message. The output will then be shut down, i.e. the output will be switched off. This condition will persist until the instrument cools to below the trip temperature value, when the output will be usable again.

Connection to the Load

Output Terminals

Connection to the front panel output terminals can be made with 4mm plugs, spade terminals or wire ends. To minimise voltage drop, the connecting leads to the load should be of an adequate wire gauge and be kept short. Load wires should also be twisted together to reduce inductance.

The output is fully floating and either terminal can be connected to ground or raised by up to 300V peak above true ground; however, such voltages are hazardous and great care should be taken.

The current limit can be set to limit the continuous output current to levels down to 10mA. However, in common with all precision bench power supplies, a capacitor is connected across the output to maintain stability and good transient response. This capacitor charges to the output voltage, and short circuiting of the output will produce a short current pulse as the capacitor discharges which is independent of the current limit setting.

Sense Terminals

To overcome errors introduced by connecting lead resistance at higher currents (10millOhm of lead resistance will drop 0.2V at 20Amps) the remote sensing facility should be used. Remove the two shorting links made between the rear output and sense terminals and connect the sense terminals directly to the load; the power connections may be made from either the front or rear terminals. To ensure good coupling between the output and sense, the sense wires should be twisted with their corresponding output leads before the output leads are twisted together.

The voltage drop in each output lead must not exceed 1V.

The shorting links should be re-made between the rear sense and output terminals when remote sensing is not being used. However, the sense connection is also made internally through a low value resistor and only a small error between the set and actual voltage will result if the links are left disconnected.

Sense Miswiring Trip

The output will be tripped off if the sense wires are wired to the wrong output or if an attempt is made to draw power from the sense wires; the `trip` message will be shown in both displays. The system will then attempt to recover from the trip and, if successful (because the wiring has been corrected), the `trip` message will be removed and normal operation will resume.

Output Protection

In addition to OVP for forward overvoltage protection, the output is protected from reverse voltages by a diode; the continuous reverse current must not exceed 3 Amps, although transients can be much higher.

Ventilation

These instruments are very efficient but nevertheless can generate significant heat at full power. The supplies rely on convection cooling only and it is therefore important that ventilation is never restricted if performance and safety are to be maintained. If the supplies are mounted in a restricted space, eg. a 19 inch rack, then adequate ventilation must be ensured by using, for example, a fan tray.

Maintenance and Repair

The Manufacturers or their agents overseas will provide repair for any unit developing a fault. Where owners wish to undertake their own maintenance work, this should only be done by skilled personnel in conjunction with the service manual which may be purchased directly from the Manufacturers or their agents overseas.

Fuse

The correct fuse type for all models and AC supply ranges is:

10 Amp 250V HBC time-lag, 5 x 20 mm

Make sure that only fuses with the required rated current and of the specified type are used for replacement. The use of makeshift fuses and the short-circuiting of fuse-holders is prohibited.

To replace the fuse, first disconnect the instrument from the AC supply. Remove the 6 cover securing screws and lift off the cover. Replace the fuse with one of the correct type and refit the cover.

Note that the main function of the fuse is to make the instrument safe and limit damage in the event of failure of one of the switching devices. If a fuse fails it is therefore very likely that the replacement will also blow, because the supply has developed a fault; in such circumstances the instrument will need to be returned to the manufacturer for service.

Cleaning

If the PSU requires cleaning use a cloth that is only lightly dampened with water or a mild detergent. Polish the display window with a soft dry cloth.

WARNING! TO AVOID ELECTRIC SHOCK, OR DAMAGE TO THE PSU, NEVER ALLOW WATER TO GET INSIDE THE CASE. TO AVOID DAMAGE TO THE CASE OR DISPLAY WINDOW NEVER CLEAN WITH SOLVENTS.

Remote Operation

The following sections detail the operation of the instrument via both GPIB and ARC. Where operation is identical no distinction is made between the two. Where difference occur these are detailed in the appropriate sections or in some cases separate sections for GPIB and ARC. It is therefore only necessary to read the general sections and those sections specific to the interface of interest.

Interface Selection

All power supplies in the range are fitted with both an ARC (Addressable RS232 Chain) interface and a GPIB interface. Before an interface can be used it must be selected and assigned an address and/or baud rate. To select an interface press the I/F key. The status display will show either "232" if RS232 is currently selected or "488" if GPIB is selected. The selected interface may be changed by pressing the UP or DOWN keys. Once the required interface is in the display press the CONFIRM key to make it active. Pressing the ESCAPE key will exit without making any changes.

Address and Baud Rate Selection

For successful operation each instrument connected to the ARC or GPIB must be assigned a unique address and, in the case of ARC, all must be set to the same baud rate.

Pressing the BAUD/ADDR key will alternately show baud rate or address if RS232 is selected or address only if GPIB is selected; the BAUD/ADDR LED will also be on.

To select an alternative baud rate the UP and DOWN keys are used to cycle through all available values. When the required value is displayed press the CONFIRM key to make it active. Pressing the ESCAPE key will exit without making any changes. Selectable baud rates are 300, 600, 1200, 2400, 4800 and 9600.

To select an alternative address enter the required number from the numeric key pad. When the required value is displayed press the CONFIRM key to make it active. Pressing the ESCAPE key will exit without making any changes. The range of addresses accepted is 0 to 30.

A change of address will become active immediately it is entered from the keyboard and the device will no longer respond to the previous address.

All device operations are performed through a single primary address, no secondary addressing is used. The default address, i.e. after a non-volatile ram failure, is 11. When the address is changed the new setting is stored in non-volatile ram, and will remain unchanged even while power is off.

The RS232 interface may also be used in a simple non-addressable mode without modification.

Remote/Local Operation

At power-on the instrument will be in the local state with the REMOTE LED off. In this state all keyboard operations are possible. When the instrument is addressed (to talk or listen) the remote state will be entered and the REMOTE LED will be turned on. In this state the keyboard is locked out and remote commands only will be processed. The instrument may be returned to the local state by pressing the LOCAL key; however, the effect of this action will remain only until the instrument is addressed again or receives another character from the interface, when the remote state will once again be entered. The Controller may disable the LOCAL key under GPIB control by sending a Local Lock Out command (LLO); the instrument keyboard will then remain inoperative until the Controller sends a Go To Local command (GTL) or sets the REN interface line false.

ARC Interface

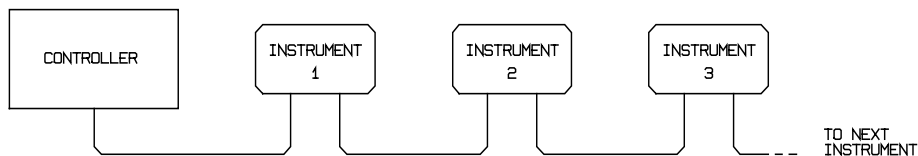
ARC Interface Connections

The 9-way D-type serial interface connector is located on the instrument rear panel. The pin connections are as shown below:

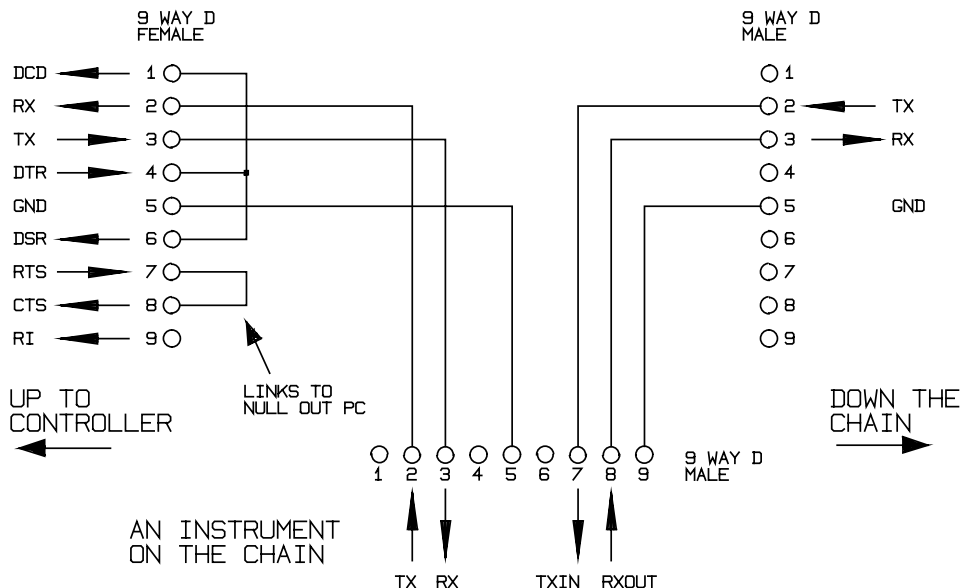
Pin	Name	Description
1	-	No internal Connection
2	TXD	Transmitted data from instrument
3	RXD	Received data to instrument
4	-	No internal connection
5	GND	Signal ground
6	-	No internal connection
7	RXD2	Secondary received data (see diagram)
8	TXD2	Secondary transmitted data (see diagram)
9	GND	Signal ground

Pins 2, 3 and 5 may be used as a conventional RS232 interface with XON/XOFF handshaking. Pins 7, 8 and 9 are additionally used when the instrument is connected to the ARC interface.

Using a simple cable assembly, a 'daisy chain' connection system between any number of instruments, up to the maximum of 32 can be made, as shown below:



The daisy chain consists of the transmit data (TXD), receive date (RXD) and signal ground lines only. There are no control/handshake lines. This makes XON/XOFF protocol essential and allows the inter-connection between instruments to contain just 3 wires. The wiring of the adaptor cable is shown below:



All instruments on the interface must be set to the same baud rate and all must be powered on, otherwise instruments further down the daisy chain will not receive any data or commands.

The ARC standard for the other interface parameters is as follows; in these power supplies (and most other ARC instruments) they are fixed.

Start bits	1
Data bits	8
Parity	None
Stop bits	1

ARC Character Set

Because of the need for XON/XOFF handshake it is possible to send ASCII coded data only; binary blocks are not allowed. Bit 7 of ASCII codes is ignored, i.e. assumed to be low. No distinction is made between upper and lower case characters in command mnemonics and they may be freely mixed. The ASCII codes below 20H (space) are reserved for interface control.

ARC Interface Control Codes

All instruments intended for use on the ARC bus use the following set of interface control codes. Codes between 00H and 1FH which are not listed here as having a particular meaning are reserved for future use and will be ignored. Mixing interface control codes inside instrument commands is not allowed except as stated below for CR and LF codes and XON and XOFF codes.

When an instrument is first powered on it will automatically enter the Non-Addressable mode. In this mode the instrument is not addressable and will not respond to any address commands. This allows the instrument to function as a normal RS232 controllable device. This mode may be locked by sending the Lock Non-Addressable mode control code 04H (LNA). The controller and instrument can now freely use all 8 bit codes and binary blocks but all interface control codes are ignored. To return to addressable mode the instrument must be powered off.

To enable addressable mode after a instrument has been powered on the Set Addressable Mode control code, 02H (SAM), must be sent. This will then enable all instruments connected to the ARC bus to respond to all interface control codes. To return to Non-Addressable mode the Lock Non-Addressable mode control code must be sent which will disable addressable mode until the instruments are powered off.

Before an instrument is sent a command it must be addressed to listen by sending the Listen Address control code, 12H (LAD), followed by a single character which has the lower 5 bits corresponding to the unique address of the required instrument, e.g. the codes A-Z or a-z give the addresses 1-26 inclusive while @ is address 0 and so on. Once addressed to listen the instrument will read and act upon any commands sent until the listen mode is cancelled.

Because of the asynchronous nature of the interface it is necessary for the controller to be informed that an instrument has accepted the listen address sequence and is ready to receive commands. The controller will therefore wait for code 06H (ACK) before sending any commands. The addressed instrument will provide this ACK. The controller should time-out and try again if no ACK is received within 5 seconds.

Listen mode will be cancelled by any of the following interface control codes being received:

12H	LAD	Listen Address followed by an address not belonging to this instrument.
14H	TAD	Talk Address for any instrument.
03H	UNA	Universal Unaddress control code.
04H	LNA	Lock Non-Addressable mode control code.
18H	UDC	Universal Device Clear.

Before a response can be read from an instrument it must be addressed to talk by sending the Talk Address control code, 14H (TAD) followed by a single character which has the lower 5 bits corresponding to the unique address of the required instrument, as for the listen address control code above. Once addressed to talk the instrument will send the response message it has available, if any, and then exit the talk addressed state. Only one response message will be sent each time the instrument is addressed to talk.

Talk mode will be cancelled by any of the following interface control codes being received:

12H	LAD	Listen Address for any instrument.
14H	TAD	Talk Address followed by an address not belonging to this instrument.
03H	UNA	Universal Unaddress control code.
04H	LNA	Lock Non-Addressable mode control code.
18H	UDC	Universal Device Clear.

Talk mode will also be cancelled when the instrument has completed sending a response message or has nothing to say.

The interface code 0AH (LF) is the Universal Command and response Terminator (UCT); it must be the last code sent in all commands and will be the last code sent in all responses.

The interface code 0DH (CR) may be used as required to aid the formatting of commands; it will be ignored by all instruments. Most instruments will terminate responses with CR followed by LF.

The interface code 13H (XOFF) may be sent at any time by a listener (instrument or controller) to suspend the output of a talker. The listener must send 11H (XON) before the talker will resume sending. This is the only form of handshake control supported by ARC.

ARC Interface Control Code List

02H	SAM	Set Addressable mode.
03H	UNA	Universal Unaddress control code.
04H	LNA	Lock Non-Addressable mode control code.
06H	ACK	Acknowledge that listen address received.
0AH	UCT	Universal Command and response Terminator.
0DH	CR	Formatting code, otherwise ignored.
11H	XON	Restart transmission.
12H	LAD	Listen Address - must be followed by an address belonging to the required instrument.
13H	XOFF	Stop transmission.
14H	TAD	Talk Address - must be followed by an address belonging to the required instrument.
18H	UDC	Universal Device Clear.

GPIB Interface

The 24-way GPIB connector is located on the instrument rear panel.

The pin connections are as specified in IEEE Std. 488.1-1987 and the instruments in the range comply with IEEE Std. 488.1-1987 and IEEE Std. 488.2-1987 and contain the following IEEE 488.1 subsets.

GPIB Subsets

This instrument contains the following IEEE 488.1 subsets:

Source Handshake	SH1
Acceptor Handshake	AH1
Talker	T6
Listener	L4
Service Request	SR1
Remote Local	RL1
Parallel Poll	PP1
Device Clear	DC1
Device Trigger	DT0*
Controller	C0
Electrical Interface	E2

- * Although no Device Trigger capability is included, the GET message will not cause a command error unless its position in the input stream dictates that it should; e.g. buried inside a <PROGRAM MESSAGE UNIT>.

GPIB IEEE Std. 488.2 Error Handling

The IEEE 488.2 UNTERMINATED error (addressed to talk with nothing to say) is handled as follows. **If** the instrument is addressed to talk **and** the response formatter is inactive **and** the input queue is empty **then** the UNTERMINATED error is generated. This will cause the Query Error bit to be set in the Standard Event Status Register, a value of 3 to be placed in the Query Error Register and the parser to be reset. See the STATUS REPORTING CAPABILITIES section for further information.

The IEEE 488.2 INTERRUPTED error is handled as follows. **If** the response formatter is waiting to send a response message **and** a <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> has been read by the parser **or** the input queue contains more than one END message **then** the instrument has been INTERRUPTED and an error is generated. This will cause the Query Error bit to be set in the Standard Event Status Register, a value of 1 to be placed in the Query Error Register and the response formatter to be reset thus clearing the output queue. The parser will then start parsing the next <PROGRAM MESSAGE UNIT> from the input queue. See the STATUS REPORTING CAPABILITIES section for further information.

The IEEE 488.2 DEADLOCK error is handled as follows. **If** the response formatter is waiting to send a response message **and** the input queue becomes full **then** the instrument enters the DEADLOCK state and an error is generated. This will cause the Query Error bit to be set in the Standard Event Status Register, a value of 2 to be placed in the Query Error Register and the response formatter to be reset thus clearing the output queue. The parser will then start parsing the next <PROGRAM MESSAGE UNIT> from the input queue. See the STATUS REPORTING CAPABILITIES section for further information.

GPIB Parallel Poll

The power supplies offer complete parallel poll capabilities. The Parallel Poll Enable Register is set to specify which bits in the Status Byte Register are to be used to form the ist local message. The Parallel Poll Enable Register is set by the *PRE <nrf> command and read by the *PRE? command. The value in the Parallel Poll Enable Register is ANDed with the Status Byte Register; if the result is zero then the value of ist is 0 otherwise the value of ist is 1.

The instrument must also be configured so that the value of ist can be returned to the controller during a parallel poll operation. The instrument is configured by the controller sending a Parallel Poll Configure command (PPC) followed by a Parallel Poll Enable command (PPE). The bits in the PPE command are shown below:

bit 7 =	X	don't care
bit 6 =	1	Parallel poll enable
bit 5 =	1	
bit 4 =	0	
bit 3 =	Sense - sense of the response bit; 0 = low, 1 = high	
bit 2 =	?	bit position of the response
bit 1 =	?	
bit 0 =	?	

Example. To return the RQS bit (bit 6 of the Status Byte Register) as a 1 when true and a 0 when false in bit position 1 in response to a parallel poll operation send the following commands

*PRE 64<pmt>, then PPC followed by 69H (PPE)

The parallel poll response from the generator will then be 00H if RQS is 0 and 01H if RQS is 1.

During parallel poll response the DIO interface lines are resistively terminated (passive termination). This allows multiple devices to share the same response bit position in either wired-AND or wired-OR configuration, see IEEE 488.1 for more information.

Power on Settings

Most instrument settings are stored in non-volatile ram and will remain unchanged while power is off. The following instrument status values are set at power on:

	Status Byte Register	= 0
*	Service Request Enable Register	= 0
	Standard Event Status Register	= 128 (pon bit set)
*	Standard Event Status Enable Register	= 0
	Limit Event Status Register	= 0 (Then set to show new limit status)
*	Limit Event Status Enable Register	= 0
	Execution Error Register	= 0
	Query Error Register	= 0
*	Parallel Poll Enable Register	= 0

* Registers marked thus are specific to the GPIB section of the instrument and are of limited use in an ARC environment.

The standby state will be set and the instrument will be in local with the keyboard active. A complete self-test will be performed just after power up and this will determine the values in the Failed Output Register and the state of the FLT bit in the Status Byte Register.

Due to the non-volatile storage the power on settings are essentially modified by any command, local or remote, which changes any value not listed above. If a defined state is require at start up by the controller the *RST command should be issued which will load the settings as listed in the description of that command.

If for any reason an error is detected at power up in the non-volatile ram a warning will be issued and all settings will be returned to their default states as for a *RST command.

Status Reporting

This section describes the complete status model of the instrument. Note that some registers are specific to the GPIB section of the instrument and are of limited use in an ARC environment.

Standard Event Status and Standard Event Status Enable Registers

These two registers are implemented as required by the IEEE std. 488.2.

Any bits set in the Standard Event Status Register which correspond to bits set in the Standard Event Status Enable Register will cause the ESB bit to be set in the Status Byte Register.

The Standard Event Status Register is read and cleared by the *ESR? command. The Standard Event Status Enable register is set by the *ESE <nrf> command and read by the *ESE? command.

- Bit 7 - Power On. Set when power is first applied to the instrument.
- Bit 6 - Not used.
- Bit 5 - Command Error. Set when a syntax type error is detected in a command from the bus. The parser is reset and parsing continues at the next byte in the input stream.
- Bit 4 - Execution Error. Set when an error is encountered while attempting to execute a completely parsed command. The appropriate error number will be reported in the Execution Error Register, as listed below:
 - 001 Checksum error in non-volatile ram at power on.
 - 002 Output stage failed to respond - possibly a system fault.
 - 003 Output stage trip has occurred - attempting to recover.
 - 100 Maximum set voltage value exceeded.
 - 101 Maximum set amps value exceeded.
 - 102 Minimum set voltage exceeded.
 - 103 Minimum set amps value exceeded.
 - 104 Maximum delta voltage value exceeded.
 - 105 Maximum delta amps value exceeded.
 - 107 Minimum set OVP value exceeded.
 - 108 Maximum set OVP value exceeded.
 - 109 Minimum delta amps value exceeded.
 - 110 Minimum delta voltage value exceeded.
 - 114 Illegal bus address requested.
 - 115 Illegal store number.
 - 116 Recall empty store requested.
 - 117 Stored data is corrupt.
 - 118 Output stage has tripped (OVP or Temperature).
 - 119 Value out of range.
- Bit 3 - Operation Time-out Error. Set when an attempt is made to set an output to a specific voltage value, with verify specified, and the output Volts do not settle within 5 seconds. this can happen if, for example, a large value of capacitance exists across the output and the current limit is set to a very low value.
- Bit 2 - Query Error. Set when a query error occurs. The appropriate error number will be reported in the Query Error Register as listed below.
 - 1 Interrupted error
 - 2 Deadlock error
 - 3 Unterminated error
- Bit 1 - Not used.
- Bit 0 - Operation Complete. Set in response to the *OPC command.

Limit Event Status Register and Limit Event Status Enable Register

These two registers are implemented as an addition to the IEEE std.488.2. Their purpose is to allow the controller to be informed of entry to and/or exist from current limit by any output.

Any bits set in the Limit Event Status Register which correspond to bits set in the Limit Event Status Enable Register will cause the LIM bit to be set in the Status Byte Register.

The Limit Event Status Register is read and cleared by the LSR? command. The Limit Event Status Enable register is set by the LSE<nrf> command and read by the LSE? command.

- Bit 7 ... Bit 3 are not used.
- Bit 2 - Set when an output trip has occurred.
- Bit 1 - Set when output enters voltage limit.
- Bit 0 - Set when output enters current limit.

Status Byte Register and Service Request Enable Register

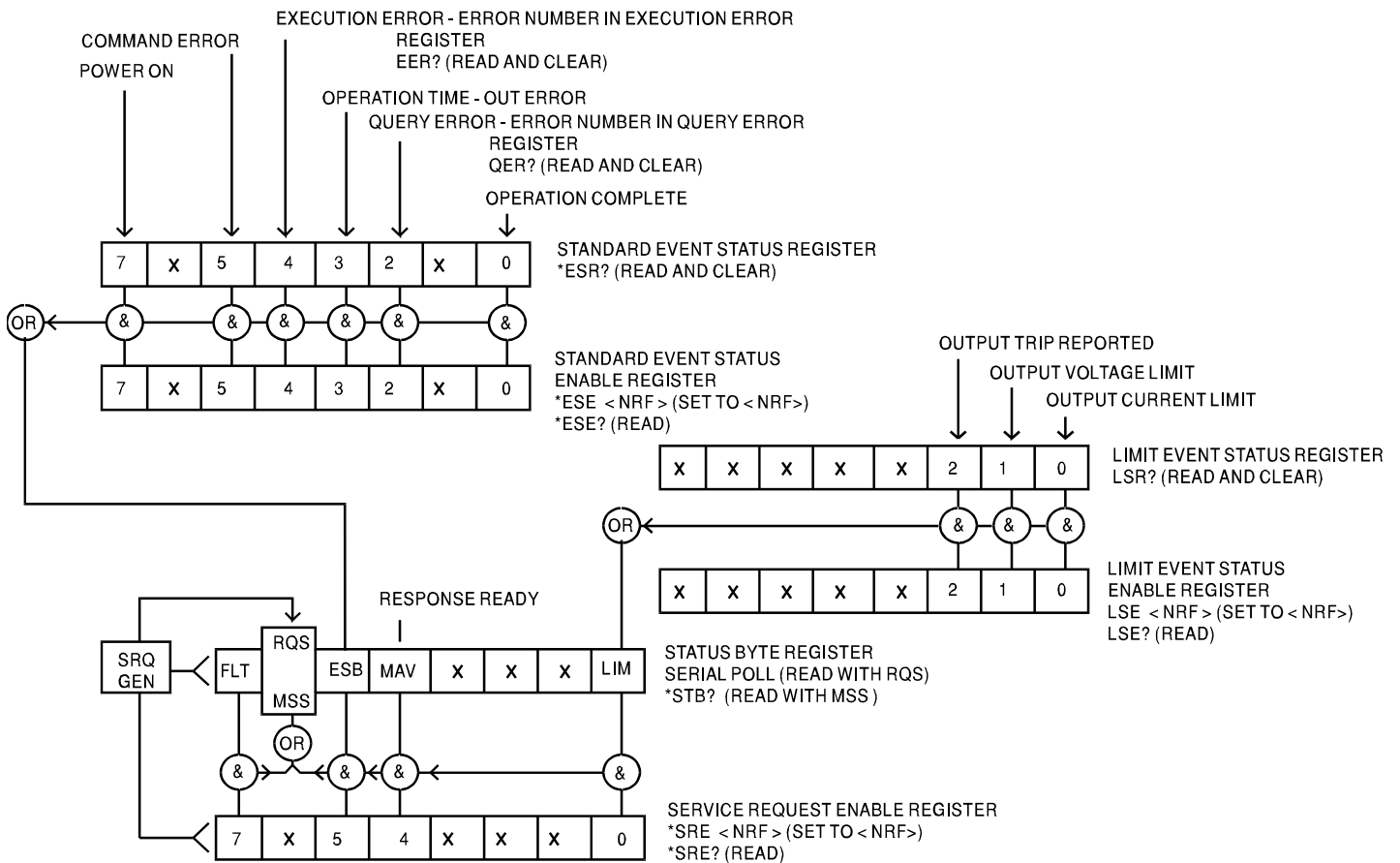
These two registers are implemented as required by the IEEE std. 488.2.

Any bits set in the Status Byte Register which correspond to bits set in the Service Request Enable Register will cause the RQS/MSS bit to be set in the Status Byte Register, thus generating a Service Request on the bus.

The Status Byte Register is read either by the *STB? command, which will return MSS in bit 6, or by a Serial Poll which will return RQS in bit 6. The Service Request Enable register is set by the *SRE <nrf> command and read by the *SRE? command.

- Bit 7 - FLT. This is the fault bit which will be set when an output fault is detected, i.e. an execution error 002 has occurred.
- Bit 6 - RQS/MSS. This bit, as defined by IEEE Std. 488.2, contains both the Requesting Service message and the Master Status Summary message. RQS is returned in response to a Serial Poll and MSS is returned in response to the *STB? command.
- Bit 5 - ESB. The Event Status Bit. This bit is set if any bits set in the Standard Event Status Register correspond to bits set in the Standard Event Status Enable Register.
- Bit 4 - MAV. The Message Available Bit. This will be set when the instrument has a response message formatted and ready to send to the controller. The bit will be cleared after the Response Message Terminator has been sent.
- Bit 3 - Not used.
- Bit 2 - Not used.
- Bit 1 - Not used.
- Bit 0 - LIM. The Limit status bit. This bit is set if any bits set in the Limit Event Status Register correspond to bits set in the Limit Event Status Enable Register.

Status Model



ARC Remote Command Formats

Serial input to the instrument is buffered in a 256 byte input queue which is filled, under interrupt, in a manner transparent to all other instrument operations. The instrument will send XOFF when approximately 200 characters are in the queue. XON will be sent when approximately 100 free spaces become available in the queue after XOFF was sent. This queue contains raw (un-parsed) data which is taken, by the parser, as required. Commands (and queries) are executed in order and the parser will not start a new command until any previous command or query is complete. There is no output queue which means that the response formatter will wait, indefinitely if necessary, until the instrument is addressed to talk and the complete response message has been sent, before the parser is allowed to start the next command in the input queue.

Commands are sent as <PROGRAM MESSAGES> by the controller, each message consists of zero or more <PROGRAM MESSAGE UNIT> elements separated by <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> elements.

<PROGRAM MESSAGES> are separated by <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> elements which consist of the new line character (0AH).

A <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> is the semi-colon character “;” (3BH).

A <PROGRAM MESSAGE UNIT> is any of the commands in the REMOTE COMMANDS section.

Responses from the instrument to the controller are sent as <RESPONSE MESSAGES>. A <RESPONSE MESSAGE> consists of one <RESPONSE MESSAGE UNIT> followed by a <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>.

A <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> is the carriage return character followed by the new line character (0DH 0AH).

Each query produces a specific <RESPONSE MESSAGE> which is listed along with the command in the REMOTE COMMANDS section.

<WHITE SPACE> is ignored except in command identifiers. e.g. “*C LS” is not equivalent to “*CLS”. <WHITE SPACE> is defined as character codes 00H to 20H inclusive with the exception of the codes specified as ARC interface commands.

The high bit of all characters is ignored.

The commands are case insensitive.

GPIB Remote Command Formats

GPIB input to the instrument is buffered in a 256 byte input queue which is filled, under interrupt, in a manner transparent to all other instrument operations. The queue contains raw (un-parsed) data which is taken, by the parser, as required. Commands (and queries) are executed in order and the parser will not start a new command until any previous command or query is complete. There is no output queue which means that the response formatter will wait, indefinitely if necessary, until the instrument is addressed to talk and the complete response message has been sent, before the parser is allowed to start the next command in the input queue.

Commands are sent as <PROGRAM MESSAGES> by the controller, each message consists of zero or more <PROGRAM MESSAGE UNIT> elements separated by <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> elements.

<PROGRAM MESSAGES> are separated by <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> elements which may be any of the following:

NL	The new line character (0AH)
NL^END	The new line character with the END message
^END	The END message with the last character of the message

A <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> is the semi-colon character “;” (3BH).

A <PROGRAM MESSAGE UNIT> is any of the commands in the REMOTE COMMANDS section.

Responses from the instrument to the controller are sent as <RESPONSE MESSAGES>. A <RESPONSE MESSAGE> consists of one <RESPONSE MESSAGE UNIT> followed by a <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>.

A <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> is the new line character with the END message NL^END.

Each query produces a specific <RESPONSE MESSAGE> which is listed along with the command in the REMOTE COMMANDS section.

<WHITE SPACE> is ignored except in command identifiers. e.g. “*C LS” is not equivalent to “*CLS”. <WHITE SPACE> is defined as character codes 00H to 20H inclusive with the exception of the NL character (0AH).

The high bit of all characters is ignored.

The commands are case insensitive.

Remote Commands

The following sections list all commands and queries implemented in these power supplies. Those marked (†) are not available under ARC control.

Note that there are no dependent parameters, coupled parameters, overlapping commands, expression program data elements or compound command program headers and that each command is completely executed before the next command is started.

The following command sections use the following nomenclature:

- <pmt> <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR>
- <rmt> <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>
- <nrf> A number in any format. e.g. 12, 12·00, 1·2 e1 and 120 e-1 are all accepted as the number 12. Any number, when received, is converted to the required precision consistent with the use then rounded up to obtain the value of the command.
- <nr1> A number with no fractional part, i.e. an integer.
- <nr2> A number in fixed point format, e.g. 11·52, 0·78 etc.

Common Commands

The commands in this section are those specified by IEEE Std. 488.2 as Common commands. All will function when used on the ARC interface but some are of little use.

*CLS

Sequential command.
Operation complete message generated immediately after execution.

Clear status. Clears the Standard Event Status Register, Limit Event Status Register, Query Error Register and Execution Error Register. This indirectly clears the Status Byte Register.

*ESE <nrf>

Sequential command.
Operation complete message generated immediately after execution.

Set the Standard Event Status Enable Register to the value of <nrf>. If the value of <nrf>, after rounding, is less than 0 or greater than 255 an execution error is generated and error number 119 (out of range) is placed in the Execution Error Register.

*ESE?

Sequential command.
Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the value in the Standard Event Status Enable Register in <nr1> numeric format. The syntax of the response is

<nr1><rmt>

Example. If the Standard Event Status Enable Register contains 01000001b the response to *ESE? will be 65<rmt>.

*ESR?

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the value in the Standard Event Status Register in <nr1> numeric format. The register is then cleared. The syntax of the response is

<nr1><rmt>

Example. If the Standard Event Status Register contains 01000001b the response to *ESR? will be 65<rmt>.

*IDN?

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the instrument identification. The exact response is determined by the instrument configuration and is of the form

<NAME>,<model>P,0,<version><rmt>

where <NAME> is the manufacturer's name, <MODEL> defines the type of instrument and <VERSION> is the revision level of the software installed.

*IST?

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns **ist** local message as defined by IEEE Std. 488.2. The syntax of the response is

0<rmt>

if the local **ist** message is false or

1<rmt>

if the local **ist** message is true.

*LRN?

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the complete set up of the instrument as a character data block. The block contains a series of commands, separated by semi-colons, which specify the complete instrument set up and may thus be returned to the instrument to re-install the set up. The syntax of the response is

LRN #0<Indefinite Length Binary Block data><rmt>

The size of the character data block is instrument type dependent.

The settings in the instrument are not affected by execution of the *LRN? command.

*OPC

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after execution.

Sets the Operation Complete bit (bit 0) in the Standard Event Status Register. This will happen immediately the command is executed because of the sequential nature of all operations.

***OPC?**

Sequential command.
Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.
Query operation complete status. The syntax of the response is

1<rmt>

The response will be available immediately the command is executed because of the sequential nature of all operations.

***PRE <nrf>**

Sequential command.
Operation complete message generated immediately after execution.

Set the Parallel Poll Enable Register to the value <nrf>. If the value of <nrf>, after rounding, is less than 0 or greater than 255 an execution error is generated and error number 119 (Value out of range) is placed in the Execution Error Register.

***PRE?**

Sequential command.
Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the value in the Parallel Poll Enable Register in <nr1> numeric format. The syntax of the response is

<nr1><rmt>

Example. If the Parallel Poll Enable Register contains 01000001b the response to *PRE? will be 65<rmt>.

***RST**

Sequential command.
Operation complete message generated immediately after execution.

Resets the instrument as follows. The output is set to minimum voltage, minimum current, maximum OVP, meter damping off and output OFF. No other action taken.

***RCL <nrf>**

Sequential command.
Operation complete message generated immediately after execution.

Recall settings from store number <nrf>. The settings in the store pointed to by <nrf> are recalled and installed as the instrument settings. If the value of <nrf> are recalled and installed as the instrument settings. If the value of <nrf>, after rounding, is less than 1 or greater than 25 an execution error is generated and error number 115 (illegal store number) is placed in the Execution Error Register. If the requested store is empty execution error 116 (Recall empty store requested) is generated. If the contents of the selected store are corrupt execution error 117 (Stored data is corrupt) is generated. Any of the above error conditions will result in no change of the instrument settings.

The scope of the *RCL command is as follows:

The output is set to stored values of Volts, current, OVP, delta V and delta A.

The output status is set to the stored value.

***SRE <nrf>**

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after execution.

Set the Service Request Enable Register to <nrf>. If the value of <nrf>, after rounding, is less than 0 or greater than 255 an execution error is generated and error number 119 (Value out of range) is placed in the Execution Error Register.

***SRE?**

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the value of the Service Request Enable Register in <nr1> numeric format. The syntax of the response is

<nr1><rmt>

Example. If the Service Request Enable Register contains 01000001b the response to *SRE? will be 65<rmt>.

***STB?**

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the value of the Status Byte Register in <nr1> numeric format. The syntax of the response is

<nr1><rmt>

Example. If the Status Byte Register contains 01000001b the response to *STB? will be 65<rmt>.

***SAV <nrf>**

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after execution.

Save settings to store number <nrf>. The instrument settings are saved in the store pointed to by <nrf>. If the value of <nrf>, after rounding, is less than 1 or greater than 25 an execution error is generated and error number 115 (illegal store number) is placed in the Execution Error Register.

The scope of the *SAV command is as follows:

The output is set to stored values of Volts, current, OVP, delta V and delta A.

The output status is set to the stored value.

***TST?**

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Examine the state of the FLT bit in the Status byte register and return the result. If the bit is clear the response is

0<rmt>

any failure is indicated by a non-zero FLT bit and the response will be

1<rmt>

The value in the FLT bit is 1 if an execution error 002 has been reported since the instrument was powered up.

***WAI**

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after execution.

Wait for operation complete true. As all commands are completely executed before the next is started this command takes no additional action.

Instrument Specific Commands

The commands in this section are additional to those specified by IEEE Std. 488.2 as Common Commands.

VV <nrf>

Sequential command

Operation complete message is generated once the new output voltage has settled to within ± 3 digits or 5% of the required value. If the voltage fails to settle within 5 seconds the Operation Time-out Error (bit 3 in the Standard Event Status Register) will be set and the operation complete message will then be generated.

Set the voltage to <nrf> and verify that the voltage is within ± 3 counts or 5% of the target value. The value of <nrf> must be in Volts; no multipliers are allowed. If the value of <nrf>, after rounding, is outside the range of the specified output an execution error will be generated and the corresponding error number will be placed in the Execution Error Register, 100 (Maximum set voltage value exceeded) if the value is too large and 102 (Minimum set voltage exceeded) if the value is too small.

V <nrf>

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after execution.

This command is identical to VV <nrf> above except that no verification of the output voltage is performed, thus saving the possible 500ms required to read back the output voltage. This is useful when it is known that the slew time will be short or during constant current operation.

I <nrf>

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after execution.

Set current limit to <nrf>. The value of <nrf> must be in Amps; no multipliers are allowed. If the value of <nrf>, after rounding, is outside the range of the specified output an execution error will be generated and the corresponding error number will be placed in the Execution Error Register, 101 (Maximum set Amps value exceeded) if the value is too large or 103 (Minimum set Amps value exceeded) if the value is too small.

OVP <nrf>

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after execution.

Set OVP to <nrf>. The value of <nrf> must be in Volts; no multipliers are allowed. If the value of <nrf>, after rounding, is outside the range of the specified output an execution error will be generated and the corresponding error number will be placed in the Execution Error Register, 108 (maximum set OVP value exceeded) if the value is too large or 107 (Minimum set OVP value exceeded) if the value is too small.

V?

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the set voltage in Volts in <nr2> numeric format.

The syntax of the response is

V<nr2><rmt>

Example: If the set voltage is 12.55 Volts the response to the command V? will be V 12.55<rmt>.

I?

Sequential command

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the current limit in Amps in <nr2> numeric format. The syntax of the response is

I <nr2><rmt>

Example: If the current limit is 1.000 Amps the response to the command I? will be I 1.000<rmt>.

OVP?

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the OVP value in Volts in <nr2> numeric format. The syntax of the response is

OVP <nr2><rmt>

Example: If the OVP value is 33.00 Volts the response to the command OVP? will be OVP 33.00<rmt>.

VO?

Sequential command

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Reads and returns the output voltage in Volts in <nr2> numeric format. The syntax of the response is

<nr2>V<rmt>

Example: If the output voltage is 12.55 Volts the response to the command VO? will be 12.55V<rmt>.

IO?

Sequential command

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Reads and returns the output current in Amps in <nr2> numeric format. The syntax of the response is

<nr2>A<rmt>

Example: If the output current is 0.934 Amps the response to the command IO? will be 0.934A<rmt>.

DELTAV <nrf>

Sequential command.
Operation complete message generated immediately after execution.

Set delta voltage to <nrf>. The value of <nrf> must be in Volts; no multipliers are allowed. If the value of <nrf>, after rounding, is outside the range of the specified output an execution error will be generated and the corresponding error number will be placed in the Execution Error Register, 104 (Maximum delta voltage value exceeded), if the value is too large or 109 (Minimum delta voltage value exceeded) if the value is too small.

DELTAI <nrf>

Sequential command
Operation complete message generated immediately after execution.

Set delta Amps to <nrf>. The value of <nrf> must be in Amps; no multipliers are allowed. If the value of <nrf>, after rounding, is outside the range of the specified output an execution error will be generated and the corresponding error number will be placed in the Execution Error Register, 105 (Maximum delta Amps value exceeded), if the value is too large or 108 (Minimum delta amp value exceeded) if the value is too small.

DELTAV?

Sequential command
Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the delta voltage value in Volts in <nr2> numeric format. The syntax of the response is

DELTAV <nr2><rmt>

Example: If the delta voltage is 0.55 Volts the response to the command DELTAV? will be DELTAV 0.55<rmt>.

DELTAI?

Sequential command
Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the delta current value in Amps in <nr2> numeric

format. The syntax of the response is

DELTAI <nr2><rmt>

Example: If the delta current is 0.550 Amps the response to the command DELTAI? will be DELTAI 0.550<rmt>.

INCVV

Sequential command
Operation complete message generated immediately after execution.

Increment the output voltage by the delta voltage value and verify that the voltage is within ± 3 counts or 5% of the target value. If the value of the output voltage is outside the range for the specified output the value is set to the maximum value allowed, no error is generated.

INCV

Sequential command
Operation complete message generated immediately after execution.

This command is identical to INCVV above except that no verification of the output voltage is performed, thus saving the possible 500ms required to read back the output voltage. This is useful when it is known that the slew time will be short or during constant current operation.

DECVV

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

Decrement the output voltage by the delta voltage value and verify that the voltage is within ± 3 counts or 5% of the target value. If the value of the output voltage is outside the range for the specified output the value is set to the minimum value allowed, no error is generated.

DECV

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

This command is identical to DECVV above except that no verification of the output voltage is performed, thus saving the possible 500ms required to read back the output voltage. This is useful when it is known that the slew time will be short or during constant current operation.

INCI

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

Increment the set current by the delta current value. If the value of the set current is outside the range for the specified output the value is set to the maximum value allowed, no error is generated.

DECI

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

Decrement the set current by the delta current value. If the value of the set current is outside the range for the specified output the value is set to the minimum value allowed, no error is generated.

POWER

Sequential command

Operation complete message generated immediately after `<rmt>` is sent.

Returns the power being output from the instrument, in watts, in `<nr2>` numeric format. The syntax of the response is

`<nr2>W<rmt>`

Example: If the output power is 175.3 watts the response to the command `POWER?` will be `175.3W<rmt>`.

OP `<nrf>`

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

Sets the output status ON or OFF. If the value of `<nrf>`, after rounding, is 0 the output status will be set to OFF if 1 the output status will be ON. If the value of `<nrf>` is not 0 or 1 execution error 119 (Value out of range) will be generated.

DAMPING `<nrf>`

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

Sets the current meter damping to OFF or ON. If the value of `<nrf>`, after rounding, is 0 the meter damping will be set to OFF, if 1 the meter damping will be set to ON. If the value of `<nrf>` is not 0 or 1 execution error 119 (Value out of range) will be generated.

LSR?

Sequential command

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the value in the Limit Event Status Register in <nr1> numeric format. The register is then cleared. The syntax of the response is

<nr1><rmt>

Example: If the Limit Event Status Register contains 01000001b the response to LSR? will be 65<rmt>.

LSE <nrf>

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

Set the Limit Event Status Enable Register to the value of <nrf>. If the value of <nrf>, after rounding, is less than 0 or greater than 255 an execution error is generated and error number 119 (Value out of range) is placed in the Execution Error Register.

LSE?

Sequential command

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the value in the Limit Event Status Enable Register in <nr1> numeric format. The syntax of the response is

<nr1><rmt>

Example: If the Limit Event Status Enable Register contains 01000001b the response to LSE? will be 65<rmt>.

EER?

Sequential command

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the value in the Execution Error Register in <nr1> numeric format. The register is then cleared. The syntax of the response is

<nr1><rmt>

QER?

Sequential command

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the value in the Query Error Register in <nr1> numeric format. The register is then cleared. The syntax of the response is

<nr1><rmt>

BUZZER <nrf>

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

Sets the buzzer status to ON or OFF. If the value of <nrf>, after rounding, is 0 the buzzer status will be set to OFF, if 1 the buzzer status will be set to ON. If the value of <nrf> is not 0 or 1 execution error 119 (Value out of range) will be generated.

BUZZ

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after execution.

Sounds the buzzer and sets the buzzer status to ON.

LRN #0<Indefinite Length Binary Block data><pmt>

Sequential command. (†)

Operation complete message generated immediately after execution.

Install all instrument settings from a previous *LRN? query. The response from a *LRN? command is formatted such that the complete message may be returned to the instrument at any time to restore the settings in effect when the *LRN? command was issued.

The scope of the LRN command is as follows;

The output is set to the values of Volts, current, OVP, delta V and delta A in the data block.

The output status is set to the value in the data block.

STO?

Sequential command. (†)

Operation complete message generated immediately after <rmt> is sent.

Returns the contents of the stores in the instrument as an Indefinite Length Binary Block. The block is prefixed with the STO command and may thus be returned to the instrument to re-install the stored settings.

The syntax of the response is

STO #0<Indefinite Length Binary Block data><rmt>

The size of the data block is instrument type dependent. The settings in the instrument are not affected by execution of the STO? command.

STO #0<Indefinite Length Binary Block data><rmt>

Sequential command (†)

Operation complete message generated immediately after execution.

Install all stored data from a previous STO? query. The response from a STO? command is formatted such that the complete message may be returned to the instrument at any time to restore the data in effect when the STO? command was issued. The instrument settings are not affected by the STO command but the contents of the stores are completely updated.

Remote Command SummaryCommon Commands

*CLS	Clear Status.
*ESE <nrf>	Set the Standard Event Status Enable Register to the value of <nrf>.
*ESE?	Returns the value in the Standard Event Status Enable Register.
*ESR?	Returns the value in the Standard Event Status Register.
*IDN?	Returns the instrument identification.
*IST?	Returns ist local message.
*LRN?	Returns the complete set up of the instrument.
*OPC	Sets the Operation Complete bit in the Standard Event Status Register.
*OPC?	Returns the Operation Complete status.

*PRE <nrf>	Set the Parallel Poll Enable Register to the value <nrf>.
*PRE?	Returns the value in the Parallel Poll Enable Register.
*RCL <nrf>	Recall Settings from store <nrf>.
*RST	Resets the instrument.
*SRE <nrf>	Set the Service Request Enable Register to <nrf>.
*SRE?	Returns the value of the Service Request Enable Register.
*STB?	Returns the value of the Status Byte Register.
SAV<nrf>	Save settings to store number <nrf>.
*TST?	Examine the state of the FLT bit in the Status byte register and return the result.
*WAI	Wait for operation complete true.

Other commands

V <nrf>	Set the output voltage to <nrf>.
VV <nrf>	Set the output voltage to <nrf> and verify.
I <nrf>	Set current limit to <nrf>.
OVP <nrf>	Set OVP to <nrf>.
V?	Returns the set voltage in Volts.
I?	Returns the current limit in Amps.
OVP?	Returns the OVP value in Volts.
VO?	Reads and returns the voltage in Volts.
IO?	Reads and returns the output current in Amps.
DECI	Decrement the set current by the delta current value.
DECV	Decrement the output voltage by the delta voltage value.
DECVV	Decrement the output voltage by the delta voltage value and verify.
DELTAI <nrf>	Set delta Amps to <nrf>.
DELTAV <nrf>	Set delta voltage to <nrf>.
DELTAI?	Returns the delta current value in Amps.
DELTAV?	Returns the delta voltage value in Volts.
INCI	Increment the set current by the delta current value.
INCV	Increment the output voltage by the delta voltage value.
INCVV	Increment the output voltage by the delta voltage value and verify.
POWER?	Returns the power being output from the instrument, in Watts.
OP <nrf>	Set the output status ON or OFF.
DAMPING <nrf>	Sets the meter damping to OFF or ON.
LSR?	Returns the value in the Limit Event Status Register.
LSE <nrf>	Set the Limit Event Status Enable Register to the value of <nrf>.
LSE?	Returns the value in the Limit Event Status Enable Register.

EER?	Returns the value in the Execution Error Register.
QER?	Returns the value in the Query Error Register.
BUZZER <nrf>	Sets the buzzer status to ON or OFF.
BUZZ	Sounds the buzzer and sets the buzzer status to ON.
LRN #0< Indefinite Length Binary Block data><pmt>	Install all stored data from a previous STO? query.
STO?	Returns the contents of the stores.
STO #0<Indefinite Length Binary Block data><pmt>	Install all stored data from a previous STO? query.

Ce système alimentation est un instrument de classe de sécurité 1 conforme à la classification IEC et il a été conçu pour satisfaire aux exigences de la norme EN61010-1 (Exigences de sécurité pour les équipements électriques de mesure, de contrôle et d'utilisation en laboratoire). Il s'agit d'un instrument de Catégorie II d'installation devant être exploité depuis une alimentation monophasée standard.

Cet instrument a été soumis à des essais conformément à EN61010-1 et il a été fourni en tout état de sécurité. Ce manuel d'instructions contient des informations et avertissements qui doivent être suivis par l'utilisateur afin d'assurer un fonctionnement de toute sécurité et de conserver l'instrument dans un état de bonne sécurité.

Cet instrument a été conçu pour être utilisé en interne dans un environnement de pollution Degré 2, plage de températures 5°C à 40°C, 20% - 80% HR (sans condensation). Il peut être soumis de temps à autre à des températures comprises entre +5°C et -10°C sans dégradation de sa sécurité. Ne pas l'utiliser lorsqu'il y a de la condensation.

Toute utilisation de cet instrument de manière non spécifiée par ces instructions risque d'affecter la protection de sécurité conférée. Ne pas utiliser l'instrument à l'extérieur des tensions d'alimentation nominales ou de la gamme des conditions ambiantes spécifiées.

AVERTISSEMENT! CET INSTRUMENT DOIT ETRE RELIE A LA TERRE

Toute interruption du conducteur de terre secteur à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument rendra l'instrument dangereux. Il est absolument interdit d'effectuer une interruption à dessein. Ne pas utiliser de cordon de prolongation sans conducteur de protection, car ceci annulerait sa capacité de protection.

Lorsque l'instrument est relié au secteur, il est possible que les bornes soient sous tension et par suite, l'ouverture des couvercles ou la dépose de pièces (à l'exception de celles auxquelles on peut accéder manuellement) risque de mettre à découvert des pièces sous tension. Il faut débrancher le cordon secteur de l'appareil avant de l'ouvrir pour effectuer des réglages, remplacements, travaux d'entretien ou de réparations. Les condensateurs qui se trouvent dans le bloc d'alimentation risquent de rester chargés, même si le bloc d'alimentation a été déconnecté de toutes les sources de tension, mais ils se déchargeront en toute sécurité environ 10 minutes après extinction de l'alimentation.

Eviter dans la mesure du possible d'effectuer des réglages, travaux de réparations ou d'entretien lorsque l'instrument ouvert est branché au secteur, mais si c'est absolument nécessaire, seul un technicien compétent au courant des risques encourus doit effectuer ce genre de travaux.

S'il est évident que l'instrument est défectueux, qu'il a été soumis à des dégâts mécaniques, à une humidité excessive ou à une corrosion chimique, la protection de sécurité sera amoindrie et il faut retirer l'appareil, afin qu'il ne soit pas utilisé, et le renvoyer en vue de vérifications et de réparations.

Remplacer les fusibles uniquement par des fusibles d'intensité nominale requise et de type spécifié. Il est interdit d'utiliser des fusibles bricolés et de court-circuiter des porte-fusibles.

L'instrument utilise une pile bouton au lithium pour la mémoire non-volatile ; sa durée de vie est environ 5 ans. Pour son remplacement, utilisé une pile du même type : 3V Li/ MnO₂ type 2032. Les piles usées doivent être jetées en accord avec les lois locales ; ne pas les couper, les brûler, les exposer à des températures au delà de 60°C ou essayer de la recharger.

Eviter de mouiller l'instrument lors de son nettoyage.

Les symboles suivants se trouvent sur l'instrument, ainsi que dans ce manuel.



Borne de terre (masse)



alimentation secteur ON (allumé)



courant continu (c.c.)



alimentation secteur OFF (éteinte)

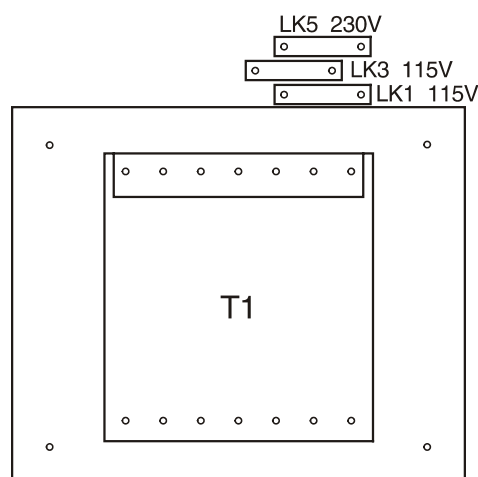


courant alternatif (c.a.)

Tension de service

Vérifier que la tension opérationnelle de l'instrument indiquée sur le panneau arrière est appropriée pour l'alimentation locale. S'il s'avère nécessaire de modifier la tension opérationnelle, procéder de la manière décrite ci-dessous:

1. S'assurer que l'instrument est débranché de l'alimentation c.a.
2. Retirer les 6 vis qui maintiennent la partie supérieure du boîtier et démonter celle-ci en la soulevant.
3. Changer les liaisons zéro-Ohm appropriées de la PCB à côté du transformateur:
Relier LK5 uniquement en vue de fonctionnement 230 V
Relier LK1 et LK3 uniquement en vue de fonctionnement 115 V



4. Effectuer le remontage dans l'ordre inverse.
5. Afin de respecter les impératifs des normes de sécurité, il faut changer la tension de fonctionnement marquée sur le panneau arrière pour indiquer clairement le nouveau réglage de tension.

le Câble secteur

Lorsqu'un câble secteur à trois conducteurs et aux extrémités dénudées est utilisé, celles-ci doivent être connectées comme suit:

MARRON	-	SECTEUR-TENSION
BLEU	-	SECTEUR-NEUTRE
VERT/JAUNE	-	TERRE



Symbole de prise de terre de sécurité

Lors de la pose d'une pre avec fusible, un fusible de 5 ampères doit être mis dans la prise. Les couleurs des fils du câble secteur de cet appareil ne correspondant pas forcément aux couleurs utilisées pour identifier les bornes de la prise, suivre la procédure ci-dessous :

Le fil vert et jaune doit être connecté à la borne de la prise près de laquelle figure la lettre E ou le symbole de prise de terre de sécurité ci-dessus ou qui est de couleur verte ou verte/jaune.

Le fil bleu doit être connecté à la prise de la borne près de laquelle figure la lettre N ou qui est de couleur noire.

Le fil marron doit être connecté à la borne près de laquelle figure la lettre L ou qui est de couleur rouge.

ATTENTION ! CET APPAREIL DOIT ETRE MIS A LA TERRE

Toute interruption dans le conducteur de protection à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument ou tout débranchement de la borne masse de protection est susceptible de rendre l'appareil dangereux. Toute interruption intentionnelle est interdite.

Fonctionnement manuel

Panneau avant

On utilise l'interrupteur d'alimentation pour appliquer la tension de ligne à l'instrument. Lorsque l'instrument est allumé, il reçoit l'alimentation et la procédure de démarrage est exécutée; il faut prévoir environ 5 secondes à cet effet. Si tout s'effectue correctement, les réglages suite à la dernière extinction de l'appareil sont installés et l'instrument est prêt à être utilisé.

Les bornes de sortie se trouvent à droite du panneau avant. La borne rouge est positive et la borne noire négative. La connexion aux bornes de sortie s'effectue d'une des manières suivantes: fiches de 4 mm, cosses ou extrémités de câble. Les fils de connexion à la charge doivent être de jauge de fil appropriée et courts, afin de réduire au minimum la chute de tension. Les bornes de sortie sont reproduites sur le panneau arrière, conjointement avec les bornes de détection.

Le clavier se trouve à gauche des bornes de sortie. Il est constitué de 27 touches et d'une DEL qui indiquent l'état de sortie de l'instrument. L'utilisation du clavier pour le pilotage de toutes les fonctions de l'instrument fait l'objet de discussions dans les sections qui suivent.

L'affichage d'état constitué d'un affichage de 4 chiffres, 7 segments et de 10 DEL se trouve à gauche du clavier. L'affichage d'état indique généralement la puissance de sortie (en Watt) lorsque la sortie est activée ou en blanc lorsqu'elle ne l'est pas; d'autres informations apparaîtront toutefois lorsque des sélections sont effectuées au clavier. Les DEL de signalisation appropriées indiquent la représentation du contenu de l'affichage à tout moment.

Les affichages principaux et les voyants à DEL qui indiquent les conditions de la sortie sont situés au-dessus du clavier. Les affichages indiquent la tension et le courant réglés lorsque la sortie est désactivée et la tension aux bornes de sortie, ainsi que le courant de sortie, lorsque la sortie est activée.

Une commande rotative en permanence qui peut être utilisée pour effectuer des ajustements de précision de tension ou de courant comme décrit ci-après se trouve à droite des voyants à DEL.

Principes généraux du fonctionnement manuel

Les sections qui suivent expliquent de manière détaillée l'utilisation du clavier pour le pilotage de toutes les fonctions de l'instrument. En cas d'erreur pendant l'utilisation du clavier, l'affichage d'état indique E_{nnn} où nnn représente un chiffre décimal. Une liste complète des erreurs possibles se trouve à la section COMPTE-RENDU D'ETAT.

Réglage de tension

La tension réglée est généralement indiquée sur l'affichage supérieur gauche marqué V. Toutefois, il faut préciser qu'il y a une exception lorsque la sortie est activée et qu'elle se trouve en mode Courant constant (CI). Dans ce cas, la tension de sortie véritable est inférieure à la valeur réglée et elle sera indiquée à la place.

Appuyer sur la touche VOLTS pour régler la tension. L'affichage d'état indique alors la valeur de la tension réglée et la DEL VOLTS s'allume. Il est maintenant possible d'entrer une nouvelle valeur au clavier numérique. La valeur sera en Volts et on peut utiliser la touche POINT pour entrer les chiffres décimaux. Après entrée de la valeur requise, appuyer sur la touche CONFIRM et la tension réglée sera immédiatement mise à jour. Pour quitter la procédure sans effectuer de modifications, appuyer sur la touche ESCAPE. En cas d'erreur lors de la saisie, appuyer sur la touche VOLTS et recommencer. Les valeurs minimales et maximales acceptées dépendront du modèle particulier, se référer à la section Spécifications pour plus de détails à cet effet.

Réglage de courant

Lorsque la sortie est désactivée, le courant réglé est indiqué sur l'affichage supérieur droit marqué A. Lorsque la sortie est activée et en mode tension constante (CV), le courant de sortie est indiqué. En mode Courant constant (CI), le courant de sortie est égal au courant réglé et sa valeur est indiquée.

Appuyer sur la touche AMPS pour régler le courant. L'affichage d'état indique alors la valeur du courant réglé et la DEL AMPS s'allume. Il est maintenant possible d'entrer une nouvelle valeur au clavier numérique. La valeur sera en Ampères et on peut utiliser la touche POINT pour entrer les chiffres décimaux. Après entrée de la valeur requise, appuyer sur la touche CONFIRM et le courant réglé sera immédiatement mis à jour. Pour quitter la procédure sans effectuer de modifications, appuyer sur la touche ESCAPE. En cas d'erreur lors de la saisie, appuyer sur la touche AMPS et recommencer.

Les valeurs minimales et maximales acceptées dépendront du modèle particulier, se référer à la section Spécifications pour plus de détails à cet effet.

Réglage de protection de surtension

La valeur de protection de surtension (OVP) n'est pas indiquée sur l'affichage principal; cette fonction est toutefois toujours active et si à un moment quelconque la valeur véritable de la tension de sortie dépasse la valeur réglée, le circuit OVP désactive immédiatement la sortie; ce qui évite d'endommager le circuit soumis aux essais. Le circuit OVP assurera une protection contre les réglages effectués par l'utilisateur de GPIB ou RS232, contre les tensions externes produites entre les bornes de sortie, et contre toute défaillance du circuit de l'instrument en question. En cas de déclenchement du circuit OVP pour une raison quelconque, les affichages principaux affichent **trIP** et la sortie est désactivée. Le système essaie alors de se rétablir suite au déclenchement et si cette opération réussit, le fonctionnement habituel recommence.

Appuyer sur la touche OVP pour activer la protection de surtension. L'affichage d'état indique la valeur OVP réglée et la DEL OVP s'allume. Il est alors possible d'entrer une nouvelle valeur au clavier numérique. La valeur sera en Volts et on peut utiliser la touche POINT pour entrer les chiffres décimaux. Après entrée de la valeur requise, appuyer sur la touche CONFIRM et la protection de surtension réglée sera immédiatement mise à jour. Pour quitter la procédure sans effectuer de modifications, appuyer sur la touche ESCAPE. En cas d'erreur lors de la saisie, appuyer sur la touche OVP et recommencer.

Les valeurs minimales et maximales acceptées dépendront du modèle particulier, se référer à la section Spécifications pour plus de détails à cet effet.

Tension Delta

Appuyer sur la touche DeltaV pour passer au mode Delta Volts. L'affichage d'état indique alors la tension Delta réglée et la DEL DeltaV s'allume. Il est maintenant possible d'entrer une nouvelle valeur au clavier numérique. La valeur sera en Volts et on peut utiliser la touche POINT pour entrer les chiffres décimaux. Après entrée de la valeur requise, appuyer sur la touche CONFIRM et la tension Delta réglée sera immédiatement mise à jour. Pour quitter la procédure sans effectuer de modifications, appuyer sur la touche ESCAPE. En cas d'erreur lors de la saisie, appuyer sur la touche DeltaV et recommencer.

Lorsqu'on se trouve en mode DeltaV, c.-à-d. lorsque la DEL est allumée, les touches UP et DOWN sont actives et elles entraînent une augmentation ou une réduction de la tension réglée de la valeur DeltaV réglée indiquée sur l'affichage d'état. La DEL VOLTS située à côté du bouton est également allumée et elle indique que le bouton est opérationnel pour pouvoir ajuster la tension. Tourner le bouton pour augmenter ou réduire la valeur de la tension réglée par paliers de 10 mV, quelle que soit la valeur DeltaV réglée.

La valeur maximale de DeltaV est de 1,00 V et la valeur minimale 0,00V.

Courant Delta

Appuyer sur la touche Deltal pour passer au mode Delta Amps. L'affichage d'état indique alors le courant Delta réglé et la DEL Deltal s'allume. Il est maintenant possible d'entrer une nouvelle valeur au clavier numérique. La valeur sera en Ampères et on peut utiliser la touche POINT pour entrer les chiffres décimaux. Après entrée de la valeur requise, appuyer sur la touche CONFIRM et le courant Delta réglé sera immédiatement mis à jour. Pour quitter la procédure sans effectuer de modifications, appuyer sur la touche ESCAPE. En cas d'erreur lors de la saisie, appuyer sur la touche Deltal et recommencer.

Lorsqu'on se trouve en mode Deltal, c.-à-d. lorsque la DEL est allumée, les touches UP et DOWN sont actives et elles entraînent une augmentation ou une réduction du courant réglé de la valeur Deltal réglée indiquée sur l'affichage d'état. La DEL AMPS située à côté du bouton est également allumée et elle indique que le bouton est opérationnel pour pouvoir ajuster le courant. Tourner le bouton pour augmenter ou réduire la valeur de courant réglée par paliers de 10 mA, quelle que soit la valeur Deltal réglée.

La valeur maximale de Deltal est de 1,00 A et la valeur minimale 0,00A.

Amortissement de l'ampèremètre

Appuyer sur la touche DAMPING pour activer et désactiver l'amortissement de l'ampèremètre de sortie. La DEL DAMP est allumée lorsque l'amortissement est activé.

Sortie Marche/arrêt

Appuyer sur la touche OUTPUT pour activer et désactiver la sortie. La DEL ON située à côté de la touche indique l'état de la sortie.

Stockage des réglages

L'instrument contient 25 mémoires, chacune en mesure de contenir la configuration complète. Les données stockées ne sont pas volatiles et elles restent donc en mémoire après extinction de l'alimentation.

Appuyer sur la touche STORE pour sauvegarder la configuration de l'instrument. L'affichage d'état indique le numéro de la dernière mémoire à laquelle on a accédé. On peut utiliser cette mémoire ou entrer un numéro de nouvelle mémoire au pavé numérique. Lorsque la valeur requise est affichée, appuyer sur la touche CONFIRM pour mettre les données dans cette mémoire. Appuyer sur la touche ESCAPE pour quitter la procédure sans effectuer de modifications.

Rappel des réglages

L'instrument contient 25 mémoires, chacune en mesure de contenir la configuration complète. Les données stockées ne sont pas volatiles et elles restent donc en mémoire après extinction de l'alimentation.

Appuyer sur la touche RECALL pour rappeler la configuration de l'instrument. L'affichage d'état indique le numéro de la dernière mémoire à laquelle on a accédé. On peut utiliser cette mémoire ou entrer un numéro de nouvelle mémoire au pavé numérique. Lorsque la valeur requise est affichée, appuyer sur la touche CONFIRM pour rappeler les données de cette mémoire. Appuyer sur la touche ESCAPE pour quitter la procédure sans effectuer de modifications.

Déclenchement thermique

En cas de surchauffage de l'instrument, un déclenchement thermique intervient et les affichages principaux indiquent le message **trip**. La sortie est alors désactivée, c.-à-d. qu'elle est éteinte. Cet état subsiste jusqu'à ce que l'instrument refroidisse en dessous de la température de déclenchement et il sera alors possible de réutiliser la sortie.

Connexions à la charge

Bornes de sortie

Il est possible d'effectuer des connexions au panneau avant au moyen de fiches de 4 mm, de cosses ou d'extrémités de câbles. Les fils de connexion à la charge doivent être de jauge de fil appropriée et courts, afin de réduire au minimum la chute de tension. Torsader les câbles de charge pour réduire l'inductance.

La sortie est entièrement flottante et il est possible de relier une des deux bornes à la terre ou de la mettre à une tension de crête jusqu'à 300 V au-dessus de la terre véritable; des tensions de ce genre sont toutefois dangereuses et il faut donc prendre les mesures d'usage habituelles à cet effet.

La limite de courant peut être réglée pour restreindre le courant de sortie continu à des niveaux aussi bas que 10 mA. Un condensateur est généralement néanmoins relié entre les bornes pour maintenir la stabilité et une bonne réponse transitoire, ainsi que c'est le cas de toutes les alimentations de précision sur établi. Ce condensateur se charge jusqu'à la tension de sortie et un court-circuitage de la sortie produit une courte impulsion de courant au fur et à mesure de la décharge du condensateur qui est indépendante du réglage de limite de courant.

Bornes de détection

Utiliser l'option de transmission à distance pour corriger les erreurs provenant de la résistance des fils de connexion à des courants plus élevés (10 mOhm de la résistance de fils entraîneront une chute de 0,2 V à 20 A). Enlever les deux liaisons de court-circuitage effectuées entre la sortie arrière et les bornes de détection et relier les bornes de détection directement à la charge; on peut effectuer les connexions d'alimentation depuis les bornes avant ou depuis les bornes arrière. Il faut torsader les bornes de détection avec les câbles de sortie correspondants avant de torsader les câbles de sortie ensemble, afin d'assurer un bon accouplement entre la sortie et la détection. La chute de tension dans chaque câble de sortie ne doit pas dépasser 1 V.

Reconnecter les liaisons de court-circuitage entre les bornes de sortie et de détection arrière lorsque la télédétection n'est pas utilisée. La connexion de détection est toutefois effectuée de manière interne par une résistance basse tension, de sorte qu'il y aura uniquement une légère erreur entre la tension réglée et la tension véritable, si on laisse les liaisons déconnectées.

Déclenchement de détection de câblage incorrect

Il se produira un déclenchement de la sortie, si les câbles de détection sont câblés à la sortie incorrecte, ou en cas de tentative de consommation d'alimentation à partir des câbles de détection; le message **trip** apparaît sur les deux affichages. Le système s'efforce alors d'effectuer un rétablissement suite au déclenchement et si cette opération réussit (par suite d'une correction du câblage), le message **trip** disparaît et l'exploitation habituelle peut reprendre.

Protection de sortie

Outre la protection OVP de protection de surtension directe, la sortie est également protégée contre toute tension inverse par une diode; le courant continu inverse ne doit pas dépasser 3 A, mais les tensions transitoires peuvent avoir une valeur nettement supérieure.

Ventilation

Ces appareils sont extrêmement efficaces, mais ils peuvent néanmoins générer une chaleur importante à plein régime. Les appareils sont refroidis par convection uniquement, il est donc important, pour garantir les performances et la sécurité, d'assurer que la ventilation ne soit jamais gênée. Si les appareils sont installés dans un espace réduit, tel qu'un rack de 19 pouces, une ventilation adéquate doit être assurée, par exemple, par l'utilisation de ventilateurs.

Entretien et Réparations

Le Constructeur ou ses agents à l'étranger répareront tout bloc qui tombe en panne. Si le propriétaire de l'appareil décide d'effectuer ses propres réparations, ceci doit uniquement être effectué par un personnel spécialisé qui doit se référer au manuel de révisions que l'on peut se procurer directement auprès du Constructeur ou de ses agents à l'étranger.

Fusible

Le fusible qui convient pour tous les modèles et toutes les plages de CA est :

10 Ampère 250V HBC à action retardée, 5 x 20 mm

S'assurer que seuls les fusibles avec le courant nominal et le type spécifiés sont utilisés. Il est interdit d'utiliser des fusibles expédients, ou de court-circuiter les porte-fusibles.

Pour remplacer le fusible, débrancher tout d'abord l'instrument de la source CA. Retirer les 6 vis de fixation du couvercle et déposer le couvercle. Remplacer le fusible avec un fusible qui convient et remettre en place le couvercle.

Il convient de noter que la fonction principale d'un fusible est de rendre l'appareil sûr, et de limiter les dégâts en cas de panne d'un des dispositifs de commutation.

Si un fusible saute il est donc très probable que le fusible de remplacement sautera aussi, en raison d'une défektivité dans l'alimentation; dans ce cas l'instrument devra être renvoyé au fabricant pour réparation.

Nettoyage

S'il faut nettoyer le bloc d'alimentation, utiliser un chiffon légèrement imbibé d'eau ou d'un détergent doux. Nettoyer le cadran d'affichage au moyen d'un chiffon sec et doux.

AVERTISSEMENT! EMPECHER TOUTE INTRODUCTION D'EAU DANS LE BOITIER AFIN D'EVITER TOUT CHOC ELECTRIQUE ET DEGATS AU BLOC D'ALIMENTATION. NE JAMAIS UTILISER DE DISSOLVANTS POUR NETTOYER LE BLOC, AFIN D'EVITER D'ENDOMMAGER LE BOITIER OU LE CADRAN D'AFFICHAGE.

Fonctionnement à distance

Les sections suivantes décrivent en détails le fonctionnement de l'instrument par GPIB et ARC. Il n'y a aucune différence entre ces deux modes lorsque le fonctionnement est identique. Lorsqu'il y a des différences, elles sont indiquées dans les sections appropriées ou, dans certains cas, dans des sections séparées pour GPIB et ARC. Il suffit donc de lire les sections générales et les sections spécifiques à l'interface utile.

Sélection d'interface

Toutes les alimentations de la gamme sont munies d'une interface ARC (Chaîne adressable RS232) et d'une interface GPIB. Avant de pouvoir utiliser une interface, il faut la sélectionner et lui attribuer une adresse et/ou une vitesse de transmission. Appuyer sur la touche I/F pour sélectionner une interface. L'affichage d'état indiquera soit "232" en cas de sélection courante de RS232, soit "488" en cas de sélection de GPIB. Appuyer sur les touches UP ou DOWN pour changer l'interface sélectionnée. Appuyer sur la touche CONFIRM lorsque l'interface requise est affichée pour la rendre opérationnelle. Appuyer sur la touche ESCAPE pour quitter la procédure sans effectuer de modifications.

Sélection d'adresse et de vitesse de transmission

Pour que l'exploitation de chaque instrument relié à l'interface ARC ou GPIB réussisse, il faut lui attribuer une adresse unique et dans le cas de l'interface ARC, tous les instruments doivent avoir la même vitesse de transmission.

Appuyer sur la touche BAUD/ADDR pour afficher la vitesse de transmission ou l'adresse en cas de sélection de RS232 ou l'adresse uniquement en cas de sélection de GPIB; la DEL BAUD/ADDR est également allumée.

Utiliser les touches UP et DOWN pour sélectionner une autre vitesse de transmission en passant par toutes les valeurs disponibles. Lorsque la valeur requise est affichée, appuyer sur la touche CONFIRM pour la rendre opérationnelle. Appuyer sur la touche ESCAPE pour quitter la procédure sans effectuer de modifications. Les vitesses de transmission qui peuvent être sélectionnées sont de 300, 600, 1200, 2400, 4800 et 9600.

Pour sélectionner une adresse alternative, entrer le numéro requis au pavé numérique. Lorsque la valeur requise est affichée, appuyer sur la touche CONFIRM pour la rendre opérationnelle. Appuyer sur la touche ESCAPE pour quitter la procédure sans effectuer de modifications. La gamme des adresses acceptées est comprise entre 0 et 30.

Tout changement d'adresse devient opérationnel dès son entrée au clavier et l'appareil ne répond alors plus à l'adresse précédente.

Toutes les tâches effectuées par les dispositifs sont exécutées par une seule adresse primaire, aucune adresse secondaire n'est nécessaire. L'adresse par défaut, c.-à-d. après panne de mémoire vive non volatile est 11. En cas de changement d'adresse, le nouveau réglage est mis dans une mémoire vive non volatile, et elle reste inchangée même après extinction de l'alimentation.

L'interface RS232 peut également être utilisée en mode non adressable simple sans modification aucune.

Fonctionnement à distance/local

A l'allumage, l'instrument se trouve à l'état local avec la DEL REMOTE éteinte. A cet état, toutes les opérations peuvent être effectuées au clavier. Lors de l'adresse de l'instrument (pour parler ou pour écouter), l'état à distance est entré et la DEL REMOTE s'allume. Dans ces conditions, le clavier est bloqué et seules les commandes à distance sont traitées.

On peut refaire passer l'instrument à l'état local en appuyant sur la touche LOCAL; toutefois, l'effet de cette action reste en vigueur uniquement jusqu'à ce que l'instrument soit réadressé ou qu'il reçoive un autre caractère de l'interface, et l'état à distance est alors rentré une fois de plus.

Le contrôleur peut désactiver la touche LOCAL sous contrôle de l'interface GPIB par transmission d'une commande Local Lockout (LLO); le clavier de l'instrument reste inopérant jusqu'à ce que le contrôleur transmette une commande Go To Local (GTL) ou qu'il fasse passer la ligne d'interface REN à un état faux.

Interface ARC

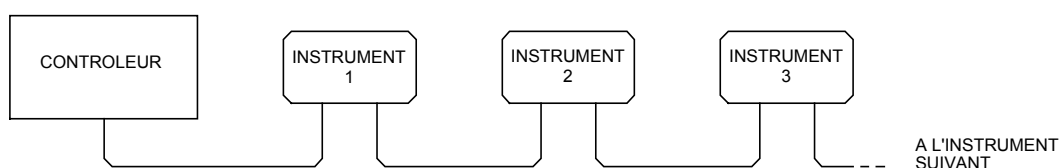
Connexions de l'interface ARC

Le connecteur d'interface série à 9 voies, type D, se trouve sur le panneau arrière de l'instrument. Les connexions des broches sont indiquées ci-dessous.

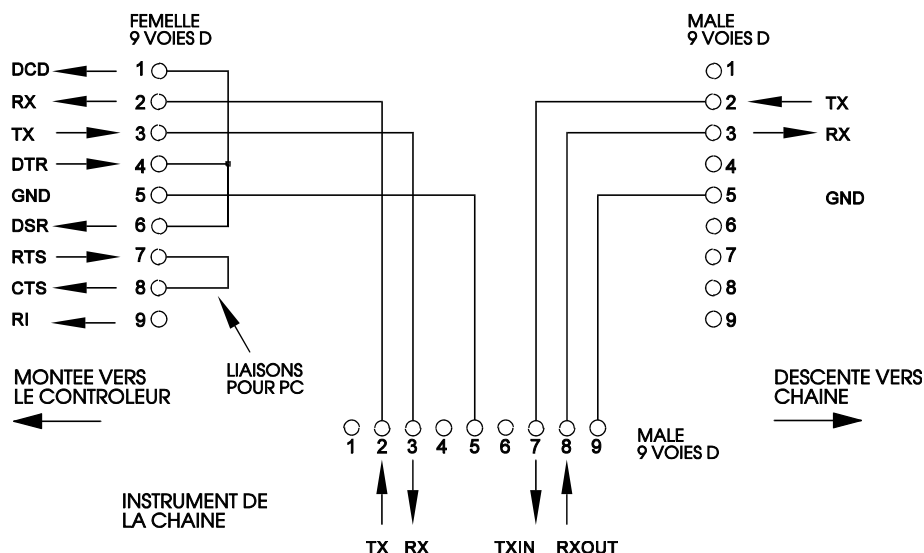
Broches	Nom	Description
1	-	Pas de connexion interne
2	TXD	Données transmises de l'instrument
3	RXD	Données reçues à l'instrument
4	-	Pas de connexion interne
5	GND	Signal terre
6	-	Pas de connexion interne
7	RXD2	Données secondaires reçues (voir le schéma)
8	TXD2	Données secondaires transmises (voir le schéma)
9	GND	Signal terre

Les broches 2, 3 et 5 peuvent être utilisées en tant qu'interface classique RS232 avec établissement de liaison XON/XOFF. Les broches 7, 8 et 9 sont en outre utilisées lorsque l'instrument est relié à l'interface ARC.

On peut effectuer un système de connexion en "chaîne en guirlande" entre différents instruments, maximum 32, au moyen d'un seul câble de la manière indiquée ci-dessous:



La chaîne en guirlande est constituée des lignes de données de transmission (TXD), de réception (RXD) et des lignes de terre de signaux uniquement. Il n'y a pas de lignes de commande/établissement de liaison. Ceci rend essentiel le protocole XON/XOFF et permet à l'interconnexion entre les instruments de contenir juste 3 fils. Le câblage du câble de l'adaptateur est indiqué ci-dessous.



Il faut régler tous les instruments de l'interface à la même vitesse de transmission et ils doivent être allumés car sinon, les instruments de la chaîne à guirlande plus éloignés ne recevront pas de données ni de commandes.

Les impératifs standard ARC des autres paramètres d'interface sont les suivants; dans le cas de ces alimentations (et de la plupart des autres instruments ARC) ils sont fixes.

Bits de début	1
Bits de données	8
Parity	Aucune
Bits d'arrêt	1

Jeu de caractères ARC

Par suite du besoin d'établissement de liaison avec XON/XOFF, il est possible de transmettre des données codées ASCII uniquement; des blocs binaires ne sont pas admissibles. Il n'est pas tenu compte du bit 7 des codes ASCII, car il est considéré comme étant bas. On ne fait pas de différence entre les majuscules et les minuscules pour les mnémotechniques de commande et il est facile de les mélanger. Les codes ASCII en dessous de 20H (espace) sont réservés pour la commande d'interface.

Codes de contrôle de l'interface ARC

Tous les instruments qui doivent être utilisés sur le bus ARC utilisent le groupe de codes de contrôle d'interface suivant. Les codes entre 00H et 1FH qui ne sont pas indiqués ici comme ayant une signification particulière sont réservés en vue d'utilisation ultérieure et il n'en est pas tenu compte. Des codes de contrôle de mélange d'interface à l'intérieur des commandes de l'instrument ne sont pas admissibles sauf comme indiqué ci-dessous pour les codes CR et LF et pour les codes XON et XOFF.

La première fois qu'on allume un instrument, il entre automatiquement en mode Non Adressable. Dans ce mode, l'instrument n'est pas adressable et il ne répond pas aux commandes d'adresse. Ceci permet à l'instrument de fonctionner en tant que dispositif RS232 habituel contrôlable. On peut bloquer ce mode en transmettant le code de contrôle de mode Lock Non-Addressable 04H (LNA). Le contrôleur et l'instrument peuvent maintenant utiliser librement tous les codes de 8 bits et les blocs binaires, mais tous les codes de contrôle d'interface sont ignorés. Eteindre l'instrument pour le faire retourner en mode adressable.

Il faut transmettre le code de contrôle Set Addressable Mode 02H (SAM) pour activer le mode adressable après allumage de l'instrument. Ceci activera tous les instruments reliés au bus ARC pour qu'ils répondent à tous les codes de contrôle d'interface. Transmettre le code de contrôle Lock Non-Addressable mode qui désactive le mode adressable jusqu'à extinction de l'instrument pour retourner en Non-Addressable mode.

Avant qu'une commande soit transmise à un instrument, l'appareil doit être adressé sur écoute par transmission du code de contrôle Listen Address, 12H (LAD), suivi d'un seul caractère dont les 5 bits inférieurs correspondent à l'adresse unique de l'instrument requis, par exemple les codes A-Z, ou a-z, donnent les adresses 1-26 incluses alors que @ est l'adresse zéro, etc. En mode adressé sur écoute, l'instrument peut lire et réagir à toutes les commandes transmises jusqu'à ce que le mode écoute soit annulé.

Par suite de la nature asynchrone de l'interface, le contrôleur doit être informé qu'un instrument a accepté la séquence d'adresse d'écoute et qu'il est prêt à recevoir des commandes. Le contrôleur attend donc le code 06H (ACK) avant de transmettre de commandes. L'instrument adressé donne cette ACK. Le contrôleur doit retourner à zéro, puis recommencer l'opération, si aucun code ACK n'est reçu dans les 5 secondes.

La réception d'un des codes de contrôle d'interface suivants annulera le mode écoute:

12H	LAD	Listen Address suivi d'une adresse non utilisée par cet instrument
14H	TAD	Talk Address pour tout instrument
03H	NA	Code de contrôle Universal Unaddress
04H	LNA	Code de contrôle de mode Lock Non-Addressable
18H	UDC	Universal Device Clear (Annulation dispositif universel)

Avant qu'une réponse puisse être lue par un instrument, il doit être adressé sur Parole par transmission du code de contrôle Talk Address, 14H, (TAD) suivi d'un seul caractère dont les 5 bits inférieurs correspondent à l'adresse unique de l'instrument requis, de la même manière que pour le code de contrôle d'adresse d'écoute ci-dessus. En mode adressé sur parole, l'instrument transmet le message de réponse disponible, le cas échéant, puis sort de l'état adressé sur parole.

La réception d'un des codes de contrôle d'interface suivants annulera le mode parole:

12H	LAD	Listen Address pour tout instrument
14H	TAD	Talk Address suivi d'une adresse non utilisée par cet instrument
03H	UNA	Code de contrôle Universal Unaddress
04H	LNA	Code de contrôle Lock Non-Addressable mode
18H	UDC	Universal Device Clear (Annulation dispositif universel)

Le mode parole sera également annulé lorsque l'instrument a fini d'envoyer un message de réponse ou qu'il n'a rien à dire.

Le code d'interface 0AH (LF) est le Universal Command and response Terminator (UCT); ce code doit être le dernier code transmis pour toutes les commandes et ce sera le dernier code transmis dans toutes les réponses.

On peut utiliser le code d'interface 0DH (CR) selon les besoins pour faciliter la mise en forme des commandes; aucun instrument n'en tiendra compte. La plupart des instruments termineront les réponses par CR suivi de LF.

L'appareil d'écoute (instrument ou contrôleur) peut transmettre à tout moment le code d'interface 13H (XOFF) pour arrêter la sortie d'un appareil de parole. L'appareil d'écoute doit transmettre le code 11H (XON), avant que l'appareil phonique recommence la transmission. C'est la seule forme de contrôle d'établissement de liaison gérée par ARC.

Liste des codes de contrôle de l'interface ARC

02H	SAM	Set Addressable mode.
03H	UNA	Code de contrôle Universal Unaddress
04H	LNA	Code de contrôle Lock Non-Addressable mode
06H	ACK	Acknowledge adresse d'écoute reçue
0AH	UCT	Universal Command and response Terminator
0DH	CR	Code de mise en forme, sinon ignoré
11H	XON	Recommencement de la transmission
12H	LAD	Listen Address - doit être suivi d'une adresse utilisée par l'instrument requis
13H	XOFF	Arrêt de transmission
14H	TAD	Talk Address - doit être suivi d'une adresse utilisée par l'instrument requis
18H	UDC	Universal Device Clear (Annulation dispositif universel)

Interface GPIB

Lorsque l'interface GPIB est fixée, le connecteur à 24 voies GPIB est situé sur le panneau arrière de l'instrument.

Les connexions des broches correspondent à celles qui sont spécifiées dans la norme IEEE Std. 488.1-1987 et l'instrument satisfait aux normes IEEE Std. 488.1-1987 et IEEE Std. 488.2-1987.

Sous-groupes GPIB

L'instrument contient les sous-groupes IEEE 488.1 suivants:

Source Handshake	SH1
Acceptor Handshake	AH1
Talker	T6
Listener	L4
Service Request	SR1
Remote Local	RL1
Parallel Poll	PP1
Device Clear	DC1
Device Trigger	DT0*
Controller	C0
Electrical Interface	E2

- * Bien qu'aucune capacité de déclenchement de dispositif ne soit incluse, le message GET ne provoquera pas d'erreur de commande à moins que sa position dans le flot d'entrée l'exige, par exemple s'il est dissimulé dans <PROGRAM MESSAGE UNIT>

Gestion d'erreur GPIB IEEE Std 488.2

L'erreur UNTERMINATED IEEE 488.2 (adressée sur parole avec rien à dire) est gérée de la manière suivante. **Si** l'instrument est adressé sur parole **et** que la mise en forme de réponse est inactive **et** que la file d'attente d'entrée est vide, l'erreur UNTERMINATED se produit **alors**. Ceci entraîne le réglage du bit Query Error dans le Standard Event Status Register et 3 est placé dans le Query Error Register et l'analyseur syntaxique est réinitialisé. Voir la section CAPACITE DE SIGNALISATION D'ETAT pour plus d'informations à cet effet.

L'erreur INTERRUPTED IEEE 488.2 est gérée de la manière suivante. **Si** la mise en forme de réponse attend de transmettre un message de réponse **et** qu'un <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> a été lu par l'analyseur syntaxique, **ou** que la file d'attente d'entrée contient plus d'un message END, l'instrument est **alors** INTERRUPTED et une erreur se produit. Ceci entraîne le réglage du bit Query Error dans le Standard Event Status Register, 1 est placé dans le Query Error Register et le formatage de réponse doit être réinitialisé pour dégager la file d'attente de sortie. L'analyseur syntaxique commence alors l'analyse syntaxique du <PROGRAM MESSAGE UNIT> suivant de la file d'attente d'entrée. Voir la section CAPACITE DE SIGNALISATION D'ETAT pour plus d'informations à cet effet.

L'erreur DEADLOCK IEEE 488.2 est gérée de la manière suivante. **Si** la mise en forme de réponse attend de transmettre un message de réponse **et** que la file d'attente d'entrée est pleine, l'instrument passe **alors** à l'état DEADLOCK et une erreur se produit. Ceci entraîne le réglage du bit Query Error dans le Standard Event Status Register, 2 est placé dans le Query Error Register et la mise en forme de réponse est réinitialisée, ce qui dégager la file d'attente de sortie.

L'analyseur syntaxique commence à analyser la syntaxe du <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> suivant de la file d'attente d'entrée. Voir la section CAPACITE DE SIGNALISATION D'ETAT pour plus d'informations à cet effet.

Appel GPIB parallèle

Les alimentations offrent des capacités d'appel complètes en parallèle. Le Parallel Poll Enable Register est réglé pour spécifier les bits du Status Byte Register utilisés pour constituer le message local ist. Le Parallel Poll Enable Register est réglé par la commande *PRE<nrf> et lu par la commande *PRE?. La valeur du Parallel Poll Enable Register est ANDed avec le Status Byte Register; si le résultat est zéro, la valeur de ist est 0 et sinon, la valeur de ist est 1.

Il faut également configurer l'instrument de manière à pouvoir renvoyer la valeur de ist au contrôleur pendant une opération d'appel en parallèle. La configuration de l'instrument s'effectue par la transmission d'une commande Parallel Poll Configure (PPC) suivie d'une commande Parallel Poll Enable (PPE) par le contrôleur. Les bits de la commande PPE sont indiqués ci-dessous:

bit 7 =	X	ne joue aucun rôle
bit 6 =	1	Parallel poll enable
bit 5 =	1	
bit 4 =	0	
bit 3 =	détection	détection du bit de réponse; 0 = bas, 1 = haut
bit 2 =	?	position de bit de réponse
bit 1 =	?	
bit 0 =	?	

Exemple: Pour renvoyer le bit RQS (bit 6 du Status Byte Register) en tant que 1, si vrai, et en tant que 0 si faux, dans la position de bit 1 en réponse à une opération d'appel en parallèle, transmettre les commandes suivantes:

*PRE64<pmt>, puis PPC suivi de 69H (PPE)

La réponse d'appel en parallèle de l'alimentation est alors 00h, si RQS est 0 et 01h si RQS est 1.

Pendant la réponse d'appel en parallèle, les lignes d'interface DIO sont terminées de manière résistive (terminaison passive). Ceci permet à des dispositifs multiples de partager la même position de bit de réponse en configuration wired-AND ou wired-OR, voir IEEE 488.1 pour plus d'informations à cet effet.

Réglages à l'allumage

La plupart des réglages de l'instrument sont mis dans une mémoire non volatile et ils restent inchangés tant que l'alimentation est éteinte. Les valeurs d'état suivantes de l'instrument sont réglées à l'allumage.

Status Byte Register	= 0
* Service Request Enable Register	= 0
Standard Event Status Register	=128 (pon bit réglé)
* Standard Event Status Enable Register	= 0
Limit Event Status Register	= 0 (Réglé pour indiquer l'état de nouvelle limite)
* Limit Event Status Enable Register	= 0
Execution Error Register	= 0
Query Error Register	= 0
* Parallel Poll Enable Register	= 0
* Les registres désignés avec un astérisque sont spécifiques à la section GPIB de l'instrument et leur utilisation est limitée s'ils sont utilisés dans un environnement ARC.	

L'état de réserve est réglé et l'instrument reste en mode local, le clavier opérationnel. Un essai automatique complet est exécuté juste après l'allumage et ceci détermine les valeurs du Failed Output Register ainsi que l'état du bit FLT du Status Byte Register:

Par suite de la nature non volatile de la mémoire, les réglages à l'allumage sont en fait modifiés par toute commande, qu'elle soit locale ou à distance, en mesure de changer toute valeur indiquée ci-dessus. Si le contrôleur a besoin d'un état défini au démarrage, il faut lancer la commande *RST et elle chargera les réglages répertoriés dans la description de cette commande.

En cas de détection d'une erreur au démarrage dans la mémoire vive non volatile pour quelle raison que ce soit, un avertissement est émis et tous les réglages retournent à leur état par défaut de la même manière que pour une commande *RST.

Signalisation d'état

Cette section décrit le modèle d'état complet de l'instrument. Il faut noter que certains registres sont spécifiques à la section GPIB de l'instrument et qu'ils sont d'utilisation limitée dans un environnement ARC.

La DEL ERROR est allumée lorsqu'il y a une erreur. Il sera nécessaire d'interroger les différents registres d'état et d'erreur décrits ci-dessous pour rechercher la cause exacte de l'erreur.

Registres Standard Event Status et Standard Event Status Enable

Ces deux registres sont exploités selon les impératifs d'IEEE std. 488.2.

Tous les bits réglés dans le Standard Event Status Register qui correspondent aux bits réglés dans le Standard Event Status Enable Register entraînent le réglage du bit ESB dans le Status Byte Register.

Le Standard Event Status Register est lu et réinitialisé par la commande *ESR?. Le Standard Event Status Enable Register est réglé par la commande *ESE <nrf> et lu par la commande *ESE?.

-
- Bit 7 - Allumage. Réglé la première fois que l'alimentation est appliquée à l'instrument..
- Bit 6 - Non utilisé.
- Bit 5 - Command Error. Réglé lorsqu'une erreur de type syntaxique est détectée dans une commande du bus. L'analyseur syntaxique est réinitialisé et l'analyse continue à l'octet suivant du flot d'entrée.
- Bit 4 - Execution Error. Réglé lorsqu'il se produit une erreur pendant une tentative d'exécution d'une commande où la syntaxe est entièrement analysée. Le numéro d'erreur approprié est signalé dans le Execution Error Register, comme indiqué ci-dessous.
- 001 Erreur de total de contrôle dans une mémoire vive non volatile à l'allumage.
 - 002 L'étage de sortie ne répond pas - éventuellement faute de système.
 - 003 Déclenchement de l'étage de sortie - tentative de rétablissement.
 - 100 Dépassement de la tension maximale réglée.
 - 101 Dépassement du courant maximum réglé.
 - 102 Dépassement de la tension minimale réglée.
 - 103 Dépassement du courant minimum réglé.
 - 104 Dépassement de la tension delta maximale réglée.
 - 105 Dépassement du courant delta maximum réglé.
 - 107 Dépassement de la protection de tension excessive minimale réglée.
 - 108 Dépassement de la protection de tension excessive maximale réglée.
 - 109 Dépassement du courant delta minimum réglé.
 - 110 Dépassement de la tension delta minimale réglée.
 - 114 Adresse de bus illégale demandée.
 - 115 Numéro de mémoire illégal.
 - 116 Rappel de mémoire vide demandée.
 - 117 Données en mémoire altérées.
 - 118 Déclenchement de l'étage de sortie (OVP ou température).
 - 119 Valeur hors de gamme
- Bit 3 - Operation Time-out Error. Réglé lors d'une tentative de régler une sortie à une tension déterminée, avec spécification de vérification et que la tension de sortie ne se stabilise pas dans les 5 secondes. Ceci peut se produire, si par exemple, il y a une grande valeur capacitaire aux bornes de sortie et que la limite de courant est réglée à une valeur très basse.
- Bit 2 - Query Error. Réglé lorsqu'une erreur d'interrogation se produit. Le numéro d'erreur approprié est signalé dans le Query Error Register, comme indiqué ci-dessous.
- 1 erreur interrompue
 - 2 erreur point mort
 - 3 erreur non terminée
- Bit 1 - Non utilisé
- Bit 0 - Operation Complete. Réglé en réponse à la commande *OPC.

Limit Event Status Register et Limit Event Status Enable Register

Ces deux registres sont exploités en supplément des impératifs de IEEE std.488.2. Leur objet est de signaler au contrôleur que toute sortie passe à la limite de courant et/ou en sort.

Tous les bits réglés dans le Limit Status Register qui correspondent aux bits réglés dans le Limit Event Status Enable Register entraînent le réglage du bit LIM dans le Status Byte Register.

Le Limit Event Status Register est lu et annulé par la commande *LSR?. Le Limit Event Status Enable Register est réglé par la commande LSE <nrf> et lu par la commande *LSE?.

- Bit 7 - Bit 3 non utilisés.
- Bit 2 - Réglé lorsqu'un déclenchement de sortie s'est produit.
- Bit 1 - Réglé lorsque la sortie entre dans la limite de tension.
- Bit 0 - Réglé lorsque la sortie entre dans la limite de courant.

Status Byte Register et Service Request Enable Register

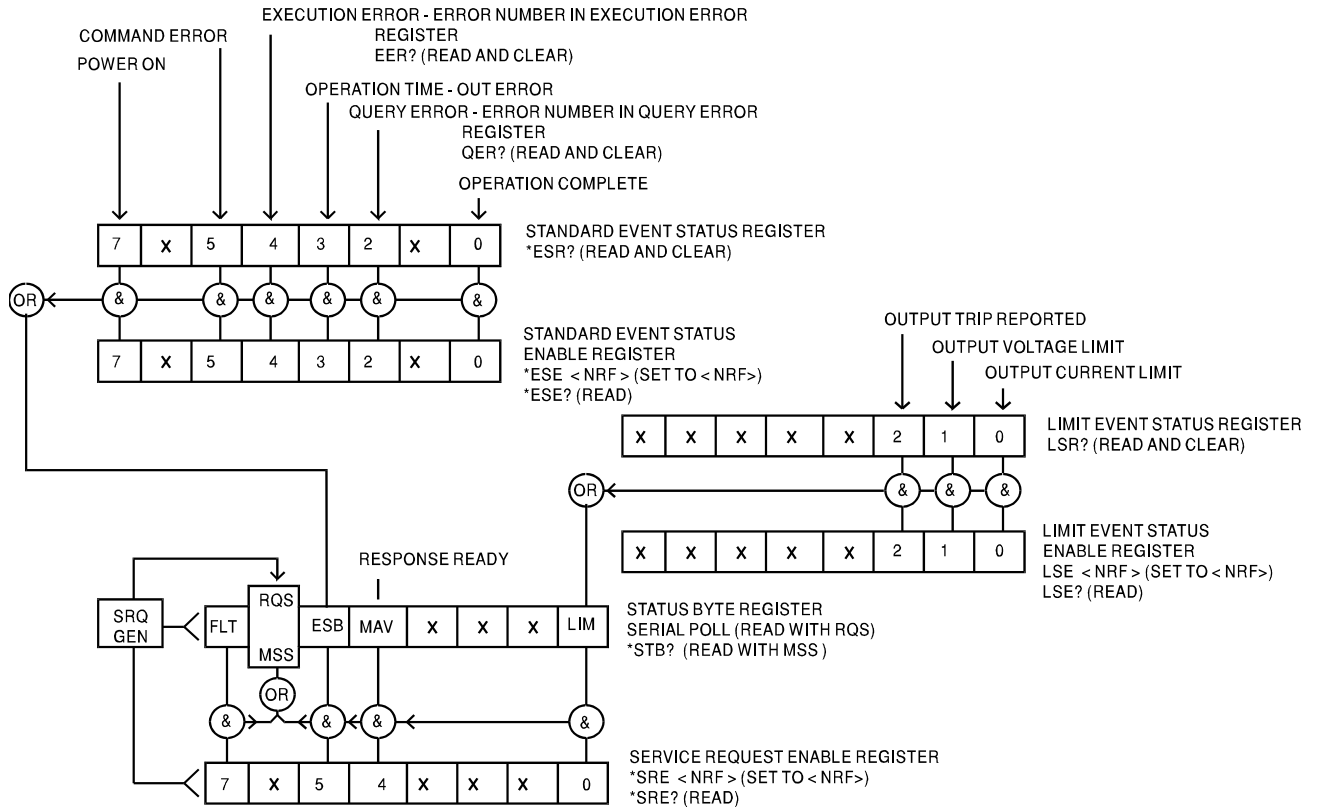
Ces deux registres sont exploités selon les impératifs d'IEEE Std. 488.2.

Tous les bits réglés dans le Status Byte Register qui correspondent aux bits réglés dans le Service Request Enable Register entraînent le réglage du bit RQS/MSS dans le Status Byte Register, ce qui produit un Service Request sur le bus.

Le Status Byte Register est lu soit par la commande *STB? qui renvoie MSS dans le bit 6, soit par un Serial Poll qui renvoie RQS dans le bit 6. Le Service Request Enable Register est réglé par la commande *SRE <nrf> et lu par la commande *SRE?.

- Bit 7 - FLT. C'est le bit de faute qui est réglé lors de la détection d'une faute de sortie, c'est-à-dire qu'une erreur d'exécution 002 s'est produite.
- Bit 6 - RQS/MSS. Ce bit défini par IEEE Std. 488.2 contient le message Requesting Service ainsi que le message Master Status Summary. RQS est renvoyé en réponse à une commande Serial Poll et MSS en réponse à la commande *STB?.
- Bit 5 - ESB. Event Status Bit. Ce bit est réglé si des bits réglés dans le Standard Event Status Register correspondent aux bits réglés dans le Standard Event Status Enable Register.
- Bit 4 - MAV. Message Available Bit. Il est réglé lorsque l'instrument a un message de réponse mis en forme et prêt à être transmis au contrôleur. Le bit est réinitialisé après transmission du Response Message Terminator.
- Bit 3 - Non utilisé.
- Bit 2 - Non utilisé.
- Bit 1 - Non utilisé.
- Bit 0 - LIM. Limit Status Bit. Ce bit est réglé si des bits réglés dans le Limit Event Status Register correspondent aux bits réglés dans le Limit Event Status Enable Register.

Modèle Etat



Formats de commande à distance ARC

L'entrée série à l'instrument est séparée dans une file d'attente d'entrée de 256 octets qui est remplie, sous interruption, d'une manière transparente pour toutes les autres opérations d'instrument. L'instrument transmettra XOFF lorsque 200 caractères environ se trouvent dans la file d'attente et XON lorsque 100 espaces libres environ sont disponibles dans la file d'attente après la transmission de XOFF. Cette file d'attente contient des données pures (syntaxe non analysée) prises par l'analyseur de syntaxe, selon les besoins. Les commandes (et interrogations) sont exécutées dans l'ordre et l'analyseur de syntaxe ne commence pas de nouvelle commande avant qu'une commande ou interrogation précédente soit effectuée. Il n'y a pas de file d'attente de sortie, ce qui veut dire que la mise en forme de réponse attend, indéfiniment le cas échéant, que l'instrument soit adressé sur parole et que le message de réponse complet ait été transmis, avant que l'analyseur puisse commencer la commande suivante à la file d'attente d'entrée.

Les commandes sont transmises en tant que <PROGRAM MESSAGES> par le contrôleur et chaque message est constitué de zéro élément ou de plus d'éléments <PROGRAM MESSAGE UNIT> séparés par les éléments <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR>.

Les <PROGRAM MESSAGES> sont séparés par des éléments <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> constitués du caractère de nouvelle ligne (OAH).

Un <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> est le point virgule ";" (3BH).

Un <PROGRAM MESSAGE UNIT> est l'une des commandes de la section COMMANDES A DISTANCE.

Les réponses de l'instrument au contrôleur sont transmises en tant que <RESPONSE MESSAGES>. Un <RESPONSE MESSAGE> est composé d'un <RESPONSE MESSAGE UNIT> suivi d'un <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>.

Un <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> est le caractère retour de chariot suivi du caractère de nouvelle ligne (0DH 0AH).

Chaque interrogation produit un <RESPONSE MESSAGE> spécifique listé avec la commande dans la section COMMANDES A DISTANCE.

Il n'est pas tenu compte de <WHITE SPACE> sauf dans les identificateurs de commande, par exemple "*C LS" n'est pas équivalent à "*CLS". <WHITE SPACE> est défini comme le code de caractères 00H à 20H inclus à l'exception des codes spécifiés comme les commandes d'interface ARC.

Il n'est pas tenu compte du bit niveau haut des différents caractères.
Les commandes acceptent des minuscules et des majuscules.

Formats de commande à distance GPIB

L'entrée GPIB à l'instrument est séparée dans une file d'attente d'entrée de 256 octets qui est remplie, sous interruption, d'une manière transparente pour toutes les autres opérations d'instrument. Cette file d'attente contient des données pures (syntaxe non analysée) prises par l'analyseur de syntaxe, selon les besoins. Les commandes (et interrogations) sont exécutées dans l'ordre et l'analyseur de syntaxe ne commence pas de nouvelle commande avant qu'une commande ou interrogation précédente soit effectuée. Il n'y a pas de file d'attente de sortie, ce qui veut dire que la mise en forme de réponse attend, indéfiniment le cas échéant, que l'instrument soit adressé sur parole et que le message de réponse complet ait été transmis avant que l'analyseur puisse commencer la commande suivante de la file d'attente d'entrée.

Les commandes sont transmises en tant que <PROGRAM MESSAGES> par le contrôleur et chaque message est constitué de zéro élément ou de plus d'éléments <PROGRAM MESSAGE UNIT> séparés par les éléments <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR>.

Les <PROGRAM MESSAGES> sont séparés par des éléments <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> constitués d'un des caractères suivants:

NL Caractère de nouvelle ligne (0AH)
NL^END Caractère de nouvelle ligne avec le message END
^END Message END avec le dernier caractère du message.

Un <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> est le point virgule ";" (3BH).

Un <PROGRAM MESSAGE UNIT> est l'une des commandes de la section COMMANDES A DISTANCE.

Les réponses de l'instrument au contrôleur sont transmises en tant que <RESPONSE MESSAGES>. Un <RESPONSE MESSAGE> est composé d'un <RESPONSE MESSAGE UNIT> suivi d'un <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>.

Un <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> est le caractère de nouvelle ligne avec le message END NL^END.

Chaque interrogation produit un <RESPONSE MESSAGE> spécifique listé avec la commande dans la section COMMANDES A DISTANCE.

Il n'est pas tenu compte de <WHITE SPACE> sauf dans les identificateurs de commande, par exemple "*C LS" n'est pas équivalent à "*CLS". <WHITE SPACE> est défini comme le code de caractères 00H à 20H inclus, à l'exception du caractère NL (0AH).

Il n'est pas tenu compte du bit niveau haut des différents caractères, sauf dans les blocs binaires.
Les commandes acceptent des minuscules et des majuscules.

Commandes à distance

Les sections qui suivent énumèrent toutes les commandes et questions mises en oeuvre dans ces alimentations. Celles qui sont marquées (†) ne sont pas disponibles sous contrôle ARC.

Il faut noter qu'il n'y a pas de paramètres dépendants, de paramètres couplés, de commandes de chevauchement, d'éléments de données de programme d'expression, ni d'en-têtes de programmes de commande composés, et que chaque commande est entièrement exécutée avant le début de la commande suivante.

Les sections de commandes suivantes utilisent la nomenclature suivante:

- <pmt> <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR>
- <rmt> <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>
- <nrf> Nombre en tout format, par exemple 12, 12,00, 1,2e1 et 120e-1 sont tous acceptés en tant que nombre 12. Tout nombre reçu est converti à la précision requise correspondant à l'utilisation, puis arrondi pour obtenir la valeur de la commande.
- <nr1> Nombre sans partie fractionnaire, c.-à-d. nombre entier
- <nr2> Nombre sous format à virgule fixe, par exemple 11,52, 0,78 etc.

Commandes communes

Les commandes de cette section sont les commandes spécifiées par IEEE Std. 488.2 en tant que commandes communes. Elles pourront toutes être utilisées sur l'interface ARC, mais certaines ne seront pas spécialement utiles.

*CLS

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Clear status. Dégage les registres Standard Event Status Register, Limit Event Status Register, Query Error Register et Execution Error Register. Ceci réinitialise indirectement le registre Status Byte Register.

*ESE <nrf>

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Règle Standard Event Status Enable Register à la valeur de <nrf>. Si la valeur de <nrf>, après arrondissement, est inférieure à 0 ou supérieure à 255, une erreur d'exécution se produit, et le numéro d'erreur 200 (hors de la gamme) est mis dans le Execution Error Register.

*ESE?

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie la valeur du Standard Event Status Enable Register sous format numérique <nr1>.

Syntaxe de la réponse:

<nr1><rmt>

Exemple: Si le Standard Event Status Enable Register contient 01000001b, la réponse à *ESE? sera de 65 <rmt>.

***ESR?**

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie la valeur du Standard Event Status Enable Register sous format numérique <nr1>. Le registre est maintenant réinitialisé. Syntaxe de la réponse:

<nr1><rmt>

Exemple: Si le Standard Event Status Enable Register contient 01000001b, la réponse à *ESR? sera de 65 <rmt>.

***IDN?**

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie l'identification de l'instrument. La réponse exacte est déterminée par la configuration de l'instrument et elle a la forme suivante:

<NAME>,<model>P,0,<version><rmt>

où <NAME> est le nom du constructeur, <MODEL> définit le type d'instrument et <VERSION> le niveau de révision du logiciel installé.

***IST?**

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie le message local ist défini par la norme IEEE Std. 488.2. Syntaxe de la réponse:

0<rmt>

si le message local est faux ou

1<rmt>

si le message local est vrai.

***LRN?**

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie la configuration complète de l'instrument sous forme de bloc de données de caractères. Le bloc contient une série de commandes, séparées par des points virgules, qui spécifient la configuration complète de l'instrument et qui peuvent donc retourner à l'instrument pour réinstaller la configuration.

Syntaxe de la réponse:

LRN #0<Indefinite Length Binary Block data><rmt>

La taille du bloc de données de caractères dépend du type de l'instrument.

Les réglages de l'instrument ne sont pas affectés par l'exécution de la commande *LRN?.

***OPC**

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Règle le bit opération terminée (bit 0) dans le Standard Event Status Register. Ceci se produit immédiatement après exécution de la commande par suite de la nature séquentielle de toutes les opérations.

***OPC?**

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Interrogation d'état opération terminée. Syntaxe de la réponse:

1<rmt>

La réponse est disponible immédiatement après exécution de la commande par suite de la nature séquentielle de toutes les opérations.

***PRE <nrf>**

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Régler le Parallel Poll Enable Register à la valeur <nrf>. Si la valeur de <nrf>, après arrondissement est inférieure à 0 ou supérieure à 255, une erreur d'exécution se produit et le numéro d'erreur 119 (valeur hors de gamme) est mis dans le Execution Error Register.

***PRE?**

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie la valeur du Parallel Poll Enable Register sous format numérique <nr1>. Syntaxe de la réponse:

<nr1><rmt>

Exemple: Si le Parallel Poll Enable Register contient 01000001b, la réponse à *PRE? sera de 65 <rmt>.

***RST**

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Réinitialise l'instrument de la manière suivante. La sortie est réglée à la tension minimale, au courant minimum, OVP maximale, amortissement de l'appareil à l'arrêt et sortie désactivée. Aucune autre action n'est exécutée.

***RCL <nrf>**

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Rappel des réglages de la mémoire numéro <nrf>. Les réglages de la mémoire désignée par <nrf> sont rappelés et installés en tant que réglages d'instrument. Si les valeurs de <nrf> rappelés et installés en tant que réglages d'instrument après leur arrondissement sont inférieures à 1 ou supérieures à 25, une erreur d'exécution est générée et le numéro d'erreur 115 (numéro de mémoire illégal) est mis dans le Execution Error Register. Si la mémoire demandée est vide, l'erreur d'exécution 116 (Rappel de mémoire vide demandée) est générée. Si le contenu de la mémoire sélectionnée est altéré, l'erreur d'exécution 117 (données stockées altérées) est générée. Toutes les conditions d'erreur ci-dessus ne provoquent pas de changement de réglage de l'instrument.

Le but de la commande *RCL est le suivant:

La sortie est réglée aux valeurs de tension, courant, OVP; delta V et delta A en mémoire.

L'état de sortie est réglé à la valeur en mémoire.

***SRE <nrf>**

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Règle Service Request Enable Register à <nrf>. Si la valeur de <nrf>, après arrondissement, est inférieure à 0 ou supérieure à 255, une erreur d'exécution se produit, et le numéro d'erreur 119 (hors de la gamme) est mis dans le Execution Error Register.

***SRE?**

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie la valeur de Service Request Enable Register sous format numérique <nr1>. Syntaxe de la réponse:

<nr1><rmt>

Exemple: Si le Service Request Enable Register contient 01000001b, la réponse à *SRE? sera de 65 <rmt>.

***STB?**

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie la valeur de Status Byte Register sous format numérique <nr1>. Syntaxe de la réponse:

<nr1><rmt>

Exemple: Si le Status Byte Register contient 01000001b, la réponse à *STB? sera de 65 <rmt>.

***SAV <nrf>**

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Sauvegarde des réglages dans la mémoire numéro <nrf>. Les réglages de l'instrument sont sauvegardés dans la mémoire désignée par <nrf>. Si la valeur de <nrf>, après son arrondissement, est inférieure à 1 ou supérieure à 25, une erreur d'exécution est générée et le numéro d'erreur 115 (numéro de mémoire illégal) est mis dans le Execution Error Register.

Le but de la commande *SAV est le suivant:

La sortie est réglée aux valeurs de tension, courant, OVP; delta V et delta A en mémoire.

L'état de sortie est réglé à la valeur en mémoire.

***TST?**

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Examine l'état du bit FLT dans le Status Byte Register et renvoie le résultat. Si le bit est remis à zéro, la réponse est la suivante:

0<rmt>

tout défaut est indiqué par un bit FLT non zéro et la réponse est:

1<rmt>

La valeur du bit FLT est 1 si une erreur d'exécution 002 a été signalée depuis l'allumage de l'instrument.

***WAI**

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Attendre la fin de l'opération. Comme toutes les commandes sont entièrement exécutées avant que la suivante commence, cette commande ne joue pas de rôle supplémentaire.

Commandes spécifiques de l'instrument

Les commandes de cette section s'ajoutent aux commandes spécifiées par la norme IEEE Std. 488.2 en tant que commandes communes.

VV <nrf>

Commande de séquence

Le message opération terminée est généré lorsque la nouvelle tension de sortie s'est stabilisée à ± 3 chiffres ou à 5% de la valeur requise. Si la tension ne parvient pas à se stabiliser dans les 5 secondes, l'erreur Operation Time-out (bit 3 du Standard Event Status Register) est activée et le message opération complète est alors généré.

Régler la tension à <nrf> et vérifier que la tension est à ± 3 comptes ou à 5% de la valeur cible. La valeur <nrf> doit être en Volts; aucun multiplicateur n'est admissible. Si la valeur <nrf>, après arrondissement, se trouve à l'extérieur de la gamme de la sortie spécifiée, une erreur d'exécution sera générée et le numéro d'erreur correspondant sera mis dans le Execution Error Register, 100 (dépassement de la tension maximale réglée) si la valeur est trop grande et 120-102 (dépassement de la tension minimale réglée) si la valeur est trop basse.

V <nrf>

Commande séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Cette commande est identique à la commande VV <nrf> ci-dessus si ce n'est qu'aucune vérification de la tension de sortie n'est exécutée, ce qui économise les 500 ms qui peuvent s'avérer nécessaires pour relire la tension de sortie. Ceci s'avère utile lorsqu'on sait que le temps de balayage sera court ou en cas d'exploitation en courant constant.

IV <nrf>

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Régler la limite de courant à <nrf>. La valeur <nrf> doit être en Ampères; aucun multiplicateur n'est admissible. Si la valeur <nrf>, après arrondissement, se trouve à l'extérieur de la gamme de la sortie spécifiée, une erreur d'exécution sera générée et le numéro d'erreur correspondant sera mis dans le Execution Error Register, 101 (dépassement du courant maximum réglé) si la valeur est trop grande et 103 (dépassement du courant minimum réglé) si la valeur est trop basse.

OVP <nrf>

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Régler OVP à <nrf>. La valeur <nrf> doit être en Volt; aucun multiplicateur n'est admissible. Si la valeur <nrf>, après arrondissement, se trouve à l'extérieur de la gamme de la sortie spécifiée, une erreur d'exécution sera générée et le numéro d'erreur correspondant sera mis dans le Execution Error Register, 108 (dépassement de la protection de tension excessive minimale réglée) si la valeur est trop grande ou 107 (dépassement de la protection de tension excessive minimale) si la valeur est trop petite.

V?

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie la tension réglée en Volts sous format numérique <nr2>.

Syntaxe de la réponse

V<nr2><rmt>

Exemple: Si la tension réglée est 12,55 V, la réponse à la commande V? sera V 12,55<rmt>.

I?

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie la limite de courant en Ampères sous format numérique <nr2>.

Syntaxe de la réponse

I<nr2><rmt>

Exemple: Si la limite de courant est 1,000 A, la réponse à la commande I? sera I 1,000<rmt>.

OVP?

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie la valeur OVP en Volts sous format numérique <nr2>.

Syntaxe de la réponse

OVP<nr2><rmt>

Exemple: Si la valeur OVP est 33,00 V, la réponse à la commande OVP? sera OVP 33,00<rmt>.

VO?

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Lit et renvoie la tension de sortie en Volts sous format numérique <nr2>.

Syntaxe de la réponse

<nr2>V<rmt>

Exemple: Si la tension de sortie est 12,55 V, la réponse à la commande VO? sera 12,55 V<rmt>.

IO?

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Lit et renvoie le courant de sortie en Ampères sous format numérique <nr2>.

Syntaxe de la réponse

<nr2>A<rmt>

Exemple: Si le courant de sortie est 0,934 A, la réponse à la commande IO? sera 0,934 A<rmt>.

DELTAV<nrf>

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Régler la tension delta à <nrf>. La valeur <nrf> doit être en Volts; aucun multiplicateur n'est admissible. Si la valeur <nrf>, après arrondissement, se trouve à l'extérieur de la gamme de la sortie spécifiée, une erreur d'exécution sera générée et le numéro d'erreur correspondant sera mis dans le Execution Error Register, 104 (dépassement de la tension delta maximale), si la valeur est trop grande ou 109 (dépassement de la tension delta minimale), si la valeur est trop petite.

DELTAI<nrf>

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Régler le courant delta à <nrf>. La valeur <nrf> doit être en Ampères; aucun multiplicateur n'est admissible. Si la valeur <nrf>, après arrondissement, se trouve à l'extérieur de la gamme de la sortie spécifiée, une erreur d'exécution sera générée et le numéro d'erreur correspondant sera mis dans le Execution Error Register, 105 (dépassement du courant delta maximum), si la valeur est trop grande ou 108 (dépassement du courant delta minimum), si la valeur est trop petite.

DELTAV?

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie la tension delta en Volts sous format numérique <nr2>.

Syntaxe de la réponse

DELTAV<nr2><rmt>

Exemple: Si la tension delta est 0,55 V, la réponse à la commande DELTAV? sera DELTAV 0,55<rmt>.

DELTAI?

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie le courant delta en Ampères sous format numérique <nr2>.

Syntaxe de la réponse

DELTAI <nr2><rmt>

Exemple: Si le courant delta est 0,550 A, la réponse à la commande DELTAI? sera DELTAI 0,550<rmt>.

INCVV

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Augmenter la tension de sortie de la tension delta et vérifier que la tension est à ± 3 comptes ou à 5% de la valeur cible. Si la tension de sortie est hors de la gamme pour la sortie spécifiée, la valeur est réglée à la valeur maximale admissible et aucune erreur n'est générée.

INCV

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Cette commande est identique à la commande INCVV ci-dessus si ce n'est qu'aucune vérification de la tension de sortie n'est exécutée, ce qui économise les 500 ms qui peuvent s'avérer nécessaires pour relire la tension de sortie. Ceci s'avère utile lorsqu'on sait que le temps de balayage sera court ou en cas d'exploitation en courant constant.

DECVV

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Réduire la tension de sortie de la tension delta et vérifier que la tension est à ± 3 comptes ou à 5% de la valeur cible. Si la tension de sortie est hors de la gamme pour la sortie spécifiée, la valeur est réglée à la valeur minimale admissible et aucune erreur n'est générée.

DECV

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Cette commande est identique à la commande DECVV ci-dessus si ce n'est qu'aucune vérification de la tension de sortie n'est exécutée, ce qui économise les 500 ms qui peuvent s'avérer nécessaires pour relire la tension de sortie. Ceci s'avère utile lorsqu'on sait que le temps de balayage sera court ou en cas d'exploitation en courant constant.

INCI

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Augmenter le courant réglé du courant delta. Si le courant réglé est hors de la gamme pour la sortie spécifiée, la valeur est réglée à la valeur maximale admissible et aucune erreur n'est générée.

DECI

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Réduire le courant réglé du courant delta. Si le courant réglé est hors de la gamme pour la sortie spécifiée, la valeur est réglée à la valeur minimale admissible et aucune erreur n'est générée.

POWER

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie la sortie de puissance de l'instrument en Watt sous format numérique <nr2>.

Syntaxe de la réponse

<nr2>W<rmt>

Exemple: Si la puissance de sortie est 175,3 W, la réponse à la commande POWER? sera 175,3 W<rmt>.

OP<nrf>

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Règle l'état de la sortie en mode ACTIVE ou DESACTIVE. Si la valeur <nrf>, après arrondissement est 0, l'état de sortie sera DESACTIVE; si elle est 1, l'état de sortie sera ACTIVE. Si la valeur <nrf> n'est pas 0 ni 1, une erreur d'exécution 119 sera générée (valeur hors de la gamme).

DAMPING<nrf>

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Règle l'amortissement de l'ampèremètre en mode DESACTIVE ou ACTIVE. Si la valeur <nrf>, après arrondissement est 0, l'amortissement de l'appareil sera DESACTIVE; si elle est 1, l'amortissement de l'appareil sera ACTIVE. Si la valeur <nrf> n'est ni 0 ni 1, une erreur d'exécution 119 sera générée (valeur hors de la gamme).

Cette commande n'est pas disponible pour la sortie 3.

LSR?

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie la valeur dans le Limit Event Status Register sous format numérique <nr1>. Le registre est alors vidé.

Syntaxe de la réponse

<nr1><rmt>

Exemple: Si le Limit Event Status Register contient 01000001b, la réponse à LSR? sera 65<rmt>.

LSE <nrf>

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Règle le Limit Event Status Enable Register à la valeur <nrf>. Si la valeur <nrf>, après arrondissement, est inférieure à 0 ou supérieure à 255, une erreur d'exécution sera générée et un numéro d'erreur 119 (valeur hors de la gamme) est mis dans le Execution Error Register.

LSE?

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie la valeur dans le Limit Event Status Enable Register sous format numérique <nr1>.

Syntaxe de la réponse

<nr1><rmt>

Exemple: Si le Limit Event Status Enable Register contient 01000001b, la réponse à LSR? sera 65<rmt>.

EER?

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie la valeur dans le Execution Error Register sous format numérique <nr1>. Le registre est alors vidé.

Syntaxe de la réponse

<nr1><rmt>

QER?

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie la valeur dans le Query Error Register sous format numérique <nr1>. Le registre est alors vidé.

Syntaxe de la réponse

<nr1><rmt>

BUZZER <nrf>

Commande de séquence.

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Active ou désactive l'état du vibreur. Si la valeur <nrf>, après son arrondissement est 0, l'état du vibreur est désactivé, et si elle est 1, l'état du vibreur est activé. Une erreur d'exécution 119 (Valeur hors de gamme) est générée, si la valeur <nrf> n'est ni 0 ni 1.

BUZZ

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Fait retentir le vibreur et active l'état du vibreur.

LRN #0<Indefinite Length Binary Block data><pmt>

Commande de séquence (†)

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Installe tous les réglages de l'instrument d'une interrogation *LRN? précédente. La réponse d'une commande *LRN? est formatée de manière que le message complet puisse retourner à l'instrument à tout moment pour rétablir les réglages en vigueur lors du lancement de la commande *LRN?.

Le but de la commande LRN est le suivant:

La sortie est réglée aux valeurs de tension, courant, OVP, delta V et delta A du bloc de données.

L'état de sortie est réglé à la valeur du bloc de données.

STO?

Commande de séquence (†)

Message opération terminée généré immédiatement après transmission de <rmt>.

Renvoie le contenu des mémoires de l'instrument sous forme de bloc binaire de longueur indéfinie. Le bloc a comme préfixe la commande STO et peut être renvoyé à l'instrument pour réinstaller les réglages en mémoire.

Syntaxe de la réponse

STO #0<Indefinite Length Binary Block data><rmt>

La taille du bloc de données dépend du type de l'instrument. Les réglages de l'instrument ne sont pas affectés par l'exécution de la commande STO?

STO #0<Indefinite Length Binary Block data><rmt>

Commande de séquence (†)

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Installe toutes les données stockées d'une interrogation STO? précédente. La réponse d'une commande STO? est formatée de manière que le message complet puisse être renvoyé à l'instrument à tout moment pour rétablir les données en vigueur lors du lancement de la commande STO?. Les réglages de l'instrument ne sont pas affectés par la commande STO, mais le contenu des mémoires est entièrement mis à jour.

Résumé des commandes à distance

Commandes communes

*CLS	Clear Status.
*ESE <nrf>	Règle le Standard Event Status Enable Register à la valeur <nrf>.
*ESE?	Renvoie la valeur dans le Standard Event Status Enable Register.
*ESR?	Renvoie la valeur dans le Standard Event Status Register.
*IDN?	Renvoie l'identification de l'instrument.
*IST?	Renvoie le message local ist.
*LRN?	Renvoie la configuration complète de l'instrument.
*OPC	Règle le bit Opération terminée dans le Standard Event Status Register.
*OPC?	Renvoie l'état Opération terminée.
*PRE <nrf>	Règle le Parallel Poll Enable Register à la valeur <nrf>.
*PRE?	Renvoie la valeur dans le Parallel Poll Enable Register.
*RCL <nrf>	Rappelle une configuration de la mémoire <nrf>.
*RST	Réinitialise l'instrument.
*SAV <nrf>	Met une configuration en mémoire <nrf>.
*SRE <nrf>	Règle le Service Request Enable Register sur <nrf>.
*SRE?	Renvoie la valeur du Service Request Enable Register .
*STB?	Renvoie la valeur du Status Byte Register.
*TST?	Examine l'état du bit FLT dans le Status Byte Register et renvoie le résultat.
*WAI	Attend que l'opération soit entièrement vraie.

Autres commandes

V <nrf>	Règle la tension de sortie à <nrf>.
VV <nrf>	Règle la tension de sortie à <nrf> et vérifie.
I <nrf>	Règle la limite de courant à <nrf>.
OVP <nrf>	Règle OVP à <nrf>.
V?	Renvoie la tension réglée en Volts.
I?	Renvoie la limite de courant en Ampères.
OVP?	Renvoie la valeur OVP en Volts.
VO?	Lit et renvoie la tension de sortie en Volts.
IO?	Lit et renvoie le courant de sortie en Ampères.
DECI	Réduit le courant réglé de la valeur delta.
DECV	Réduit la tension de sortie de la valeur deltaV.
DECVV	Réduit la tension de sortie de la valeur deltaV et vérifie.
DELTAI <nrf>	Règle le courant delta à <nrf>.
DELTAV <nrf>	Règle la tension delta à <nrf>.
DELTAI?	Renvoie le courant delta en Ampères.
DELTAV?	Renvoie la tension delta en Volts.
INCI	Augmente le courant réglé de la valeur delta.
INCV	Augmente la tension de sortie réglée de la valeur deltaV.
INCVV	Augmente la tension de sortie réglée de la valeur deltaV et vérifie.
POWER?	Renvoie la sortie de puissance de l'instrument en Watt.
OP <nrf>	Active ou désactive l'état de sortie.
DAMPING<nrf>	Active ou désactive l'amortissement de l'appareil.
LSR?	Renvoie la valeur dans le Limit Event Status Register.
LSE <nrf>	Règle le Limit Event Status Enable Register à la valeur <nrf>.
LSE?	Renvoie la valeur dans le Limit Event Status Enable Register.
EER?	Renvoie la valeur dans le Execution Error Register.
QER?	Renvoie la valeur dans le Query Error Register.
BUZZER <nrf>	Active ou désactive l'état du vibreur.
BUZZ	Fait retentir le vibreur et active l'état du vibreur.
LRN #0< Indefinite Length Binary Block data><pmt>	Installe toutes les données stockées d'une interrogation STO? précédente.
STO?	Renvoie le contenu des mémoires.
STO #0<Indefinite Length Binary Block data><pmt>	Installe toutes les données stockées d'une interrogation STO? précédente.

Sicherheit

Diese Stromversorgung wurde nach der Sicherheitsklasse (Schutzart) I der IEC-Klassifikation und gemäß den europäischen Vorschriften EN61010-1 (Sicherheitsvorschriften für Elektrische Meß-, Steuer, Regel- und Laboranlagen) entwickelt. Es handelt sich um ein Gerät der Installationskategorie II, das für den Betrieb von einer normalen einphasigen Versorgung vorgesehen ist.

Das Gerät wurde gemäß den Vorschriften EN61010-1 geprüft und wurde in sicherem Zustand geliefert. Die vorliegende Anleitung enthält vom Benutzer zu beachtende Informationen und Warnungen, die den sicheren Betrieb und den sicheren Zustand des Gerätes gewährleisten.

Dieses Gerät ist für den Betrieb in Innenräumen der Umgebungsklasse 2, für einen Temperaturbereich von 5° C bis 40° C und 20 - 80 % relative Feuchtigkeit (nicht kondensierend) vorgesehen. Gelegentlich kann es Temperaturen zwischen +5° und -10°C ausgesetzt sein, ohne daß seine Sicherheit dadurch beeinträchtigt wird. Betreiben Sie das Gerät jedoch auf keinen Fall, solange Kondensation vorhanden ist.

Ein Einsatz dieses Gerätes in einer Weise, die für diese Anlage nicht vorgesehen ist, kann die vorgesehene Sicherheit beeinträchtigen. Auf keinen Fall das Gerät außerhalb der angegebenen Nennversorgungsspannungen oder Umgebungsbedingungen betreiben.

WARNUNG! - DIESES GERÄT MUSS GEERDET WERDEN!

Jede Unterbrechung des Netzschutzleiters innerhalb oder außerhalb des Gerätes macht das Gerät gefährlich. Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten. Die Schutzwirkung darf durch Verwendung eines Verlängerungskabels ohne Schutzleiter nicht aufgehoben werden.

Ist das Gerät an die elektrische Versorgung angeschlossen, so können die Klemmen unter Spannung stehen, was bedeutet, daß beim Entfernen von Verkleidungs- oder sonstigen Teilen (mit Ausnahme der Teile, zu denen Zugang mit der Hand möglich ist) höchstwahrscheinlich spannungsführende Teile bloßgelegt werden. Vor jeglichem Öffnen des Gerätes zu Nachstell-, Auswechsel-, Wartungs- oder Reparaturzwecken, Gerät stets von sämtlichen Spannungsquellen abklemmen.

Kondensatoren in der Stromversorgung können auch noch nach Abschalten sämtlicher Stromversorgung Spannung führen, sie entladen sich jedoch innerhalb von etwa 10 Minuten nach Spannungsabschaltung.

Jegliche Nachstellung, Wartung und Reparatur am geöffneten, unter Spannung stehenden Gerät, ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Falls unvermeidlich, sollten solche Arbeiten nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das sich der Gefahren bewußt ist.

Ist das Gerät eindeutig fehlerbehaftet, bzw. wurde es mechanisch beschädigt, übermäßiger Feuchtigkeit oder chemischer Korrosion ausgesetzt, so können die Schutzvorrichtungen beeinträchtigt sein, weshalb das Gerät aus dem Verkehr zurückgezogen und zur Überprüfung und Reparatur eingesandt werden sollte.

Sicherstellen, daß nur Sicherungen der vorgeschriebenen Stromstärke und des vorgesehenen Typs als Ersatz verwendet werden. Provisorische "Sicherungen" und der Kurzschluß von Sicherungshaltern ist verboten.

Zur Batteriepufferung des Speichers wird bei diesem Gerät eine Lithium-Knopfzelle verwendet. Ihre typische Lebensdauer beträgt 5 Jahre. Wenn sie ausgewechselt werden muß, darf sie nur durch eine Zelle desselben Typs ersetzt werden, d.h. eine 3 V Li/MnO₂ 20 mm Knopfzelle, Typ 2032. Verbrauchte Zellen müssen entsprechend der am Ort geltenden Vorschriften entsorgt werden. Auf keinen Fall darf versucht werden, die Zelle aufzuladen, zu öffnen, zu verbrennen, oder sie Temperaturen von über 60° C auszusetzen.

Beim Reinigen darauf achten, daß das Gerät nicht naß wird.

Am Gerät werden folgende Symbole verwendet:



Erdungsklemme



Netz ON (ein)



Netz OFF (aus)



Gleichstrom



Wechselstrom

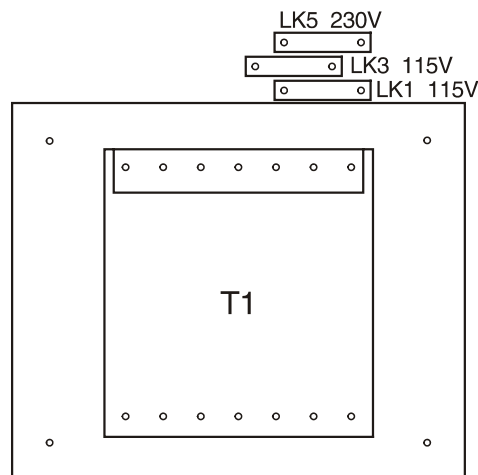
Netzspannung

Sicherstellen, dass die auf der Geräterückwand angegebene Betriebsspannung mit der Versorgungsspannung am Ort übereinstimmt. Falls es erforderlich ist, die Betriebsspannung zu ändern, wie folgt vorgehen:

1. Sicherstellen, dass das Gerät vom Wechselstromnetz getrennt ist.
2. Die 6 Schrauben entfernen, mit denen die obere Gehäusehälfte befestigt ist, und den Deckel abheben.
3. Die in Frage kommenden Null-Ohm-Drahtbrücken neben dem Transformator auf der Platine nach Bedarf umstecken.

Drahtbrücke LK5 nur für 230 V-Betrieb

Drahtbrücke LK1 und LK3 nur für 115 V-Betrieb



4. Gerät in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.
5. Die Sicherheitsvorschriften werden nur dann erfüllt, wenn auch die Angabe der Betriebsspannung auf der Geräterückwand geändert wird, so dass die neue Spannungseinstellung deutlich angezeigt ist.

Netzanschlußkabel

Ein mitgeliefertes dreiadriges Anschlußkabel mit abisolierten Enden ist wie folgt anzuschließen:

BRAUN	-	STROMFÜHREND
BLAU	-	NEUTRAL
GRÜN/GELB	-	ERDE



Schutzerdesymbol

Beim Anbau eines abgesicherten Steckers ist eine 5A-Sicherung im Stecker anzubringen. Da die Farben der Adern im Netzkabel des Geräts unter Umständen nicht mit den Farben der Steckerklemmen übereinstimmen, wie folgt vorgehen:

Die grün/gelbe Ader ist an die Steckerklemme anzuschließen, die mit dem Buchstaben E, dem oben angegebenen Schutzerdesymbol oder grün oder grün/gelber Farbe versehen ist.

Die blaue Ader ist mit der Klemme zu verbinden, die mit dem Buchstaben N oder schwarzer Farbe gekennzeichnet ist.

Die braune Ader ist mit der Klemme zu verbinden, die mit dem Buchstaben L oder roter Farbe gekennzeichnet ist.

WARNUNG! DIESES GERÄT MUSS GEERDET WERDEN.

Jegliche Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Geräts oder ein Abschließen des Schutzleiteranschlusses kann dazu führen, daß das Gerät gefährlich wird. Eine absichtliche Unterbrechung ist unzulässig.

Fronttafel

Der mit **POWER** beschriftete Netzschalter wird dazu verwendet, Netzspannung an das Gerät anzulegen. Wird dieser Schalter in ON-Stellung (I) gebracht, wird das Gerät gespeist und das Anlaufprogramm ausgeführt. Dies dauert ungefähr 5 Sekunden. Wenn alles in Ordnung ist, werden die Einstellungen installiert, die bei der letzten Abschaltung der Versorgungsspannung Gültigkeit hatten, und das Gerät ist einsatzbereit.

Die Ausgangsklemmen sind zur Rechten der Frontplatte angeordnet. Die rote Klemme ist positiv, und die schwarze Klemme ist negativ. Der Anschluß an die Ausgangsklemmen kann auf eine der folgenden Arten erfolgen: über 4-mm-Stecker, Flachstecker oder durch Anschluß der Aderenden. Um den Spannungsabfall möglichst gering zu halten, sollten die Verbindungsleitungen auf der Lastseite eine angemessene Drahtstärke aufweisen und kurz gehalten werden. Die Ausgangsklemmen und auch die Klemmen für die Abtastung sind auf der Rückwand nochmals vorhanden.

Das Tastenfeld ist rechts neben den Ausgangsklemmen angeordnet. Es umfaßt 27 Tasten und eine Leuchtdiode, die Aufschluß über den Geräteausgangsstatus gibt. Wie die verschiedenen Gerätefunktionen über die Tastatur gesteuert werden, wird in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Links neben dem Tastenfeld befindet sich die Statusanzeige, die eine vierstellige 7-Segment-Anzeige und 10 Leuchtdioden umfaßt. Normalerweise zeigt die Statusanzeige die Ausgangsleistung (in Watt) an, wenn der Ausgang eingeschaltet ist, bzw. keine Zeichen, wenn dieser ausgeschaltet ist. Wenn über das Tastenfeld eine Anwahl erfolgt, können hier jedoch auch andere Informationen angezeigt werden. Die entsprechende Leuchtdiode im Anzeigefeld gibt Aufschluß darüber, was der Anzeigeninhalt zum jeweiligen Zeitpunkt bedeutet.

Oberhalb der Tastatur sind die Hauptanzeigen und die LED-Anzeigen angeordnet, die den Zustand des Ausgangs anzeigen. Bei ausgeschaltetem Ausgang geben die Anzeigen Aufschluß über die eingestellte Spannung und die eingestellte Stromstärke. Bei eingeschaltetem Ausgang zeigen sie die Spannung an den Ausgangsklemmen und den Ausgangsstrom an.

Rechts neben den LED-Anzeigen befindet sich ein Endlos-Drehregler, mit dem die Feineinstellungen für die Spannung und die Stromstärke vorgenommen werden. Hierauf wird im folgenden noch näher eingegangen.

Allgemeine Prinzipien der Handbedienung

In den folgenden Abschnitten wird ausführlich beschrieben, wie das Tastenfeld zur Steuerung sämtlicher Funktionen des Geräts eingesetzt wird. Wenn bei der Bedienung über das Tastenfeld ein Fehler auftritt, erscheint in der Statusanzeige die Zeichenkette "Ennn", wobei "nnn" eine Dezimalzahl darstellt. Eine vollständige Liste der möglichen Fehler findet sich im Abschnitt STATUSPROTOKOLLIERUNG.

Spannung einstellen

Die eingestellte Spannung wird normalerweise in der mit V gekennzeichneten Anzeige oben links angezeigt. Die Ausnahme von dieser Regel ist gegeben, wenn der Ausgang eingeschaltet und der Konstantstrommodus (CI-Modus) aktiviert ist. In diesem Fall liegt der Istwert der Ausgangsspannung unter dem Einstellwert und wird anstelle von diesem angezeigt.

Zur Einstellung der Spannung die Taste **VOLTS** drücken. In der Statusanzeige wird der für die Spannung eingestellte Wert angezeigt und die **VOLTS**-LED leuchtet. Jetzt kann ein neuer Wert über den numerischen Tastenblock eingegeben werden. Der Wert gibt die Spannung in der Einheit Volt an. Zur Eingabe von Dezimalstellen kann die Dezimalpunkt-Taste verwendet

werden. Wenn der gewünschte Wert richtig eingegeben ist, die Taste **CONFIRM** zur Bestätigung drücken. Der Einstellwert für Spannung wird sofort aktualisiert. Soll dieser Einstellmodus beendet werden, ohne daß eventuell vorgenommene Änderungen wirksam werden, ist die Taste **ESCAPE** zu drücken. Ein falsch eingegebener Wert kann korrigiert werden, indem die Taste **VOLTS** gedrückt und die Eingabe nochmals vorgenommen wird. Die zugelassenen Maximal- und Minimalwerte sind von Modell zu Modell verschieden. Näheres hierzu im Abschnitt mit den technischen Daten.

Stromstärke einstellen

Wenn der Ausgang ausgeschaltet ist, wird die eingestellte Stromstärke in der mit **A** gekennzeichneten Anzeige oben rechts angezeigt. Wenn der Ausgang eingeschaltet und der Konstantspannungsmodus (**CV-Modus**) aktiviert ist, wird der Ausgangsstrom angezeigt. Im Konstantstrommodus (**CI-Modus**) entspricht der Ausgangsstrom dem Einstellwert für die Stromstärke, und dieser Wert wird angezeigt.

Zur Einstellung der Stromstärke die Taste **AMPS** drücken. In der Statusanzeige wird der für die Stromstärke eingestellte Wert angezeigt und die **AMPS-LED** leuchtet. Jetzt kann ein neuer Wert über den numerischen Tastenblock eingegeben werden. Der Wert gibt die Stromstärke in der Einheit Ampère an. Mit der Dezimalpunkt-Taste können Dezimalstellen eingegeben werden. Wenn der gewünschte Wert richtig eingegeben ist, die Taste **CONFIRM** zur Bestätigung drücken. Der Einstellwert für die Stromstärke wird sofort aktualisiert. Soll der Einstellmodus beendet werden, ohne daß eventuell vorgenommene Änderungen wirksam werden, ist die Taste **ESCAPE** zu drücken. Ein falsch eingegebener Wert kann korrigiert werden, indem die Taste **AMPS** gedrückt und die Eingabe , nochmals vorgenommen wird. Die zugelassenen Maximal- und Minimalwerte sind von Modell zu Modell verschieden. Näheres hierzu im Abschnitt mit den technischen Daten.

OVP einstellen

Der für den Überspannungsschutz (**OVP**) eingestellte Wert erscheint zwar nicht in der Hauptanzeige, ist aber aktiv. Wenn der Istwert der Ausgangsspannung den Einstellwert übersteigt, wird der Ausgang über den OVP-Schutzkreis sofort abgeschaltet. Auf diese Weise wird verhindert, daß der Prüfkreis beschädigt wird. Der OVP-Schutzkreis bietet Schutz vor Einstellungen, die durch den Benutzer oder über die GPIB- bzw. RS232-Schnittstelle vorgenommen werden, vor extern über die Ausgangsklemmen angelegten Spannungen und vor Störungen der geräteeigenen Stromkreise. Wenn der OVP-Schutzkreis aus irgendeinem Grunde auslöst, erscheint in beiden Hauptanzeigen die Meldung "trip", und der Ausgang wird abgeschaltet. Das System unternimmt dann nach der Auslösung den Versuch der Wiederherstellung. Gelingt dies, wird die Meldung "trip" gelöscht und der normale Betrieb wiederaufgenommen.

Zur Einstellung des OVP-Werts die Taste **OVP** drücken. In der Statusanzeige wird der für den Überspannungsschutz eingestellte Wert angezeigt, und die **OVP-LED** leuchtet. Jetzt kann ein neuer Wert über den numerischen Tastenblock eingegeben werden. Der Wert wird in der Einheit Volt (VOLTS) ausgewiesen. Zur Eingabe von Dezimalstellen kann die Dezimalpunkt-Taste verwendet werden. Wenn der gewünschte Wert richtig eingegeben ist, die Taste **CONFIRM** zur Bestätigung drücken. Der Einstellwert für den Überspannungsschutz (OVP) wird sofort aktualisiert. Soll dieser Einstellmodus beendet werden, ohne daß eventuell vorgenommene Änderungen wirksam werden, ist die Taste **ESCAPE** zu drücken. Ein falsch eingegebener Wert kann korrigiert werden, indem die Taste **OVP** gedrückt und die Eingabe nochmals vorgenommen wird.

Die zugelassenen Maximal- und Minimalwerte sind von Modell zu Modell verschieden. Näheres hierzu im Abschnitt mit den technischen Daten.

Delta Volt (ΔV)

Der Delta-Volt-Modus (ΔV -Modus) wird durch Drücken der Taste **DeltaV** aufgerufen. In der Statusanzeige erscheint daraufhin der eingestellte ΔV -Wert, und die **DeltaV**-LED leuchtet. Jetzt kann ein neuer Wert über den numerischen Tastenblock eingegeben werden. Der Wert wird in der Einheit Volt ausgewiesen. Zur Eingabe von Dezimalstellen kann die Dezimalpunkt-Taste verwendet werden. Wenn der gewünschte Wert richtig eingegeben ist, die Taste **CONFIRM** zur Bestätigung drücken. Der Einstellwert für ΔV wird sofort aktualisiert. Soll dieser Modus beendet werden, ohne daß eventuell vorgenommene Änderungen wirksam werden, ist die Taste **ESCAPE** zu drücken. Ein falsch eingegebener Wert kann korrigiert werden, indem die Taste **DeltaV** gedrückt und die Eingabe nochmals vorgenommen wird.

Solange der ΔV -Modus eingeschaltet ist, d.h. wenn die **DeltaV**-LED leuchtet, sind die Tasten Δ und ∇ aktiviert. Mit diesen Tasten kann der eingestellte Volt-Wert um den in der Statusanzeige angezeigten ΔV -Wert erhöht oder erniedrigt werden. Ferner leuchtet auch die **VOLTS**-LED neben dem Drehknopf, wodurch angezeigt wird, daß der Drehknopf zur Einstellung des Volt-Werts verwendet werden kann. Durch Drehen des Reglers kann der Volt-Einstellwert in 10 mV-Schritten erhöht oder erniedrigt werden, unabhängig davon, welcher Wert für DeltaV eingestellt ist.

Der Maximalwert für DeltaV ist 1,00 V. Der Minimalwert ist 0,00 V.

Delta Ampère (ΔA)

Der Delta-Ampère-Modus (ΔA -Modus) wird durch Drücken der Taste **DeltaA** aufgerufen. In der Statusanzeige erscheint daraufhin der eingestellte ΔA -Wert, und die **DeltaA**-LED leuchtet. Jetzt kann ein neuer Wert über den numerischen Tastenblock eingegeben werden. Der Wert wird in der Einheit Ampère ausgewiesen. Zur Eingabe von Dezimalstellen kann die Dezimalpunkt-Taste verwendet werden. Wenn der gewünschte Wert richtig eingegeben ist, die Taste **CONFIRM** zur Bestätigung drücken. Der eingestellte Delta-Ampère-Wert wird sofort aktualisiert. Soll dieser Modus beendet werden, ohne daß eventuell vorgenommene Änderungen wirksam werden, ist die Taste **ESCAPE** zu drücken. Ein falsch eingegebener Wert kann korrigiert werden, indem die Taste **DeltaA** gedrückt und die Eingabe nochmals vorgenommen wird.

Solange der ΔA -Modus eingeschaltet ist, d.h. wenn die **DeltaA**-LED leuchtet, sind die Tasten Δ und ∇ aktiviert. Mit diesen Tasten kann der eingestellte Volt-Wert um den in der Statusanzeige angezeigten ΔA -Wert erhöht oder erniedrigt werden. Ferner leuchtet auch die **AMPS**-LED neben dem Drehknopf, wodurch angezeigt wird, daß der Drehknopf zur Einstellung der Stromstärke verwendet werden kann. Durch Drehen des Reglers kann der aktuell eingestellte Wert für die Stromstärke in 10 mA-Schritten erhöht oder erniedrigt werden, unabhängig davon, welcher Wert für ΔA eingestellt ist. Der Maximalwert für ΔA ist 1,00 A. Der Minimalwert ist 0,00 A.

Stromzählerdämpfung

Die Dämpfung des Ausgangsstromzählers wird durch Drücken der Taste **DAMPING** ein- oder ausgeschaltet. Wenn die Dämpfung aktiviert ist, leuchtet auch die **DAMP**-LED.

Ausgang EIN/AUS

Der Ausgang wird durch Drücken der Taste Ausgangstaste je nach aktuellem Status ein- oder ausgeschaltet. Der Status wird durch die LED **ON** angezeigt, die neben der Taste angeordnet ist.

Einstellungen speichern

Das Gerät verfügt über 25 Speicher. In jedem dieser Speicher kann die gesamte Geräteeinstellung gesichert werden. Die gesicherten Daten sind nicht flüchtig und haben über den Ausschaltzustand hinweg Bestand.

Wenn die Geräteeinstellung in einem der Speicher gesichert werden soll, muß die Taste **STORE** (Speicher) gedrückt werden. In der Statusanzeige wird daraufhin die Nummer des zuletzt angesprochenen Speichers angezeigt. Der Benutzer kann nun entweder diesen Speicher verwenden oder eine neue Speichernummer über den numerischen Tastenblock eingeben. Wenn der gewünschte Wert angezeigt wird, die Taste **CONFIRM** drücken, um die Daten im angezeigten Speicher zu sichern. Wenn keine Änderung erfolgen soll, kann dieser Modus durch Drücken der Taste **ESCAPE** beendet werden.

Einstellungen abrufen

Das Gerät verfügt über 25 Speicher. In jedem dieser Speicher kann die gesamte Geräteeinstellung gesichert werden. Die gesicherten Daten sind nicht flüchtig und haben über den Ausschaltzustand hinweg Bestand.

Wenn die Geräteeinstellung aus einem der Speicher abgerufen werden soll, muß die Taste **RECALL** (Abruf) gedrückt werden. In der Statusanzeige wird daraufhin die Nummer des zuletzt angesprochenen Speichers angezeigt. Der Benutzer kann nun entweder diesen Speicher abrufen oder eine andere Speichernummer über den numerischen Tastenblock eingeben. Wenn der gewünschte Wert angezeigt wird, die Taste **CONFIRM** drücken, um die Daten aus dem angezeigten Speicher abzurufen. Wenn keine Änderung erfolgen soll, kann dieser Modus durch Drücken der Taste **ESCAPE** beendet werden.

Thermische Auslösung

Bei einer Überhitzung des Geräts erfolgt eine thermische Auslösung, und in der Hauptanzeige erscheint die Meldung "triP". Der Ausgang wird dann abgeschaltet, d.h. er wird ausgeschaltet. Diese Bedingung bleibt bestehen, bis das Gerät auf eine Temperatur abgekühlt ist, die unter dem Auslösetemperaturwert liegt, und der Ausgang wieder nutzbar ist.

Lastzuschaltung

Ausgangsklemmen

Der Anschluß an die Ausgangsklemmen der Fronttafel kann über 4-mm-Stecker, Flachstecker oder Aderenden erfolgen. Um den Spannungsabfall möglichst gering zu halten, sollten die Verbindungsleitungen auf der Lastseite eine angemessene Drahtstärke aufweisen und kurz gehalten werden. Die Verbraucherleitungen sollten miteinander verdrillt werden, um die Induktanz zu verringern.

Der Ausgang ist vollständig potentialfrei. Jede der Klemmen kann an Erde gelegt oder um bis zu 300V in der Spitze über wahre Erde heraufgesetzt werden. Spannungen in dieser Größenordnung sind jedoch gefährlich, und es ist daher größte Vorsicht angeraten.

Der Ausgangsdauerstrom kann durch Setzen eines Grenzwertes für die Stromstärke auf einen Pegel bis minimal 10 mA begrenzt werden. Wie bei allen anderen Präzisions-Tischgeräten für die Stromversorgung ist auch bei diesem Gerät ein Kondensator parallel zum Ausgang geschaltet, damit für Stabilität und ein gutes transientes Lastverhalten gesorgt ist. Dieser Kondensator lädt sich bis zur Ausgangsspannung, und bei Kurzschließung des Ausgangs wird ein kurzer Stromimpuls erzeugt, wenn sich der Kondensator entlädt, welcher unabhängig vom gesetzten Stromgrenzwert ist.

Klemmen für die Abtastung

Zur Überwindung von Fehlern, die durch den Leitungswiderstand der Anschlußleitung bei höheren Stromstärken (10 Milliohm Leitungswiderstand führen zu einem Abfall von 0,2 V bei 20 Ampère) eingeführt werden, sollte die Istwert-Fernerfassungseinrichtung verwendet werden. Hierzu sind die beiden Kurzschlußbrücken zwischen den Ausgangs und Abtastklemmen auf der Rückseite zu entfernen und die Abtastklemmen direkt mit dem Verbraucher zu verbinden. Die Leistungsanschlüsse können entweder über die Klemmen auf der Vorderseite oder die Klemmen auf der Rückseite vorgenommen werden. Damit eine gute Kopplung zwischen Ausgang und Abtastung sichergestellt ist, sollten die Abtastleitungen mit den entsprechenden Ausgangsleitungen verdrillt werden, bevor die Ausgangsleitungen miteinander verdrillt werden.

Der Spannungsabfall darf in keiner Ausgangsleitung mehr als 1V betragen. Die Kurzschlußbrücken zwischen den Abtast- und Ausgangsklemmen auf der Rückseite sollten wieder hergestellt werden, wenn die Istwert Fernerfassung nicht zum Einsatz kommt. Die Abtastverbindung wird jedoch auch intern durch einen niederohmigen Widerstand hergestellt, und zwischen der eingestellten Spannung und der tatsächlichen Spannung ergibt sich nur ein kleiner Fehler, wenn die Kurzschlußbrücken nicht installiert sind.

Abschaltung bei Fehlverdrahtung der Abtastleitungen

Der Ausgang wird abgeschaltet, wenn die Abtastleitungen mit dem falschen Ausgang verdrahtet sind oder wenn versucht wird, Leistung von den Abtastleitungen abzunehmen. In diesem Fall wird in beiden Anzeigen die Meldung "trip" angezeigt. Das System unternimmt nach der Auslösung den Versuch der Wiederherstellung. Gelingt dies (da der Verdrahtungsfehler beseitigt wurde), wird die Meldung "trip" gelöscht und der normale Betrieb wieder aufgenommen.

Schutz des Ausgangs

Abgesehen vom Überspannungsschutz (OVP) in Vorwärtsrichtung ist der Ausgang ferner durch eine Diode vor Rückspannung geschützt. Der Rückwärts-Dauerstrom darf 3 Ampère nicht übersteigen, obwohl vorübergehende Abweichungen wesentlich höher liegen können.

Belüftung

Diese Geräte sind besonders leistungsvoll, können jedoch bei Volleistung eine erhebliche Wärme erzeugen. Das Stromversorgungsgerät wird nur durch Konvektion gekühlt, deshalb darf die Belüftung niemals behindert werden, um eine hohe Leistung und Sicherheit zu erhalten. Wenn das Stromversorgungsgerät in beschränktem Raum angeordnet ist, z.B. einem 19"-Gestell, muß für ausreichende Belüftung zum Beispiel durch Verwendung eines Fremdlüfters gesorgt werden.

Wartung und Instandsetzung

Die Hersteller bzw. deren Vertretungen im Ausland bieten die Instandsetzung von Geräten an, bei denen eine Störung aufgetreten ist. Wenn der Eigentümer die Wartungsarbeiten selbst durchführen möchte, hat er dafür Sorge zu tragen, daß diese Arbeiten ausschließlich von entsprechend qualifiziertem Personal und gemäß den Vorgaben im Wartungshandbuch ausgeführt werden, das direkt bei den Herstellern oder deren Vertretungen im Ausland bezogen werden kann.

Sicherung

Die korrekte Sicherung für alle Modelle und Wechselstrombereiche ist:

10 A, 250V, träge HBC Sicherung, 5 x 20 mm

Bitte darauf achten, daß nur Sicherungen mit der richtigen Amperezahl und des angegebenen Typs zum Auswechseln verwendet werden. Der Gebrauch von provisorischen Sicherungen und das Kurzschließen von Sicherungshaltern ist verboten.

Zum Ersatz der Sicherung zunächst das Gerät von der Netzversorgung abschließen. Sechs Befestigungsschrauben am Deckel abschrauben und Deckel abheben. Die Sicherung gegen eine der korrekten Art austauschen und Deckel wieder anbauen.

Es ist zu beachten, daß es die Hauptfunktion der Sicherung ist, das Gerät zu schützen und beim Ausfall einer Schalteinrichtung jeglichen Schaden zu begrenzen. Wenn deshalb eine Sicherung durchbrennt, brennt sehr wahrscheinlich auch die Ersatzsicherung durch, da ein Fehler in der Versorgung vorliegt. Unter diesen Umständen ist das Gerät den Herstellern zwecks Wartung einzusenden.

Reinigung

Falls die Stromversorgung der Reinigung bedarf, eine mit Wasser oder einem milden Detergens angefeuchteten Lappen benutzen. Anzeigefenster mit einem weichen, trockenen Lappen polieren.

WARNUNG! ZUR VERMEIDUNG EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS BZW. BESCHÄDIGUNG DER STROMVERSORGUNGSEINHEIT DAFÜR SORGEN, DASS KEIN WASSER INS GEHÄUSE EINDRINGT. UM SCHÄDEN AM GEHÄUSE BZW. AM ANZEIGEFENSTER ZU VERMEIDEN, KEINE LÖSUNGSMITTEL ZUR REINIGUNG VERWENDEN!

Die nachstehenden Abschnitte behandeln den Betrieb des Instruments über GPIB und ARC. Wenn die Vorgänge identisch sind, wird zwischen diesen beiden nicht unterschieden. Wenn Unterschiede bestehen, werden diese in den jeweiligen Abschnitten - entweder unter GPIB oder ARC - behandelt. Es ist daher nur notwendig, die allgemeinen Abschnitte zu lesen sowie die speziellen, die sich auf das jeweilige Interface beziehen.

Anwahl der Schnittstelle

Sämtliche Stromversorgungen dieser Baureihe sind sowohl mit einer ARC-Schnittstelle (ARC = Addressable RS232 Chain) als auch mit einer GPIB-Schnittstelle ausgestattet. Bevor eine Schnittstelle benutzt werden kann, muß sie angewählt und eine Adresse und/oder Baudrate zugeordnet werden. Zur Auswahl einer Schnittstelle ist die Taste **I/F** zu drücken. In der Statusanzeige wird entweder "232" angezeigt, wenn RS232 momentan angewählt ist, oder "488", wenn GPIB angewählt ist. Die angewählte Schnittstelle kann durch Drücken der Taste Δ oder ∇ geändert werden. Wenn die gewünschte Schnittstelle in der Anzeige steht, wird sie durch Drücken der Taste **CONFIRM** aktiviert. Wenn keine Änderung erfolgen soll, kann dieser Modus durch Drücken der Taste **ESCAPE** beendet werden.

Anwahl von Adresse und Baudrate

Für den erfolgreichen Betrieb muß jedem Gerät, daß an die ARC-Kette oder den universalen Schnittstellenbus GPIB angeschlossen ist, eine eindeutige Adresse zugeordnet werden. Bei ARC muß ferner auf allen Geräten die selbe Baudrate eingestellt sein.

Beim Drücken der Taste **BAUD/ADDR** wird alternativ die Baudrate oder die Adresse angezeigt, wenn RS232 gewählt wurde, bzw. nur die Adresse, wenn GPIB gewählt wurde. Ferner leuchtet die **BAUD/ADDR**-Leuchtdiode.

Um eine alternative Baudrate anzuwählen, die verfügbaren Werte mit den Tasten Δ und ∇ durchblättern. Wenn der gesuchte Wert in der Anzeige steht, diesen durch Drücken der Taste **CONFIRM** aktivieren. Durch Drücken der Taste **ESCAPE** wird der Einstellmodus beendet, ohne daß eventuelle Änderungen berücksichtigt werden. Folgende Auswahlmöglichkeiten bestehen für die Baudrate: 300, 600, 1200, 2400, 4800 und 9600.

Um eine alternative Adresse anzuwählen, die gesuchte Nummer über den numerischen Tastenblock eingeben. Wenn der gewünschte Wert in der Anzeige steht, diesen durch Drücken der Taste **CONFIRM** aktivieren. Durch Drücken der Taste **ESCAPE** wird der Einstellmodus beendet, ohne daß eventuelle Änderungen für diesen Wert wirksam werden. Der Bereich der zulässigen Adressen reicht von 0 bis 30.

Eine Adreßänderung wird sofort nach der Eingabe über das Tastenfeld wirksam, und das Gerät spricht dann nicht mehr auf die vorherige Adresse an.

Alle Geräteoperationen werden über eine Erstadresse ausgeführt, eine Zweitadressierung kommt nicht zum Einsatz. Die Standardadresse, d.h. die Adresse, die nach einer Störung im nichtflüchtigen Speicher aktiviert wird, lautet 11. Bei einer Adreßänderung wird die neue Einstellung im nichtflüchtigen RAM gespeichert und auch über den Ausschaltzustand hinweg nicht geändert.

Die RS232-Schnittstelle kann auch in einem einfachen nichtadressierbaren Modus ohne Modifikation verwendet werden.

Eigen- und Fernsteuerung

Beim Einschalten befindet sich das Gerät im Eigensteuerzustand, und die **REMOTE**-Leuchtdiode (Fernsteuerung) ist aus. In diesem Zustand sind sämtliche Tastenfeldoperationen möglich. Wenn das Gerät angesprochen (zum Sprechen oder Hören aufgefordert) wird, erfolgt der Übergang in den Fernsteuerzustand, und die **REMOTE**-Leuchtdiode wird eingeschaltet. In diesem Zustand ist das Tastenfeld verriegelt, und es werden ausschließlich fern abgesetzte Befehle verarbeitet. Das Gerät kann wieder in den Eigensteuerzustand zurückversetzt werden, indem die Taste **LOCAL** (Eigensteuerung) gedrückt wird. Dieser Eingriff ist jedoch nur so lange wirksam, bis das Gerät erneut angesprochen wird oder einen anderen Befehl von der Schnittstelle empfängt, denn dann wechselt das Gerät wieder in den Fernsteuerzustand. Bei der GPIB-Steuerung kann die LOCAL-Taste von der Steuereinheit durch Übermittlung eines LLO-Befehls (Local Lock Out, Eigensteuerung verriegeln) deaktiviert werden. Das Tastenfeld des Geräts bleibt daraufhin gesperrt, bis die Steuereinheit einen GTL-Befehl (Go To Local, Springe zu Eigensteuerung) sendet oder die REN-Schnittstellenleitung für die Fernsteuerungsfreigabe "falsch" setzt.

ARC-Interface

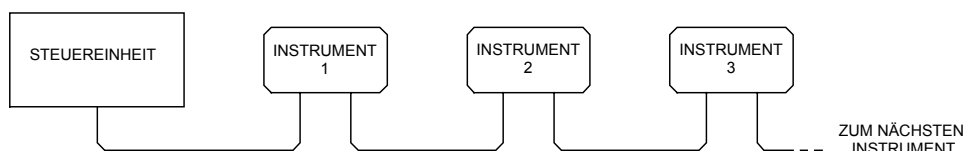
ARC-Interface-Anschlüsse

Der serielle 9-Weg-Interface-D-Stecker ist an der Instrumentenrückplatte angeordnet. Die PIN-Anchlüsse lauten wie folgt:

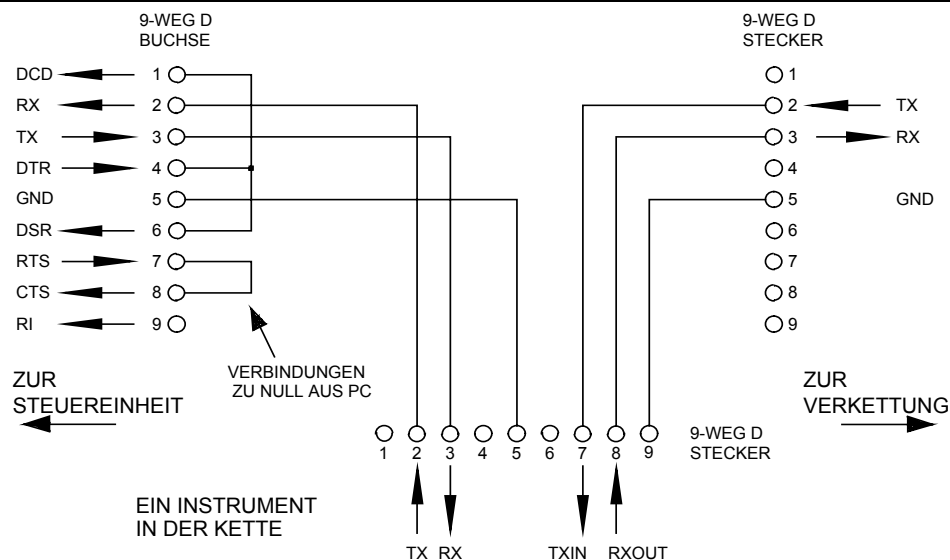
Pin	Name	Beschreibung
1	-	Kein interner Anschluß
2	TXD	Übertragene Daten vom Instrument
3	RXD	Empfangene Daten am Instrument
4	-	Kein interner Anschluß
5	GND	Nullsignal
6	-	Kein interner Anschluß
7	RXD2	Sekundäre Empfangsdaten (siehe Bild)
8	TXD2	Sekundäre Übertragungsdaten (siehe Bild)
9	GND	Nullsignal

PIN 2, 3 und 5 können als ein normales RS232-Interface mit XON/XOFF Handshaking benutzt werden. PIN 7, 8 und 9 werden zusätzlich benutzt, wenn das Instrument am ARC-Interface angeschlossen ist.

Unter Einsatz einer einfachen Kabelanordnung kann, wie aus der unteren Darstellung ersichtlich, zwischen einer beliebigen Zahl von Instrumenten (bis max. 32) eine Verkettung vorgenommen werden.



Die Verkettung besteht lediglich aus Übertragungsdaten (TXD), Empfangsdaten (RXD) und Nullsignal-Leitungen. Es gibt keine Steuer/Handshaking-Leitungen. Somit ist ein XON/XOFF-Protokoll erforderlich, und es ist dabei möglich, daß die Verbindung zwischen Instrumenten lediglich drei Adern beinhaltet. Der Anschluß des Adapterkabels ist aus folgender Darstellung ersichtlich.



Sämtliche Instrumente am Interface müssen auf die gleiche Baudrate eingestellt und eingeschaltet sein, da sonst Instrumente an nachfolgenden Punkten in der Kette keine Daten bzw. Befehle empfangen würden.

Der ARC-Standard für die anderen Instrumentenparameter ist wie folgt; bei diesen Stromversorgungen (und den meisten anderen ARC-Geräten) sind sie festgelegt.

Startbits	1
Datenbits	8
Parität	Keine
Stoppbits	1

ARC-Zeichensatz

Da XON/XOFF-Handshaking erforderlich ist, ist es nur möglich, ASCII-Daten zu senden, Binärblöcke sind nicht erlaubt. Bit 7 von ASCII-Codes werden vernachlässigt, d.h. sie gelten als zu niedrig. Zwischen Groß- und Kleinbuchstaben in Befehls-Mnemonics wird kein Unterschied gemacht. Sie können beliebig gemischt werden. Die ASCII-Codes unter 20 H (Leer) werden für Interfacesteuerung reserviert.

ARC-Interface-Steuercodes

Alle Instrumente, die am ARC-Bus verwendet werden sollen, benutzen den folgenden Interface-Steuercodesatz. Codes zwischen OOH und 1FH, die hier keine besondere Bedeutung haben, werden für künftige Benutzung reserviert und werden ignoriert. Mischen von Interface-Steuercodes in den Instrumentbefehlen ist nicht möglich, mit Ausnahme von CR- und LF-Codes und XON- und XOFF-Codes.

Wenn ein Instrument das erste Mal eingeschaltet wird, wird es automatisch in den Non-Addressable-Modus gehen. In diesem Modus ist das Instrument nicht adressierbar und wird auf keine Adressenbefehle reagieren. In diesem Modus kann das Instrument als ein normales RS232-steuerbares Gerät arbeiten. Dieser Modus kann durch Übertragung des Codes Lock Non-Addressable Modus 04H (LNA) gesperrt werden. Die Steuereinheit und das Instrument können nun alle 8 Bitcodes und Binärblöcke frei benutzen, die Interface-Steuercodes werden allerdings ignoriert. Um wieder zum adressierbaren Modus zurückzukehren, muß das Instrument zuerst ausgeschaltet werden.

Um den adressierbaren Modus freizugeben, nachdem ein Instrument wieder eingeschaltet worden ist, muß der Steuercode 02H (SAM) 'Set Addressable Mode' übertragen werden. Danach werden alle Instrumente am ARC-Bus auf alle Interface-Steuercodes ansprechen können. Um wieder zum Non-Addressable Modus zurückzukehren, muß der Steuercode Lock Non-Addressable Mode übertragen werden, der den adressierbaren Modus solange sperrt, bis alle Instrumente abgeschaltet werden.

Bevor ein Befehl an ein Instrument übertragen wird, muß es auf Hörstellung adressiert werden, indem der Steuercode 12H (LAD) 'Listen Adresse' übertragen wird, gefolgt von einem Einzelzeichen mit den unteren 5 Bits, die der eindeutigen Adresse des jeweiligen Instrumentes entsprechen - z.B. die Codes A-Z oder a-z ergeben die Adresse 1 bis einschließlich 26, während @ Adresse 0 ist usw. Wenn das Instrument auf Hörstellung adressiert worden ist, wird das auf alle Befehle ansprechen, bis der "Hör"-Modus wieder aufgehoben wird.

Aufgrund der asynchronen Art des Interface ist es notwendig, daß die Steuereinheit informiert wird, wenn ein Instrument die Höradressensequenz erhalten hat und bereit ist, Befehle zu empfangen. Die Steuereinheit wird daher zuerst auf Code 06H (ACK) warten, bevor Befehle gesendet werden. Das adressierte Instrument wird die Quittierung ACK ausführen. Wenn innerhalb von 5 Sekunden kein ACK erhalten wird, wird die Steuereinheit nach einer bestimmten Zeit den Vorgang erneut versuchen.

Der Hör-Modus wird abgebrochen, wenn einer der folgenden Interface-Steuercodes empfangen wird:

12H	LAD	Listen Address, gefolgt von einer Adresse, die nicht zu diesem Instrument gehört.
14H	TAD	Talk Address für ein Instrument.
03H	UNA	Universal Unaddress Steuercode.
04H	LNA	Lock Non-Addressable Mode Steuercode.
18H	UDC	Universal Device Clear.

Bevor von einem Instrument eine Antwort gelesen werden kann, muß es auf Talk adressiert werden, indem der Code 14H (TAD) "Talk Address", übertragen wird, gefolgt von einem Einzelzeichen mit den niedrigen 5 Bits, die der eindeutigen Adresse des betreffenden Instrumentes entsprechen - ähnlich wie für den Höradressen-Steuercode oben. Wenn das Instrument auf Talk adressiert worden ist, wird es seine jeweils vorliegende Antwort senden und dann den Talk-Adressen-Modus verlassen. Es wird jeweils immer nur eine Antwort gesendet, wenn das Instrument auf Talk adressiert wird.

Der Talk-Modus wird abgebrochen, wenn einer der folgenden Interface-Steuercodes empfangen wird:

12H	LAD	Listen Address für ein beliebiges Gerät
14H	TAD	Talk Address mit anschließender Adresse, die nicht zu diesem Gerät gehört.
03H	UNA	Universal Unaddress Steuercode.
04H	LNA	Lock Non-Addressable Mode Steuercode.
18H	UDC	Universal Device Clear.

Der Talk-Modus wird auch abgebrochen, wenn das Instrument eine Antwort gesendet hat oder keine Antwort vorliegen hat.

Der Interfacecode OAH (LF) ist der Universal Command und Response Terminator (UCT): dies muß bei allen Befehlen stets der letzte Code sein, der übertragen wird, und bei allen Antworten der letzte Code sein.

Der Interfacecode ODH (CR) kann bei Bedarf benutzt werden, um beim Formatieren von Befehlen zu helfen; er wird von allen Instrumenten vernachlässigt. Bei den meisten Instrumenten werden Antworten bei CR, gefolgt von LF, abgebrochen.

Der Interfacecode 13H (XOFF) kann jederzeit von einem Hörer (Instrument oder Steuereinheit) gesendet werden, um den Ausgang eines Sprechers (Talker) zu unterbrechen. Bevor der Sprecher die Kommunikation fortsetzen kann, muß der Hörer 11 H (XON) senden. Dies ist die einzige Handshaking-Steuerung, die von ARC unterstützt wird.

ARC-Interface-Steuerodelist

02H	SAM	Set Addressable Mode
03H	UNA	Universal Unaddress Steuercode
04H	LNA	Lock Non-Addressable Mode Steuercode
06H	ACK	Acknowledge - Empfang von Höradresse
OAH	UCT	Universal Command and Response Terminator
ODH	CR	Formatierungscode - ansonsten ignoriert
11H	XON	Übertragung fortsetzen
12H	LAD	Listen Address - muß von einer Adresse gefolgt werden, die zum gewünschten Instrument gehört
13H	XOFF	Übertragung unterbrechen
14H	TAD	Talk Address - muß von einer Adresse gefolgt werden, die zum gewünschten Instrument gehört
18H	UDC	Universal Device Clear

GPIB-Interface

Wenn das GPIB-Instrument angeschlossen ist, ist der 24-Weg-GPIB-Stecker an der Rückplatte des Instrumentes angeordnet. Die PIN-Anschlüsse entsprechen IEEE 488.1-1987 und die Geräte der Serie IEEE 488.1-1987 sowie IEEE 488.2-1987 und enthalten folgende Subsätze:

GPIB-Subsätze

Das Instrument beinhaltet die folgenden IEEE 488.1 Subsätze:

Source Handshake	SH1
Acceptor Handshake	AH1
Talker	T6
Listener	L4
Service Request	SR1
Remote Local	RL1
Parallel Poll	PPI
Device Clear	DC1
Device Trigger	DT0 *
Controller	CO
Electrical Interface	E2

* Obwohl keine Geräteauslösung vorhanden ist, verursacht die GET-Meldung keinen Befehlsfehler, es sei denn, daß ihre Stellung im Eingangsdatenstrom dies verlangt; z.B. durch Einbettung in einer <PROGRAM MESSAGE UNIT>.

GPIB IEEE 488.2 Fehlerbearbeitung

Der IEEE 488.2 UNTERMINATED Fehler (auf Talk adressiert, ohne eine Meldung zu haben) wird folgendermaßen behandelt. Falls das Instrument auf Talk adressiert ist und der Antwortformatierer inaktiv und die Eingabereihe leer ist, dann wird der UNTERMINATED Fehler generiert. Dieser wird die Eingabe des Query Error Bits im Standard Event Status Register bewirken, ein Wert von 3 wird im Query Error Register eingegeben und der Parser wird rückgestellt. Siehe unter Abschnitt STATUSREPORTMÖGLICHKEITEN für nähere Informationen.

Der IEEE 488.2 INTERRUPTED Fehler wird wie folgt behandelt. Falls der Antwortformatierer wartet, eine Antwort zu senden, und ein <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> vom Parser gelesen worden ist oder die Eingabereihe mehr als eine END-Meldung beinhaltet, dann ist das Instrument unterbrochen (INTERRUPTED) und ein Fehler generiert worden. Dabei wird das Query Error Bit im Standard Event Status Register eingegeben, ein Wert von 1 wird im Query Error Register eingegeben und der Antwortformatierer rückgestellt, so daß die Ausgabereihe gelöscht wird. Der Parser wird darauf die nächste >PROGRAM MESSAGE UNIT< von der Eingabereihe verarbeiten. Siehe unter Abschnitt STATUSREPORTMÖGLICHKEITEN für nähere Informationen.

Der IEEE 488.2 DEADLOCK Fehler wird wie folgt behandelt. Falls der Antwortformatierer wartet, eine Antwort zu senden, und die Eingabereihe voll wird, dann wird das Instrument in den DEADLOCK-Zustand gehen und ein Fehler generiert. Dieser wird die Eingabe des Query Error Bits im Standard Event Status Register bewirken, ein Wert von 2 wird im Query Error Register eingegeben und der Antwortformatierer rückgestellt, so daß die Ausgabereihe gelöscht wird. Der Parser wird darauf die nächste <PROGRAM MESSAGE UNIT> von der Eingabereihe verarbeiten. Siehe unter Abschnitt STATUSREPORTMÖGLICHKEITEN für nähere Informationen.

GPIB Parallel Poll

Die Stromversorgungen bieten komplette Parallelabfragemöglichkeiten (Parallel Poll). Das Parallel Poll Enable Register wird darauf eingestellt, welche Bits im Status Byte Register für die ist-Lokalmeldung benutzt werden. Das Parallel Poll Enable Register wird durch den *PRE <nrf> Befehl eingestellt und vom *PRE? Befehl gelesen. Der Wert im Parallel Poll Enable Register wird mit dem Status Byte Register verknüpft (ANDed). Wenn das Resultat null ist, dann ist der Wert von ist 0, ansonsten ist der Wert von ist 1.

Das Instrument muß ferner so konfiguriert werden, daß der Wert von ist während des Parallelabfragevorgangs zur Steuereinheit zurückgesendet werden kann. Das Instrument wird durch die Steuereinheit konfiguriert, die einen Parallel Poll Configure Befehl (PPC), gefolgt von einem Parallel Poll Enable Befehl (PPE) überträgt. Die Bits im PPE-Befehl werden unten angeführt:

bit 7 =	X	egal
bit 6 =	1	Parallel poll enable
bit 5 =	1	
bit 4 =	0	
bit 3 =	Erfassen	Erfassen des Antwortbits; 0 = niedrig, 1 = hoch
bit 2 =	?	Bitposition der Antwort
bit 1 =	?	
bit 0 =	?	

Beispiel. Um bei einer Parallelabfrage das RQS-Bit (Bit 6 des Status Byte Registers) als 1 rückzusenden, wenn wahr, und 0, wenn falsch, und zwar in Bit-Position 1, sind folgende Befehle zu übertragen

*PRE 64<pmt> then PPC followed by 69H (PPE)

Die Parallelabfrageantwort vom Netzteil wird dann 00H sein, falls RQS 0 ist, und 01H, falls RQS 1 ist.

Bei Parallelabfrageantwort sind die DIO-Interface-Leitungen ohmisch abgeschlossen (passiv). So können sich mehrere Geräte die gleiche Antwortbit-Positon teilen, entweder in festverdrahteter AND- oder festverdrahteter OR-Konfiguration - siehe IEEE 488.1 für nähere Informationen.

Einstellungen beim Einschalten

Die Mehrzahl der Geräteeinstellungen ist im nichtflüchtigen RAM gespeichert und hat über den Ausschaltzustand hin Bestand. Die folgenden Gerätestatuswerte werden beim Einschalten gesetzt:

Status Byte Register	= 0
* Service Request Enable Register	= 0
Standard Event Status Register	= 128 (Pon-Bit eingestellt)
* Standard Event Status Enable Register	= 0
Limit Event Status Register	= 0 (Dann gesetzt, um den Status "neuer Grenzwert" anzuzeigen)
* Limit Event Status Enable Register	= 0
Execution Error Register	= 0
Query Error Register	= 0
* Parallel Poll Enable Register	= 0

Mit * markierte Register treffen nur auf den GPIB-Abschnitt des Instrumentes zu und sind in der ARC-Umgebung nur begrenzt brauchbar.

Der Bereitschaftszustand wird gesetzt, das Gerät befindet sich daraufhin im Eigensteuerzustand, und das Tastenfeld ist aktiviert. Unmittelbar nach dem Einschalten wird ein vollständiger Selbsttest durchgeführt, und daraus ergeben sich die Werte im Failed Output Register (Register für Ausgangsstörung) und der Status des FLT-Bits im Status Byte Register.

Aufgrund dieser nichtflüchtigen Speicherung werden die Einschalteneinstellungen prinzipiell durch jeden Befehl modifiziert, der eine Änderung bei einem Wert bewirkt, der oben nicht aufgeführt ist, unabhängig davon, ob dieser im Fern- oder Eigensteuerzustand abgesetzt wurde. Wenn beim Einschalten der Steuereinheit ein definierter Zustand erforderlich ist, muß der *RST-Befehl abgesetzt werden. Hierdurch werden die Einstellungen, wie in der Beschreibung dieses Befehls aufgelistet, geladen.

Sollte aus irgendeinem Grund beim Einschalten ein Fehler im nichtflüchtigen RAM entdeckt werden, wird eine Warnung ausgegeben, und sämtliche Einstellungen werden auf ihre Standardwerte zurückgesetzt, wie bei einem *RST-Befehl.

Status-Bericht

Dieser Abschnitt beschreibt das vollständige Statusmodell des Instrumentes. Manche Register treffen nur auf den GPIB-Abschnitt des Instrumentes zu und sind in der ARC-Umgebung nur begrenzt brauchbar.

Beim Auftreten eines Fehlers leuchtet die Fehler-Leuchtdiode (ERROR LED) auf. Um die genaue Ursache des Fehlers zu ermitteln müssen die verschiedenen nachstehend aufgeführten Statusangaben und Fehlerregister abgefragt werden.

Standard Event Status und Standard Event Status Enable Register

Diese beiden Register werden gemäß IEEE 488.2 implementiert.

Im Standard Event Status Register eingestellte Bits, die mit Bits zusammenhängen, die im Status Event Enable Register eingestellt sind, werden bewirken, daß das ESB-Bit im Status Byte Register eingestellt wird.

Das Standard Event Status Register wird vom *ESR?-Befehl gelesen und gelöscht. Das Standard Event Status Enable Register wird vom *ESE<nfr>-Befehl eingestellt und vom *ESE?-Befehl gelesen.

Bit 7 - Einschalten. Wird eingestellt, wenn Instrument das erste Mal eingeschaltet wird.

Bit 6 - Nicht benutzt.

Bit 5 - Command Error (Befehlsfehler). Wird eingestellt, wenn in einem Befehl vom Bus ein Syntaxfehler festgestellt wird. Der Parser wird rückgestellt und die Parser-Verarbeitung geht mit dem nächsten Byte in der Eingabefolge weiter.

Bit 4 - Execution Error (Ausführungsbefehl). Wird eingestellt, wenn ein Fehler festgestellt wird, während versucht wird, einen komplett durch den Parser gelaufenen Befehl auszuführen. Die jeweilige Fehlernummer wird im Execution Error Register wie folgt gemeldet:

001 Prüfsummenfehler im nichtflüchtigen RAM beim Einschalten.

002 Ausgangsstufe hat nicht reagiert - möglicherweise eine Systemstörung.

003 Ausgangsstufe wurde abgeschaltet - Versuch der Wiederherstellung.

100 Der für die Spannung (Volt) eingestellte Maximalwert wurde überschritten.

101 Der für die Stromstärke (Ampère) eingestellte Maximalwert wurde überschritten.

102 Der für die Spannung (Volt) eingestellte Minimalwert wurde unterschritten.

103 Der für die Stromstärke (Ampère) eingestellte Minimalwert wurde unterschritten.

104 Der Maximalwert für Delta Volt wurde überschritten.

105 Der Maximalwert für Delta Ampère wurde überschritten.

107 Der für OVP eingestellte Minimalwert wurde unterschritten.

108 Der für OVP eingestellte Maximalwert wurde überschritten.

109 Der Minimalwert für Delta Ampère wurde unterschritten.

110 Der Minimalwert für Delta Volt wurde unterschritten.

114 Eine ungültige Busadresse wurde angefordert.

115 Ungültige Speichernummer.

116 Abruf eines leeren Speichers wurde angefordert.

117 Gespeicherte Daten sind verfälscht.

118 Ausgangsstufe hat ausgelöst (über OVP oder Temperatur)

119 Wert außerhalb des zulässigen Wertebereichs.

Bit 3 - Betriebs-Zeitabschalt-Fehler. Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Versuch gemacht wird, bei vorgegebener Prüfung (V=Verify-Zusatz im Befehl) einen Ausgang auf einen bestimmten Spannungswert einzustellen und die Ausgangsspannung sich nicht innerhalb von 5 Sekunden einschwingt. Dies kann dann vorkommen, wenn z.B. ein hoher Kapazitätswert am Ausgang vorliegt und die Stromgrenze auf einen sehr niedrigen Wert eingestellt ist.

Bit 2 - Query Error (Abfragefehler). Wird eingestellt, wenn Abfragefehler auftreten. Die entsprechende Fehlernummer wird im Query Error Register wie folgt gelistet:

1 Interruption-Fehler (Unterbrechung)

2 Deadlock-Fehler (Verklemmung)

3 Terminated-Fehler (Unabgeschlossen)

Bit 1 - Nicht benutzt.

Bit 0 - Operation Complete (Vorgang abgeschlossen). Wird nach *OPC-Befehl eingestellt.

Limit Event Status Register and Limit Event Status Enable Register

Diese beiden Register stehen zusätzlich zu Norm IEEE 488.2 zur Verfügung. Ihr Zweck besteht darin, dem Controller zu ermöglichen über das Ein- bzw. Ausschalten des Stromgrenzmodus informiert zu werden.

Bits, die im Limit Event Status Register gesetzt werden, die Bits entsprechen, die im Limit Event Status Enable Register gesetzt werden, bewirken, daß das LIM-Bit im Status Byte Register gesetzt wird.

Das Limit Event Status Register wird mit dem Befehl LSR? gelesen und gelöscht. Das Limit Event Status Enable Register wird mit dem Befehl LSE<nrf> gesetzt und mit dem Befehl LSE? gelesen.

Bit 7.....Bit 3 sind nicht belegt.

Bit 2 - Gesetzt, wenn eine Auslösung beim Ausgang erfolgt ist.

Bit 1 - Gesetzt, wenn der Grenzwert für die Spannung beim Ausgang erreicht ist.

Bit 0 - Gesetzt, wenn der Grenzwert für die Stromstärke beim Ausgang erreicht ist.

Status Byte Register und Service Request Enable Register

Diese beiden Register werden gemäß IEEE 488.2 implementiert.

Im Status Byte Register eingestellt Bits, die mit Bits zusammenhängen, die im Service Request Enable Register eingestellt sind, werden bewirken, daß das ROS/MSS-Bit im Status Byte Register eingestellt wird, so daß am Bus ein Service Request (Service-Anforderung) generiert wird.

Das Status Byte Register wird entweder vom *STB?-Befehl gelesen, der in Bit 6 MSS retournieren wird, oder von einem Serial Poll, der im Bit 6 ROS retournieren wird. Das Service Request Enable Register wird durch den *SRE<nrf>-Befehl eingestellt und vom *SRE?-Befehl gelesen.

Bit 7 - FLT. Es handelt sich hierbei um das Fehlerbit, das gesetzt wird, wenn ein Ausgangsfehler festgestellt wird, d.h. wenn ein Ausführungsfehler 002 auftritt.

Bit 6 - RQS/MSS. Dieses Bit, laut Definition in IEEE 488.2, beinhaltet sowohl die Requesting Service Meldung (Service-Anforderung) als auch die Master Status Summary Meldung (Grundstatus-Übersicht). ROS wird bei einem Serial Poll retourniert und MSS bei einem *STB?-Befehl.

Bit 5 - ESB. Das Event Status Bit. Dieses Bit wird eingestellt, wenn ein im Standard Event Status Register eingestelltes Bit mit Bits zusammenhängt, die im Standard Even Status Enale Register eingestellt sind.

Bit 4 - MAV. Das Message Available Bit. Dieses Bit wird eingestellt, wenn das Instrument eine Antwortmeldung formatiert hat und diese bereit ist, an den die Steuereinheit gesendet zu werden. Das Bit wird gelöscht werden, nachdem der Response Message Terminator gesendet worden ist.

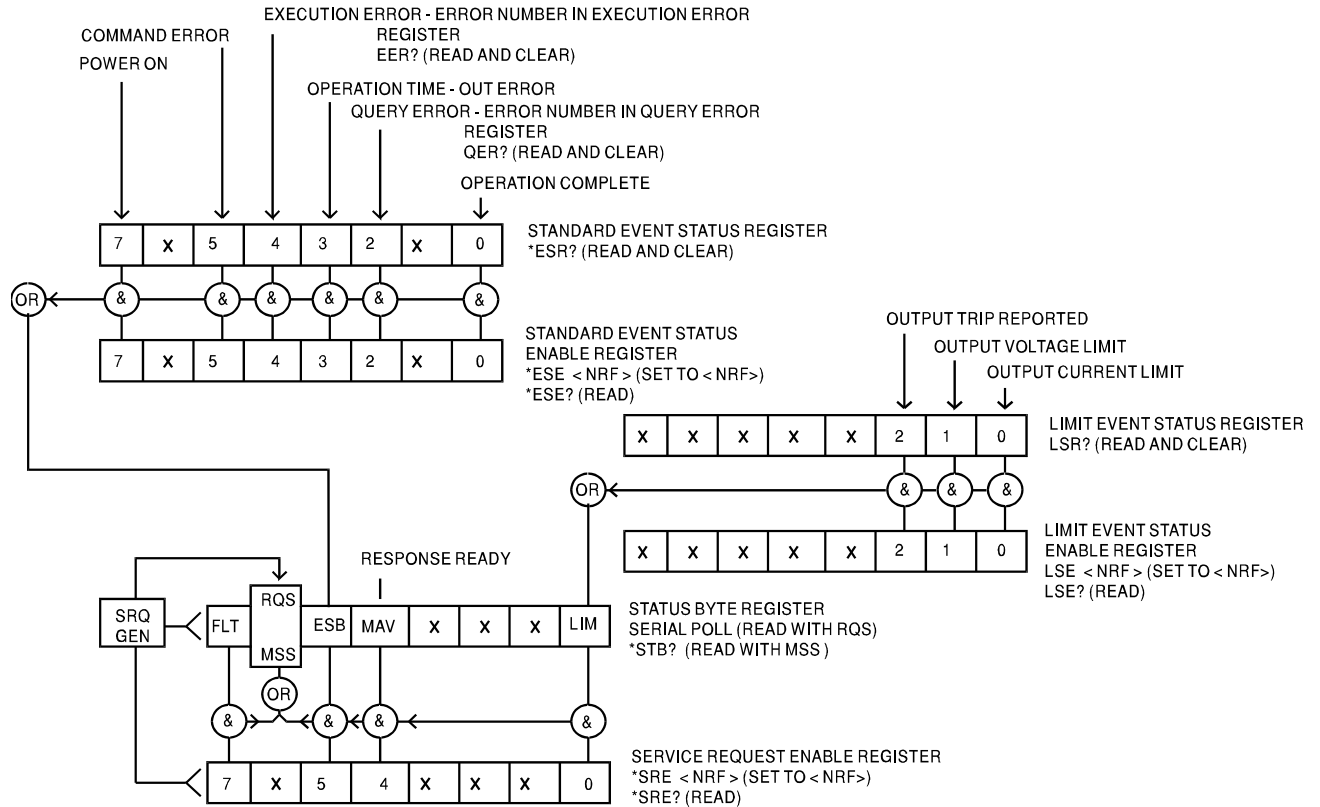
Bit 3 - Nicht benutzt.

Bit 2 - Nicht benutzt.

Bit 1 - Nicht benutzt.

Bit 0 - LIM. Das Limit bzw. Grenz-Status-Bit. Dieses Bit wird gesetzt, wenn im Limit Event Status Register gesetzte Bits den im Limit Event Status Enable Register gesetzten Bits entsprechen.

Status Model



ARC-Fernbefehlsformate

Serielleingaben zu dem Instrument werden in einer 256 Byte EingabeWarteschlange gespeichert, die bei Unterbrechung in einer für alle anderen Instrumentenvorgänge transparenten Weise aufgezeichnet werden. Wenn in der Warteschlange etwa 200 Zeichen sind, wird das Instrument XOFF senden. XON wird gesendet, wenn wieder etwa 100 freie Plätze in der Warteschlange verfügbar werden, nachdem XOFF gesendet worden ist. Diese Warteschlange beinhaltet rohe (vom Parser nicht verarbeitete) Daten, die dann nach Bedarf herausgeholt werden. Befehle (und Abfragen) werden in geordneter Reihenfolge ausgeführt, und der Parser wird einen neuen Befehl erst beginnen, wenn der vorangegangene Befehl (bzw. die vorangegangene Abfrage) abgeschlossen worden sind. Es gibt hier keine Ausgabe-Warteschlange, was bedeutet, daß der Antwortformatierer warten wird, ggf. unendlich lang, bis das Instrument auf Talk adressiert und die volle Antwortmeldung gesendet worden ist, bevor der Parser den nächsten Befehl in der Eingabe-Warteschlange beginnen kann.

Befehle werden von der Steuereinheit als <PROGRAM MESSAGES> gesendet. Jede Meldung besteht aus null oder mehr <PROGRAM MESSAGE UNIT> Elementen, die durch <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> Elemente getrennt sind.

<PROGRAM MESSAGES> werden durch <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> Elemente getrennt, die aus dem neuen Zeilenzeichen (OAH) bestehen.

Ein <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> ist das Strichpunktzeichen “;” (3BH).

Ein <PROGRAM MESSAGE UNIT> kann ein beliebiger Befehl vom REMOTE COMMANDS-Abschnitt (Fernbefehle) sein.

Antworten vom Instrument an die Steuereinheit werden als <RESPONSE MESSAGES> gesendet. Eine <RESPONSE MESSAGE> besteht aus einer <RESPONSE MESSAGE UNIT>, gefolgt von einem <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>.

Ein <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> ist das Zeilenrücksprungzeichen, gefolgt von einem neuen Zeilenzeichen (ODH OAH).

Jede Abfrage bewirkt eine bestimmte <RESPONSE MESSAGE>, die zusammen mit dem Befehl im REMOTE COMMANDS Abschnitt gelistet wird.

<WHITE SPACE> (Leerstellen) wird abgesehen von Befehlsidentifikationen ignoriert z.B. "*C LS" ist nicht gleich "*CLS". <WHITE SPACE> wird als Zeichencode 00H bis einschließlich 20H definiert, mit Ausnahme der Codes, die als ARC-Interface-Befehle vorgegeben sind.

Das hohe Bit aller Zeichen wird ignoriert.

Die Befehle können in Groß- oder Kleinschreibung ausgeführt werden.

GPIB-Fernbefehl-Formate

GPIB-Eingaben ins Instrument werden in einer 256 Byte Eingabe-Warteschlange gespeichert, die bei Unterbrechung in einer für alle anderen Instrumentenvorgänge transparenten Weise aufgezeichnet werden. Die Warteschlange beinhaltet rohe (nicht durch den Parser bearbeitete) Daten, die vom Parser nach Bedarf herausgeholt werden. Befehle (und Abfragen) werden in geordneter Reihenfolge ausgeführt, und der Parser wird einen neuen Befehl erst beginnen, wenn der vorangegangene Befehl (bzw. die vorangegangene Abfrage) abgeschlossen worden sind. Es gibt hier keine Ausgabe-Warteschlange, was bedeutet, daß der Antwortformatierer warten wird, ggf. unendlich lang, bis das Instrument auf Talk adressiert und die volle Antwortmeldung gesendet worden ist, bevor der Parser den nächsten Befehl in der Eingabe-Warteschlange beginnen kann.

Befehle werden von der Steuereinheit als <PROGRAM MESSAGES> gesendet. Jede Meldung besteht aus null oder mehr <PROGRAM MESSAGE UNIT> Elementen, die durch <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> Elemente getrennt sind.

<PROGRAM MESSAGES> werden durch <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> Elemente getrennt, die eines der folgenden sein können:

NL Das neue Zeilenzeichen (OAH)

NL^END Das neue Zeilenzeichen mit der END-Meldung

^END Die END-Meldung mit dem letzten Zeichen der Meldung

Ein <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> ist das Strichpunktzeichen “,”(3BH).

Ein <PROGRAM MESSAGE UNIT> kann ein beliebiger Befehl im REMOTE COMMANDS-Abschnitt (Fernbefehle) sein.

Antworten vom Instrument an die Steuereinheit werden als <RESPONSE MESSAGES> gesendet. Eine <RESPONSE MESSAGE> besteht aus einer <RESPONSE MESSAGE UNIT>, gefolgt von einem <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>.

Ein <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> ist das neue Zeilenzeichen mit der END-Meldung NL_END.

Jede Abfrage bewirkt eine bestimmte <RESPONSE MESSAGE>, die zusammen mit dem Befehl im REMOTE COMMANDS-Abschnitt gelistet wird.

<WHITE SPACE> (Leerstellen) wird, abgesehen von Befehlsidentifikationen, ignoriert z.B. "*C LS" ist nicht gleich "*CLS". <WHITE SPACE> wird als Zeichencode 00H bis einschließlich 20H definiert, mit Ausnahme des NL-Zeichens (OAH).

Das hohe Bit aller Zeichen wird ignoriert.

Die Befehle können in korrekter Groß- oder Kleinschreibung ausgeführt werden.

Im folgenden Abschnitt sind sämtliche Befehle und Abfragen aufgeführt, die bei den Stromversorgungen dieser Baureihe implementiert sind. Die mit (†) gekennzeichneten Befehle und Abfragen stehen bei der ARC-Steuerung nicht zur Verfügung.

Es ist zu beachten, daß es keine abhängigen Parameter, gekoppelte Parameter, überlappende Befehle, Terminusprogrammdatenelemente oder zusammengesetzte Befehlsprogrammkenntsätze gibt und daß jeder Befehl vollständig ausgeführt wird, bevor der nächste Befehl begonnen wird.

Die folgenden Befehlsabschnitte benutzen die nachstehende Nomenklatur:

<pmt>	<PROGRAM MESSAGE TERMINATOR>
<rmt>	<RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>
<nrf>	Eine Zahl in beliebigem Format, z.B. 12, 12.00, 1.2 e1 und 120 e-1 werden alle als Zahl 12 akzeptiert. Jede Zahl wird, nachdem sie empfangen wurde, auf die geforderte Präzision umgewandelt, gemäß der Verwendung, und dann aufgerundet, um den Wert des Befehls zu erhalten.
<nr1>	Eine Zahl ohne Bruchteil, d.h. eine ganze Zahl.
<nr2>	Eine Zahl in einem festen Dezimalstellenformat, z.B. 11.52, 0.78 usw.

Allgemeine Befehle

Die Befehle in diesem Abschnitt entsprechen den in IEEE 488.2 behandelten allgemeinen Befehlen. Sie funktionieren alle am ARC-Interface, manche haben allerdings nur geringen Nutzen.

*CLS

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Ausführung wird die Meldung 'Vorgang abgeschlossen' generiert.

Clear Status. Löscht das Standard Event Status Register, das Limit Event Status Register, das Query Error Register und das Execution Error Register. Das Status Byte Register wird dadurch indirekt gelöscht.

*ESE <nrf>

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Ausführung wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Das Standard Event Status Enable Register wird auf den Wert <nrf> gestellt. Falls der Wert <nrf>, nach Auf-/Abrundung weniger als 0 ist oder größer als 255 ist, dann wird ein Ausführungsfehler generiert und die Fehlernummer 200 (nicht im Bereich) ins Execution Error Register geschrieben.

*ESE?

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Senden von <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Retourniert den Wert im Standard Event Status Enable Register in <nr1 >numerischem Format. Der Syntax der Antwort ist:

<nr1 ><rmt>

Beispiel. Falls das Standard Event Status Enable Register 01000001b enthält, wird bei *ESE? die Antwort 65<rmt> sein.

*ESR?

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Senden von <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert. Returniert den Wert im Standard Event Status Enable Register in <nr1>numerischem Format. Das Register wird danach gelöscht. Der Syntax der Antwort ist:

<nr1 ><rmt>

Beispiel: Falls das Standard Event Status Enable Register 01 000001 b enthält, wird bei *ESR? die Antwort 65<rmt> sein.

*IDN?

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Senden von <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Returniert die Instrumenten-Identifikation. Die exakte Antwort hängt von der Instrumentenkonfiguration ab und ist in der Form von:

<NAME>,<model>P,0,<version><rmt>

wobei <NAME> der Name des Herstellers ist, <MODEL> den Typ des Instrumentes bestimmt und <VERSION> die Revisionsnummer der installierten Software ist.

*IST?

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Senden von <rmt> wird die Meldung 'Vorgang abgeschlossen' generiert. Returniert ist-Lokalmeldung gemäß IEEE 488.2. Der Syntax der Antwort ist.

0<rmt>

falls die Lokalmeldung „ist“ falsch ist, oder

1 <rmt>

falls die Lokalmeldung „ist“ richtig ist.

*LRN?

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach dem Senden von <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Schickt die gesamte Instrumenteneinstellung als Zeichendatenblock zurück. Der Block enthält eine Reihe von Befehlen, die durch Strichpunkte voneinander getrennt sind und die gesamte Instrumenteneinstellung angeben und daher zwecks erneuter Installation der Einstellungen zum Instrument zurückgeschickt werden können. Die Syntax der Antwort lautet:

LRN#0<Indefinite Length Binary Block-Daten><rmt>

Der Umfang des Zeichen-Datenblocks hängt von der Art des Instruments ab.

Die Einstellungen des Instruments werden durch Ausführung des Befehls *LRN? nicht betroffen.

*OPC

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Ausführung wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Stellt das Operation Complete Bit (Bit 0) im Standard Event Status Register ein. Dies erfolgt unmittelbar nachdem der Befehl ausgeführt worden ist, was auf die sequentielle Art aller Vorgänge zurückzuführen ist.

***OPC?**

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Senden von <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Abfragevorgang-Status abgeschlossen. Der Syntax der Antwort ist.

1 <rmt>

Die Antwort wird unmittelbar nachdem der Befehl ausgeführt worden ist verfügbar sein, was auf die sequentielle Art aller Vorgänge zurückzuführen ist.

***PRE <nrf>**

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Ausführung wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Das Parallel Poll Enable Register wird auf den Wert <nrf> gestellt. Falls der Wert <nrf>, nach Auf-/Abrundung, weniger als 0 ist oder größer als 255 ist, dann wird ein Ausführungsfehler generiert und die Fehlernummer 119 (nicht im Bereich) im Execution Error Register plziert.

***PRE?**

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Senden von <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Retourniert den Wert im Parallel Poll Enable Register in <nr1 >-numerischem Format. Der Syntax der Antwort ist

<nr1><rmt>

Beispiel. Falls das Parallel Poll Enable Register 01000001b enthält, wird die bei *PRE? die Antwort 65<rmt> sein.

***RST**

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Ausführung wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Das Gerät wird wie folgt zurückgesetzt. Der Ausgang wird bezüglich der Spannung und der Stromstärke auf den Minimalwert und bezüglich OVP auf den Maximalwert gesetzt, die Stromzählerdämpfung wird ausgeschaltet und der Ausgang auf OFF (Aus) gesetzt. Darüber hinaus werden keine weiteren Maßnahmen ergriffen.

***RCL <nrf>**

Sequentieller Befehl.

Nachricht "Operation abgeschlossen" wird unmittelbar nach der Ausführung generiert.

Rufe Einstellungen aus dem Speicher mit der Nummer <nrf> ab. Die in dem durch <nrf> ausgewiesenen Speicher enthaltenen Einstellungen werden abgerufen und als aktuelle Geräteeinstellungen installiert. Wenn der Wert von <nrf> nach dem Runden kleiner als 1 oder größer als 25 ist, wird ein Ausführungsfehler generiert und die Fehlernummer 115 (Üngültige Speichernummer) wird in das Execution Error Register gestellt. Wenn der angeforderte Speicher leer ist, wird ein Ausführungsfehler 116 (Abruf eines leeren Speichers angefordert) generiert. Wenn die im angewählten Speicher enthaltenen Daten verfälscht sind, wird ein Ausführungsfehler 117 (gespeicherte Daten sind verfälscht) generiert. Sollte irgendeine der oben genannten Fehlerbedingungen eintreten, werden die Geräteeinstellungen nicht verändert.

Der *RCL-Befehl wirkt sich wie folgt aus:

Der Ausgang wird auf die für die Spannung (VOLTS), die Stromstärke (AMPS), für OVP (Überspannungsschutz), für Delta V und Delta A gespeicherten Werte gesetzt.

Der Ausgangsstatus wird auf den gespeicherten Wert gesetzt.

***SRE <nrf>**

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Ausführung wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Das Service Request Enable Register wird auf den Wert <nrf> gestellt. Falls der Wert <nrf>, nach Auf-/Abrundung, weniger als 0 ist oder größer als 255 ist, dann wird ein Ausführungsfehler generiert und die Fehlernummer 119 (Bereichüberschreitung) ins Execution Error Register geschrieben.

***SRE?**

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Senden von <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Retourniert den Wert des Service Request Enable Registers in <nr1>numerischem Format. Der Syntax der Antwort ist

<nr1><rmt>

Beispiel: Falls das Service Request Enable Register 01000001b enthält, ist bei *SRE? die Antwort 65<rmt>.

***STB?**

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Senden von <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Retourniert den Wert des Status Byte Registers in <nr1 >-numerischem Format. Der Syntax der Antwort ist -

<nr1 ><rmt>

Beispiel: Falls das Status Byte Register 01000001b enthält, ist bei *STB? die Antwort 65<rmt>.

***SAV <nrf>**

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Ausführung wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Speichere Einstellungen im Speicher Nr. <nrf>. Die Geräteeinstellungen werden in dem durch <nrf> ausgewiesenen Speicher gesichert. Wenn der Wert von <nrf> nach dem Runden kleiner als 1 oder größer als 25 ist, wird ein Ausführungsfehler generiert, und die Fehlernummer 115 (ungültige Speichernummer) wird in das Execution Error Register gestellt.

Der *SAV-Befehl wirkt sich wie folgt aus:

Der Ausgang wird auf die für die Spannung (VOLTS), die Stromstärke (AMPS), für OVP (Überspannungsschutz), Delta V und Delta A gespeicherten Werte gesetzt.

Der Ausgangsstatus wird auf den gespeicherten Wert gesetzt.

***TST**

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Senden von <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Status des FLT-Bits im Status-Byte-Register prüfen und Ergebnis zurücksenden. Ist das Bit nicht gesetzt, so lautet die Antwort

0<rmt>

Versagen wird durch ein Nicht-Null-FLT-Bit angezeigt und die Antwort lautet

1<rmt>

Der Wert des FLT-Bits ist 1, wenn seit dem Einschalten des Geräts ein Ausführungsfehler 002 gemeldet wurde.

***WAI**

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach Ausführung wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Es muß gewartet werden, bis der Vorgang wirklich abgeschlossen ist. Da alle Befehle ausgeführt werden, bevor der nächste begonnen wird, umfaßt dieser Befehl keinen weiteren Vorgang.

Instrumentenspezifische Befehle

Bei den hier aufgeführten Befehlen handelt es sich um zusätzlich zu den in der Norm IEEE Std. 488.2 enthaltenen üblichen Befehlen.

VV <nrf>

Sequentieller Befehl

Sobald sich die neue Ausgangsspannung auf ± 3 Einheiten bzw. 5 % des erforderlichen Wertes eingeschwungen hat wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert. Erreicht die Spannung diesen Wert nicht innerhalb von 5 Sekunden, so wird Zeitabschaltfehler (Bit 3 im Standard Event Status Register) gesetzt, worauf die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert wird.

Spannung auf Ausgang bis <nrf> stellen und prüfen, ob der Wert der Spannung innerhalb von ± 3 Zählheiten oder 5 % des Sollwertes liegt. Der Wert von <nrf> muß in Volt angegeben sein; Multiplikatoren sind nicht zulässig. Liegt der Wert von <nrf> nach der Rundung außerhalb des Bereiches des vorgegeben Output-Wertes so wird ein Ausführungsfehler generiert und die entsprechende Fehlernummer wird ins Execution Error Register geschrieben. Die Fehlernummer lautet 100 (Höchst-Sollspannung überschritten), wenn der Wert zu groß ist und 102 (Mindest-Sollspannung unterschritten), wenn der Wert zu niedrig ist.

V<nrf>

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach der Ausführung wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Dieser Befehl ist mit obigem Befehl VV <nrf> identisch mit der Ausnahme, daß keine Überprüfung der Ausgangsspannung erfolgt, wodurch die möglicherweise erforderlichen 500 ms zur Abfrage der Ausgangsspannung eingespart werden. Dies ist dann nützlich, wenn bekannt ist, daß die Anstiegsgeschwindigkeit kurz ist oder das Gerät sich in Konstantstrombetrieb befindet.

I<nrf>

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach der Ausführung wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Stromgrenze auf Ausgang bis <nrf> stellen. Der Wert von <nrf> muß in Amps ausgedrückt sein, Multiplikatoren sind nicht zulässig. Liegt der Wert von <nrf> nach seiner Rundung außerhalb des angegebenen Ausgangsbereichs so wird ein Ausführungsfehler generiert und die entsprechende Fehlernummer ins Execution Error Register geschrieben. Die Fehlernummer lautet 101 (Höchst-Amp-Wert überschritten), wenn der Wert zu groß ist oder 103 (Mindest-Amp-Wert unterschritten), wenn der Wert zu klein ist.

OVP <nrf>

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach der Ausführung wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Den Überspannungsschutz (OVP) auf <nrf> setzen. Der Wert von <nrf> muß in Volt angegeben sein, Multiplikatoren sind nicht zulässig. Wenn der Wert von <nrf> nach dem Runden nicht innerhalb des spezifizierten Wertebereichs für den Ausgang liegt, wird eine Fehlermeldung generiert und die entsprechende Fehlernummer in das Execution Error Register gestellt, und zwar die Fehlernummer 108 (d.h. der für OVP eingestellte Maximalwert wurde überschritten), wenn der Wert zu groß ist, und die Nummer 107 (d.h. der für OVP eingestellte Minimalwert wurde unterschritten), wenn der Wert zu klein ist.

V?

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Senden von <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Gibt die Sollspannung von Ausgang im numerischen <nr2>-Format in Volt an. Die Syntax der Antwort lautet:

V<nr2><rmt>

Beispiel: Beträgt die Sollspannung am Ausgang 12,55 Volt, so lautet die Antwort auf Befehl V?: V 12,55<rmt>.

I?

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Senden von <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Gibt die Stromgrenze für Ausgang im numerischen <nr2>-Format in Amp an. Die Syntax der Antwort lautet:

I<nr2><rmt>

Beispiel: Beträgt die Stromgrenze 1,000 Amp, so lautet die Antwort auf Befehl I?: I 1,000<rmt>.

OVP?

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Senden von <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Sendet den für den Überspannungsschutz (OVP) eingestellten Wert in der Einheit Volt im numerischen Format <nr2> zurück. Die Syntax der Antwort stellt sich wie folgt dar:

OVP <nr2><rmt>

Beispiel: Wenn für OVP der Wert 33.00 Volt eingestellt ist, wird der Befehl OVP? mit OVP 33.00<rmt> beantwortet.

VO?

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Senden von <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Gibt die Ausgangsspannung von Ausgang im numerischen <nr2>-Format in Volt an. Die Syntax der Antwort lautet:

<nr2>V<rmt>

Beispiel: Beträgt die Ausgangsspannung 12,55 Volt, so lautet die Antwort auf Befehl VO?: 12,55 V<rmt>.

IO?

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Senden von <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Gibt den Ausgangsstrom im numerischen <nr2>-Format in Amp an. Die Syntax der Antwort lautet:

<nr2>A<rmt>

Beispiel: Beträgt der Ausgangsstrom 0,934 Amp, so lautet die Antwort auf Befehl IO?: 0,934A<rmt>.

DELTAV<nrf>

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach der Ausführung des Befehls wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Der Befehl stellt die Delta-Spannung von Ausgang auf <nrf>. Der Wert von <nrf> muß in Volt angegeben werden, Multiplikatoren sind nicht zulässig. Wenn der Wert von <nrf> nach dem Runden nicht innerhalb des für den Ausgang spezifizierten Wertebereichs liegt, wird eine Fehlermeldung generiert und die entsprechende Fehlernummer in das Execution Error Register gestellt, und zwar die Fehlernummer 104 (d.h. der Maximalwert für Delta Volt wurde überschritten), wenn der Wert zu groß ist, und die Nummer 109 (d.h. der Minimalwert für Delta Volt wurde unterschritten), wenn der Wert zu klein ist.

DELTAI<nrf>

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach der Ausführung des Befehls wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Der Befehl stellt den Delta-Strom von Ausgang auf <nrf>. Der Wert von <nrf> muß in Amp angegeben werden, Multiplikatoren sind nicht zulässig. Wenn der Wert von <nrf> nach dem Runden nicht innerhalb des für den Ausgang spezifizierten Wertebereichs liegt, wird eine Fehlermeldung generiert und die entsprechende Fehlernummer in das Execution Error Register gestellt, und zwar die Fehlernummer 105 (d.h. der Maximalwert für Delta Ampère wurde überschritten), wenn der Wert zu groß ist, und die Nummer 108 (d.h. der Minimalwert für Delta Ampère wurde unterschritten), wenn der Wert zu klein ist.

DELTAV?

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Senden des Befehls <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Gibt den Delta-Spannungswert von Ausgang im numerischen Format <nr2> in Volt an. Die Syntax der Antwort lautet:

DELTAV <nr2><rmt>

Beispiel: Beträgt die Deltaspannung am Ausgang 0,55 Volt, so lautet die Antwort auf Befehl DELTAV?: DELTAV 0,55<rmt>.

DELTAI?

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Senden des Befehls <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Gibt den Delta-Stromwert von Ausgang im numerischen Format <nr2> in Amp an. Die Syntax der Antwort lautet:

DELTAI <nr2><rmt>

Beispiel: Beträgt der Deltastrom am Ausgang 0,550 Amp, so lautet die Antwort auf Befehl DELTAI?: DELTAI 0,550<rmt>.

INCVV

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Ausführung des Befehls wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Ausgangsspannung am Ausgang um den Deltaspannungswert erhöhen und prüfen, ob sich die Spannung innerhalb von ± 3 Einheiten oder 5 % des Sollwertes befindet. Liegt der Wert der Ausgangsspannung außerhalb des Bereichs des angegebenen Ausgangswertes, so wird der Wert auf den höchst zulässigen Wert gestellt. Es wird kein Fehler generiert.

INCV

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Ausführung des Befehls wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Dieser Befehl ist mit dem oben genannten Befehl INCVV identisch mit der Ausnahme, daß keine Prüfung der Ausgangsspannung erfolgt, wodurch die zum Abfragen der Ausgangsspannung möglicherweise erforderlichen 500 ms eingespart werden. Dies ist dann nützlich, wenn bekannt ist, daß die Anstiegszeit kurz ist oder Konstantstrombetrieb vorliegt.

DECVV

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Ausführung des Befehls wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Ausgangsspannung am Ausgang um den Wert der Deltaspannung verringern und prüfen ob die Spannung innerhalb von ± 3 Zähleinheiten oder 5 % des Sollwertes liegt. Befindet sich der Wert der Ausgangsspannung außerhalb des angegebenen Ausgangswertes, so wird der Wert auf den niedrigst zulässigen Wert gestellt. Es wird kein Fehler generiert.

DECV

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Ausführung des Befehls wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Dieser Befehl ist mit dem oben genannten Befehl DECVV identisch mit der Ausnahme, daß keine Prüfung der Ausgangsspannung erfolgt, wodurch die zum Abfragen der Ausgangsspannung möglicherweise erforderlichen 500 ms eingespart werden. Dies ist dann nützlich, wenn bekannt ist, daß die Anstiegszeit kurz ist oder Konstantstrombetrieb vorliegt

INCI

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Ausführung des Befehls wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Sollstrom an Ausgang um den Deltastromwert erhöhen. Liegt der Sollstromwert außerhalb des Bereichs des angegebenen Ausgangswertes, so wird der Wert auf den höchst zulässigen Wert gestellt. Es wird kein Fehler generiert.

DECI

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Ausführung des Befehls wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Ausgangsstrom am Ausgang um den Deltastromwert verringern. Befindet sich der Sollstromwert außerhalb des angegebenen Ausgangswertes, so wird der Wert auf den niedrigst zulässigen Wert gestellt. Es wird kein Fehler generiert.

POWER?

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Senden des Befehls <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Sendet Information über die vom Gerät abgegebene Leistung in der Einheit Watt und im numerischen Format <nr2> zurück. Die Antwort weist folgende Syntax auf:

<nr2>W<rmt>

Beispiel: Wenn die Ausgangsleistung 175.3 Watt beträgt, wird der Befehl POWER? mit 175.3W<rmt> beantwortet

OP<nrf>

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Ausführung des Befehls wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Setzt den Ausgangsstatus auf EIN oder AUS. Beträgt der Wert von <nrf> nach der Rundung 0, so wird der Ausgangsstatus auf AUS gesetzt; beträgt er 1, so wird der Ausgangsstatus auf EIN gesetzt. Beträgt der Wert von <nrf> weder 0 noch 1, so wird der Ausführungsfehler 119 (Bereichsüberschreitung) generiert.

DAMPING<nrf>

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Ausführung des Befehls wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Stellt die aktuelle Meßwerdämpfung auf AUS oder EIN. Beträgt der Wert von <nrf> nach der Rundung 0, so wird die Meßwerdämpfung auf AUS gestellt; beträgt er 1, so wird sie auf EIN gestellt. Beträgt der Wert weder 0 noch 1, wird ein Ausführungsfehler 119 (Bereichsüberschreitung) generiert.

LSR?

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Senden des Befehls <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Gibt den Wert im Limit Event Status Register im numerischen <nr1> Format an, wonach das Register gelöscht wird. Die Syntax der Antwort lautet:

<nr1><rmt>

Beispiel: Enthält das Limit Event Status Register 01000001b, so lautet die Antwort auf LSR? 65<rmt>.

LSE <nrf>

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Ausführung des Befehls wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Setzt das Limit Event Status Enable Register auf den Wert <nrf>. Beträgt der Wert von <nrf> nach der Rundung weniger als 0 oder mehr als 255 so wird ein Ausführungsfehler generiert und die Fehlernummer 119 (Bereichsüberschreitung) wird ins Execution Error Register geschrieben.

LSE?

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Senden des Befehls <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Gibt den Wert im Limit Event Status Register im numerischen <nr1> Format an. Die Syntax der Antwort lautet:

<nr1><rmt>

Beispiel: Enthält das Limit Event Status Register 01000001b, so lautet die Antwort auf LSE? 65<Rmt>.

EER?

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Senden des Befehls <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Gibt den Wert im Execution Error Register im numerischen <nr1> Format an, wonach das Register gelöscht wird. Die Syntax der Antwort lautet:

<nr1><rmt>

QER?

Sequentieller Befehl

Unmittelbar nach Senden des Befehls <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Gibt den Wert im Query Error Register im numerischen Format <nr1> an, wonach das Register gelöscht wird. Die Syntax der Antwort lautet:

<nr1><rmt>

BUZZER <nrf>

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach der Ausführung wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Setzt den Summerstatus auf ON (Summer EIN) oder OFF (Summer AUS). Wenn der Wert von <nrf> nach der Rundung 0 ist, wird der Summerstatus auf OFF gesetzt, lautet er 1, wird der Summerstatus auf ON gesetzt. Wenn der Wert von <nrf> weder 0 noch 1 ist, wird der Ausführungsfehler 119 (Wert außerhalb des zulässigen Wertebereichs) generiert.

BUZZ

Sequentieller Befehl.

Unmittelbar nach der Ausführung wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Löst den Summer aus und setzt den Summerstatus auf ON.

LRN #O<Indefinite Length Binary Block-Daten><pmt>

Sequentieller Befehl. (†)

Unmittelbar nach der Ausführung wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Sämtliche Geräteinstellungen aus einer vorausgegangenen *LRN?-Abfrage installieren. Die Antwort auf einen *LRN?-Befehl wird so formatiert, daß die gesamte Nachricht jederzeit an das Gerät zurückgesendet werden kann, um die Einstellungen zurückzuspeichern, die beim Absetzen des Befehls *LRN? Gültigkeit hatten.

Der LRN-Befehl wirkt sich wie folgt aus:

Der Ausgang wird auf die Werte gesetzt, die für die Spannung (VOLTS), die Stromstärke (AMPS), für OVP (Überspannungsschutz), Delta V und Delta A im Datenblock gespeichert sind.

Der Ausgangsstatus wird auf den im Datenblock gespeicherten Wert gesetzt.

STO?

Sequentieller Befehl. (†)

Unmittelbar nach Senden des Befehls <rmt> wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Sendet den Inhalt der Speicher im Gerät als Indefinite Length Binary Block zurück. Dem Block wird der STO-Befehl vorangestellt, und er kann somit zur Reinstallation der gespeicherten Einstellungen an das Gerät zurücksendet werden. Die Antwort weist folgende Syntax auf:

STO #O<Indefinite Length Binary Block-Daten><rmt>

Die Größe des Datenblocks hängt von Gerätetyp ab. Die Ausführung des STO?-Befehls hat keinerlei Einfluß auf die Einstellungen im Gerät.

STO #O<Indefinite Length Binary Block-Daten><pmt>

Sequentieller Befehl. (†)

Unmittelbar nach der Ausführung wird die Meldung "Vorgang abgeschlossen" generiert.

Alle gespeicherten Daten aus einer vorausgegangenen STO?-Abfrage installieren. Die Antwort auf einen STO?-Befehl wird so formatiert, daß die gesamte Nachricht jederzeit an das Gerät zurückgesendet werden kann, um die Einstellungen zurückzuspeichern, die beim Absetzen des Befehls STO? Gültigkeit hatten.

Der STO-Befehl hat zwar keinerlei Auswirkungen auf die Geräteeinstellung, der Inhalt der Speicher aber wird vollständig aktualisiert.

Fernbetrieb-Befehlsliste

Allgemeine Befehle

*CLS	Status löschen.
*ESE <nrf>	Standard Event Status Enable Register auf Wert <nrf> setzen.
*ESE?	Gibt den Wert im Standard Even Status Enable Register an.
*ESR?	Gibt den Wert im Standard Event Status Register an.
*IDN?	Gibt die Instrumentenkennung an.
*IST?	Gibt die lokale Meldung IST an.
*LRN?	Gibt die gesamte Instrumenteneinstellung an.
*OPC	Setzt das Bit "Vorgang abgeschlossen" im Standard Event Status Register.
*OPC?	Gibt den Status "Vorgang abgeschlossen" an.
*PRE <nrf>	Setzt das Parallel Poll Enable Register auf den Wert <nrf>.
*PRE?	Gibt den Wert im Parallel Poll Enable Register an.
*RCL <nrf>	Rufe die Einstellungen aus Speicher Nr. <nrf> ab.
*RST	Stellt das Instrument zurück.
*SRE <nrf>	Setzt das Service Request Enable Register auf <nrf>.
*SRE?	Gibt den Wert des Service Request Enable Register an.
*STB?	Gibt den Wert des Status Byte Register an.
*SAV <nrf>	Speichere Einstellungen im Speicher Nr. <nrf>.
*TST?	Prüft den Status des FLT-Bit im Status Byte Register und zeigt das Ergebnis an.
*WAI	Warten bis "Vorgang abgeschlossen" zutrifft.

Weitere Befehle

V <nrf>	Setzt die Spannung von Ausgang auf <nrf>.
VV <nrf>	Setzt die Spannung von Ausgang auf <nrf> und prüft.
I <nrf>	Setzt die Stromgrenze von Ausgang auf <nrf>.
OVP <nrf>	Setze OVP auf <nrf>.
V?	Gibt die Sollspannung von Ausgang in Volt an.
I?	Gibt die Stromgrenze von Ausgang in Amp an.
OVP?	Sendet den OVP-Wert in der Einheit Volt zurück.
VO?	Gibt die Spannung von Ausgang in Volt an.
IO?	Gibt den Strom von Ausgang in Amp an.
DECI	Verringere die eingestellte Stromstärke um den Wert Deltal.
DECV	Verringere die Ausgangsspannung um den Wert Deltal.
DECVV	Verringere die Ausgangsspannung um den Wert DeltaV und überprüfe den Wert.
DELTAI<nrf>	Setze Delta-Ampere auf <nrf>.
DELTAV<nrf>	Setze Delta Volt auf <nrf>.
DELTAI?	Sendet den für den Stromstärkeunterschied eingestellten Wert in der Einheit Ampere zurück.
DELTAV?	Sendet den für den Spannungsunterschied eingestellten Wert in der Einheit Volt zurück.
INCI	Erhöhe die eingestellte Stromstärke um den Wert Deltal.
INCV	Erhöhe die Ausgangsspannung um den Wert DeltaV.
INCVV	Erhöhe die Ausgangsspannung um den Wert DeltaV und überprüfe den Wert.
POWER?	Sendet Angabe über die vom Gerät abgegebene Leistung in der Einheit Watt zurück.
OP<nrf>	Setzt den Ausgangsstatus auf ON oder OFF.
DAMPING<nrf>	Setzt Meßgerätedämpfung auf AUS (OFF) oder EIN (ON).
LSR?	Gibt den Wert des Limit Event Status Register an.
LSE <nrf>	Setzt das Limit Event Status Enable Register auf den Wert von <nrf>.
LSE?	Gibt den Wert des Limit Event Status Enable Register an.
EER?	Gibt den Wert des Execution Error Register an.
QER?	Gibt den Wert des Query Error Register an.
BUZZER <nrf>	Setzt den Summerstatus auf ON oder OFF.
BUZZ	Löst den Summer aus und setzt den Summerstatus auf ON.
LRN #0<Indefinite Length Binary Block-Daten><pmt>	Installiere alle Geräteeinstellungen aus einer vorausgegangenen *LRN?-Abfrage.
STO?	Sendet den Inhalt der Speicher Zurück.
STO #0<Indefinite Length Binary Block-Daten><pmt>	Installiere alle gespeicherten Daten aus einer vorausgegangenen STO?-Abfrage.



Thurlby Thandar Instruments Ltd.

Glebe Road • Huntingdon • Cambridgeshire • PE29 7DR • England (United Kingdom)

Telephone: +44 (0)1480 412451 • Fax: +44 (0)1480 450409

International web site: www.tti-test.com • UK web site: www.tti.co.uk

Email: info@tti-test.com