



---

*THURLBY THANDAR INSTRUMENTS*

**PL-P SERIES**

*PROGRAMMABLE POWER SUPPLIES*

---

**INSTRUCTION MANUAL**

---

## EC Declaration of Conformity

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

declare that the following power supplies:

### PL330P, PL330DP, PL330TP

meet the intent of the EMC Directive 89/336/EEC and the Low Voltage Directive 73/23/EEC. 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 (1998) Radiated, Class B
- b) EN61326 (1998) Conducted, Class B
- c) EN61326 (1998) Harmonics, referring to EN61000-3-2 (2000)

Immunity: EN61326 (1998) Immunity Table 1, Performance B, referring to:

- a) EN61000-4-2 (1995) Electrostatic Discharge
- b) EN61000-4-3 (1997) Electromagnetic Field
- c) EN61000-4-11 (1994) Voltage Interrupt
- d) EN61000-4-4 (1995) Fast Transient
- e) EN61000-4-5 (1995) Surge
- f) EN61000-4-6 (1996) Conducted RF

#### Safety

EN61010-1 (1993) Installation Category II, Pollution Degree 2.



CHRIS WILDING  
TECHNICAL DIRECTOR

2 July 2001

---

---

# Table of Contents

Table of Contents	1
Specification	2
Safety	5
EMC	6
Installation	7
Connections	9
Manual Operation	9
Remote Operation	12
Remote Commands	22
Maintenance and Repair	32
<b>Instructions en Français</b>	
Sécurité	33
EMC	34
Installation	35
Fonctionnement manuel	37
Fonctionnement à distance	40
Commandes à distance	52
Maintenance et réparations	63
<b>Bedienungsanleitung auf Deutsch</b>	
Sicherheit	64
EMC	64
Installation	65
Manueller Betrieb	68
Fernbetrieb	71
Fernbefehle	82
Wartung und Instandsetzung	93

## MAIN OUTPUT(S) - LOCAL OPERATION

Output Range:	0-32V Volts nominal 0-3.1A nominal
Output Voltage Setting:	By coarse and fine controls; resolution <5mV across the range.
Output Current Setting:	By single logarithmic control.
Output Mode:	Constant voltage or constant current modes with automatic cross-over. Decimal points flash to indicate constant current mode.
Output Switch:	Isolates the output and permits voltage and current limits to be set up before connecting the load.
Output Terminals:	4mm terminals on 19mm (0.75") spacing.
Sensing:	Remote via 4mm terminals or direct via shorting links (provided).
Output Impedance:	
Constant Voltage:	<5 m $\Omega$ at 1kHz.
Constant Current:	Typically 50 k $\Omega$ with voltage limit at maximum.
Output Protection:	Up to maximum output voltage +20 Volts forward; diode clamped for reverse voltages and up to 3A reverse current.
Load & Line Regulation:	< 0.01% of maximum output for 90% load change or 10% line change.
Ripple and Noise:	Typically <1 mV rms.
Transient Response:	< 20 $\mu$ sec to within 50 mV of setting for 90% load change.
Temperature Coefficient:	Typically < 100 ppm/ $^{\circ}$ C.
Meter Type:	Dual 3.75 digit (4095 count) with 12.5mm (0.5") LEDs. Reading rate 4Hz.
Meter Resolution:	10 mV and 1mA over the entire range.
Meter Accuracy:	Voltage 0.1% of reading + 1 digit, current 0.3% of reading + 1 digit.
Current Meter Damping:	~20 ms, switchable to 2 sec for averaging of rapidly varying loads.

## MAIN OUTPUT(S) - REMOTE OPERATION

All specifications identical to LOCAL operation, with the following additions/exceptions:

Output Voltage Setting:	12 bit resolution (10 mV steps).
Output Current Setting:	12 bit resolution (1mA steps).
Setting Accuracy:	Voltage 0.1% $\pm$ 10mV, current 0.2% $\pm$ 2mA
Output Switch:	Electronic by interface command (front panel switches must be ON).
Readback Resolution:	10mV and 1mA over the entire range.
Readback Accuracy:	Voltage 0.1% of reading + 1 digit, current 0.3% of reading + 1 digit.
Current Meter Damping:	~ 20 ms switchable to 2 sec and back by remote commands.

## LOGIC OUTPUT - LOCAL OPERATION

Output Voltage Range:	4 to 6 Volts.
Output Current:	0.1 to 7 Amps.
Output Switch:	Electronic.

---

Output Terminals:	Remote via 4mm terminals or direct via shorting links (provided).
Over-Voltage Protection:	Above 7 Volts.
Output Protection:	Clamped by the over-voltage protection circuit for forward voltages over 7 Volts and up to 1 Amp forward current. Diode clamped for reverse voltages and up to 3 Amps reverse current.
Load & Line Regulation:	< 0.01% of maximum output for 90% load change, or 10% line change.
Ripple and Noise:	Typically <1 mV rms.
Transient Response:	< 20 µsec to within 50mV of setting for 90% load change.
Temperature Coefficient:	Typically < 100ppm/°C.
Meter Type:	3.75 digit (4095 count) with 12.5mm (0.5") LEDs. Reading rate 4 Hz.
Meter Resolution:	10mV and 10mA
Meter Accuracy:	0.5% of reading + 1 digit.

## LOGIC OUTPUT - REMOTE OPERATION

All specifications identical to LOCAL operation, with the following additions/exceptions:

Output Voltage Range:	4 to 6 Volts in 10mV steps.
Output Current:	1 to 7 Amps in approximately 1 A steps.
Voltage Setting Accuracy:	0.2% ± 10mV
Output Switch:	Electronic by interface command (front panel switch must be ON).
Current Readback Resolution:	10mA
Current Readback Accuracy:	0.5% of reading + 1 digit.

## REMOTE CONTROL INTERFACES

Both interfaces feature full control, readback and status reporting.

RS232:	Variable Baud rate (9600 maximum), 9 pin D-connector (female). Fully compatible with ARC (Addressable RS232 Chain) system.
GPIB:	Conforming with IEEE-488.1 and IEEE-488.2.
Address Selection:	By rear panel DIP switch.
Remote/Local Operation:	Selected by front panel switch.
Remote Command Response Times:	
<i>Interface:</i>	<15ms (single command, input buffer empty).
<i>Output Voltage - Up:</i>	Time constant typically 2ms, e.g. 10ms to settle within 1% of a step change, 15ms to settle within 0.1%.
<i>Output Voltage - Down</i>	Time constant determined by the discharge of the power supply output capacitor (47µF). Typically <10ms to settle within 1% for a 10V step change at 50mA load current; typically <200ms to settle within 1% at zero load.
<i>Output Current:</i>	Typically 50ms to settle within 10mA for a 1A change.

## GENERAL

AC Input Voltage:	Internally set for 110, 120, 220, 230 or 240VAC 50/60 Hz; operating
-------------------	---

---

---

range  $\pm 10\%$  of setting. Installation Category II.

Power Consumption:	Single	Dual	Triple
	250VA	500VA	600VA

Operating Range: 5° C to 40 °C, 20% to 80% RH.

Storage Range: -20 °C to +60 °C.

Environmental: Indoor use at altitudes up to 2000m, Pollution Degree 2.

Weight:	Single	Dual	Triple
	6.0kg	12.0kg	15.5kg

Size:	Single	Dual	Triple.
	207 mm wide	350 mm wide	425 mm wide

All units 170 mm high and 300mm deep.

Electrical Safety: Complies with EN61010-1.

EMC: Complies with EN61326.

---

# Safety

This instrument is Safety Class I 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 1 minute 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.

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.
	alternating current (ac)
	direct current (dc)

This instrument has been designed to meet the requirements of the EMC Directive 89/336/EEC.

Compliance was demonstrated by meeting the test limits of the following standards:

### **Emissions**

EN61326 (1998) 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 (2000) Class A; the instrument is Class A by product category.

### **Immunity**

EN61326 (1998) EMC product standard for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use.

Test methods, limits and performance achieved were:

- a) EN61000-4-2 (1995) Electrostatic Discharge : 4kV air, 4kV contact, Performance A.
- b) EN61000-4-3 (1997) Electromagnetic Field, 3V/m, 80% AM at 1kHz, Performance B.
- c) EN61000-4-11 (1994) Voltage Interrupt, 1 cycle, 100%, Performance B.
- d) EN61000-4-4 (1995) Fast Transient, 1kV peak (AC line), 0.5kV peak (DC Outputs) Performance B.
- e) EN61000-4-5 (1995) Surge, 0.5kV (line to line), 1kV (line to ground), Performance A.
- f) EN61000-4-6 (1996) Conducted RF, 3V, 80% AM at 1kHz (AC line only; DC Output connections <3m not tested), Performance A.

According to EN61326 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.'

Where Performance B is stated it is because DC Output regulation may deviate beyond Specification limits under the test conditions. However, the possible deviations are still small and unlikely to be a problem in practice.

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.



## Mains Operating Voltage

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

1. Ensure that the instrument is disconnected from the AC supply.
2. Remove the screws holding the case upper and handle.
3. Lift off the case upper.
4. The transformer primary taps are clearly marked:

A 0-110-120                      B 0-110-120

Rewire as follows:

240V operation:	Neutral (blue) wire to A0; Link (red) wire from A120 to B0; Live (brown) wire to B120
230V operation:	Neutral (blue) wire to A0; Link (red) wire from A110 to B0; Live (brown) wire to B120
220V operation:	Neutral (blue) wire to A0; Link (red) wire from A110 to B0; Live (brown) wire to B110
120V operation:	Neutral (blue) wire to A0; Link (blue) wire from A0 to B0; Link (brown) wire from A120 to B120; Live (brown) wire to B120
110V operation:	Neutral (blue) wire to A0; Link (blue) wire from A0 to B0; Link (brown) wire from A110 to B110; Live (brown) wire to B110

The auxiliary transformer primary taps are marked 1, 2, 4 and 5. Rewire as follows:

220/230/240V operation:	Neutral (blue) wire to 1 Link (red) wire 2 to 4 Live (brown) wire to 5
110/120V operation:	Neutral (blue) wire to 1 Link (red) wire 2 to 5 Link (black) wire 1 to 4 Live (brown) wire to 5

Note: Units factory set to 220, 230 or 240V will have no black link wire - this must be provided when converting to 110/120V operation. When converting a 110/120V unit to 220/230/240V the black link wire should be discarded.

5. Reassemble in the reverse order.
6. Change the fuse type if necessary.

**Important Note:** Safety regulations state that the AC line voltage to which the apparatus is set must be clearly marked on the outside. If the line voltage setting is changed, it is imperative that the voltage marked on the label close to the power lead entry point is also changed.

## Fuse


The AC fuse is located on the back panel; note that the triple supply has an additional AC fuse for its logic output section. The correct fuse type is 20mm x 5mm 250V HBC time-lag with the following rating:

Model	220/230/240V	110/120V
Single	2 A (T)	4 A (T)
Dual	4 A (T)	8 A (T)
Triple	5 A (T)	10 A (T)
Logic Output:	1.6 A (T)	3.15 A (T)

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.

## Mains Lead

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

BROWN	-	MAINS LIVE	 Safety Earth Symbol
BLUE	-	MAINS NEUTRAL	
GREEN/YELLOW	-	EARTH	

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 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 blue or black.

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

If the unit is to be connected to the main supply by fixed wiring, rather than via an AC line plug, then the protective earth (ground) wire in the 3 core mains lead shall be connected to a protective conductor before any other connection is made.

### **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.

## Mounting

This instrument is suitable both for bench use and rack mounting. It is delivered with feet for bench mounting.

Rack kits for mounting supplies in a 19" rack are available from the Manufacturers or their overseas agents.

---

# Connections

## Outputs

The load(s) should be connected to the positive (red) and negative (black) terminals marked OUTPUT, on the front panel.

Remote sense connections to the load, if required, are made from the positive (red) and negative (black) SENSE terminals. The shorting links between OUTPUT and SENSE terminals should be removed when remote sensing is required. Replace the shorting links (red SENSE to red OUTPUT, black SENSE to black OUTPUT) when remote sensing is not in use.

The green terminal marked  is connected to the chassis and safety earth ground.

## Inputs

The RS232 and GPIB (IEEE-488) interface connectors are situated on the rear panel. Signal grounds are connected to safety earth ground. Further details are given in the REMOTE OPERATION section.

---

# Manual Operation

## Main Outputs

### Setting Up the Output

With the power switch ON and the output switch OFF the output voltage and current limit may be accurately set using the three output controls prior to connection to the load. The left hand meter indicates voltage and the right hand meter indicates current.

With the output switch in the OFF (set) position, the current meter shows the value of the current limit setting (indicated by all the decimal points coming on); with the output switch ON, it shows the value of load current flowing.

Unless remote sensing is required the shorting bars should be placed from + sense to + output and from - sense to - output. Ensure that the terminals are properly tightened before use.

### Constant Voltage

The voltage output is set using the coarse and fine voltage controls; the current control sets the maximum current that can be supplied.

### Constant Current

If the load resistance is low enough such that, at the set level of output voltage, a current greater than the current limit setting would flow, the supply will automatically move into constant current operation.

The current output is set using the current limit control; the voltage controls set the maximum voltage that can be generated.

### Constant Current Indication

When the unit is operating in constant current mode, either by intention or because the current limit point has been reached, the decimal points on the current meter will flash to indicate constant current rather than constant voltage operation.

### Instantaneous Current Output

The current limit control can be set to limit the continuous output current to levels down to 1 mA. However, in common with all precision bench power supplies, a capacitor is connected across the

---

output (isolated by the output switch) 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.

## Current Meter Damping

The digital meters have a reading rate of about four readings per second and a damping time constant of 20 ms, thus providing virtually instantaneous response to reading changes.

If the unit is used to supply a load varying at a rate faster than about 0.5Hz, difficulty may be experienced in interpreting the current meter readings. This problem can be alleviated by pressing the button marked DAMPING. This increases the current meter damping time constant to 2 seconds with the result that the meter will tend to read the average current flowing rather than following the variations. This facility should only be used when necessary since it greatly increases settling time and reduces absolute accuracy.

## Series or Parallel connection with other units

The output of the power supply unit is fully floating and may be used in series with other power supply units to generate high DC voltages up to 300V DC.

**WARNING!** Such voltages are exceedingly hazardous and great care should be taken to shield the output terminals for such use. On no account should the output terminals be touched when the unit is switched on under such use. All connections to the terminals must be made with the power switched off on all units.

It should be noted that the unit can only source current and cannot sink it, thus units cannot be series connected in anti-phase.

The unit can be connected in parallel with others to produce higher currents. Where several units are connected in parallel, the output voltage will be equal to that of the unit with the highest output voltage setting until the current drawn exceeds its current limit setting, upon which the output will fall to that of the next highest setting, and so on. In constant current mode, units can be connected in parallel to provide a current equal to the sum of the current limit settings.

## Application of an external voltage source to the output

In common with all series regulated single-ended power supplies, the unit is not capable of sinking current provided from an external source.

If a voltage greater than the set output voltage of the unit is applied from an external source, the internal regulator will turn off, no current will flow, and the voltage meter will read the applied voltage. No damage will result providing the applied voltage does not exceed the maximum output voltage of the power supply by more than 20 Volts. Application of a voltage greater than this is prohibited.

If a reverse voltage is applied, this will be clamped by an internal reverse protection diode. The reverse current should not exceed 3 Amp.

## Logic Supply

### Setting the Output

Set the output with the calibrated control. With the output switch OFF the meter displays voltage; with the switch ON it displays load current. Unless remote sensing is required the shorting bars should be placed from + sense to + output and from - sense to - output.

### Current Limit

Current limit is indicated by all the decimal points flashing and is set by a calibrated control with a range of 0.1A to 7A. The power supply is not designed to operate in constant current mode as a current source.

---

## Protection

Over-voltage protection is fitted to this supply and will be triggered if the voltage across the output terminals exceeds 7 Volts. If this occurs the power supply output is crowbarred by a thyristor; the power supply will then shut down and TRIP will be shown in the display. The power supply can be reset by turning off the DC output switch or by turning the supply off.

The power supply is protected from reverse voltages by a diode; the reverse current must not exceed 3 Amps.

## General

### Connection to the Load

The load should be connected to the positive (red) and negative (black) terminals marked OUTPUT. Both are fully floating and either can be connected to ground. The negative terminals are permanently connected to the power supply output, whilst the positive ones are switched electromechanically (main outputs) or electronically (logic outputs). The green terminal is connected to chassis and to the earth (ground) of the AC input cable.

If the unit is to be used with live measuring or load circuits which have protective earth terminals, ensure that all protective earth terminals are connected to a protective conductor prior to switching on (the green front panel terminal may be used for this purpose).

If the unit is to be used with live measuring or load circuits which do not have protective earth terminals, ensure that the unit AC line plug is inserted before making connections between the unit output terminals and such circuits.

### Remote Sensing

The unit has a very low output impedance, but this is inevitably increased by the resistance of the connecting leads. At high currents, this can result in significant differences between the indicated source voltage and the actual load voltage, (two 50m $\Omega$  connecting leads will drop 0.2V at 2 Amps, for instance). This problem can be minimised by using short, thick, connecting leads, but where necessary it can be completely overcome by using the remote sense facility.

This requires the sense terminals to be connected to the output at the load instead of at the source; remove the two shorting bars and connect the sense terminals directly to the load. To avoid instability and transient response problems, care must be taken to ensure good coupling between each output and sense lead. This can be done either by twisting the leads together or by using coaxially screened cable (sense through the inner). An electrolytic capacitor directly across the load connection point may also be beneficial.

The voltage drop in each output lead must not exceed 0.5 Volts.

The shorting bars must be re-fitted if the remote sensing facility is not being used. Remote sensing cannot be used in the tracking or series modes on either output.

### Other Considerations

The power supplies generate considerable heat and require a full air cooling flow for correct operation. Do not obstruct any of the cooling slots in the cover, or block the inflow of air at the bottom.

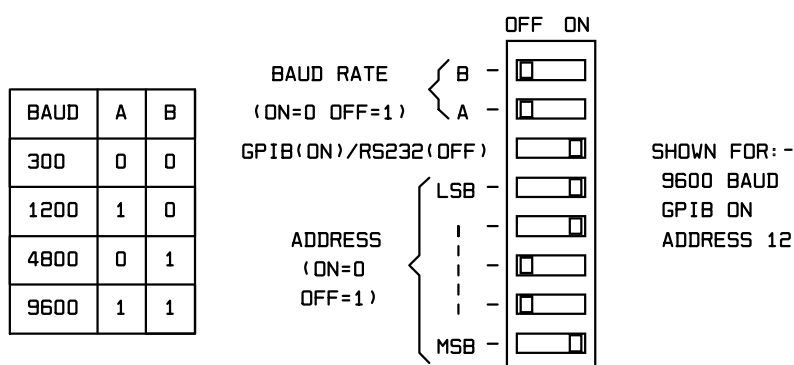
Avoid allowing the supply to get damp, and keep away from corrosive fluids.

# 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 differences 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.

## 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. On these power supplies the address and baud rate are selected by the set of 8 dip switches on the rear panel. The switch functions are as shown below:



Most switch states are read at power up so changes may not be acted upon if the instrument is already powered on and it will be necessary to switch off then on again to make the settings valid.

When operating on the GPIB all device operations are performed through a single primary address, no secondary addressing is used.

NOTE: GPIB address 31 is not allowed by the IEEE.488 standards and should not be used.

## Remote/Local Operation

At power-on the instrument will be in the local state with the REMOTE lamp off and the ERROR LED off.

If the REMOTE/LOCAL switch is in the LOCAL position, the instrument will respond to the front panel voltage and current controls and will ignore any remote commands. The presence of any remote data will however be indicated by the ERROR LED flashing as commands are received.

If the REMOTE/LOCAL switch is in the REMOTE position the front panel controls will be inoperative and the instrument will respond to remote commands. When the instrument is addressed to listen and a command is sent the remote state will be entered and the REMOTE LED will be turned on.

For proper remote control operation the REMOTE/LOCAL switch must be set to REMOTE and all output switches must be on. For rack mounted applications a kit is available which includes the rack mounting hardware and a cover for these switches so that they will not be inadvertently switched off.

# ARC Interface

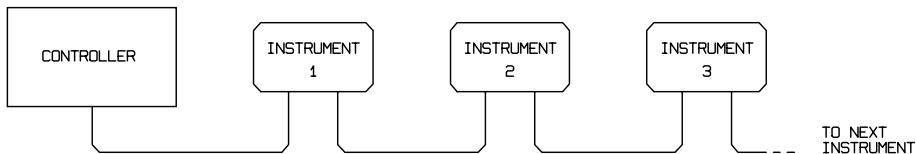
## ARC Interface Connections

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

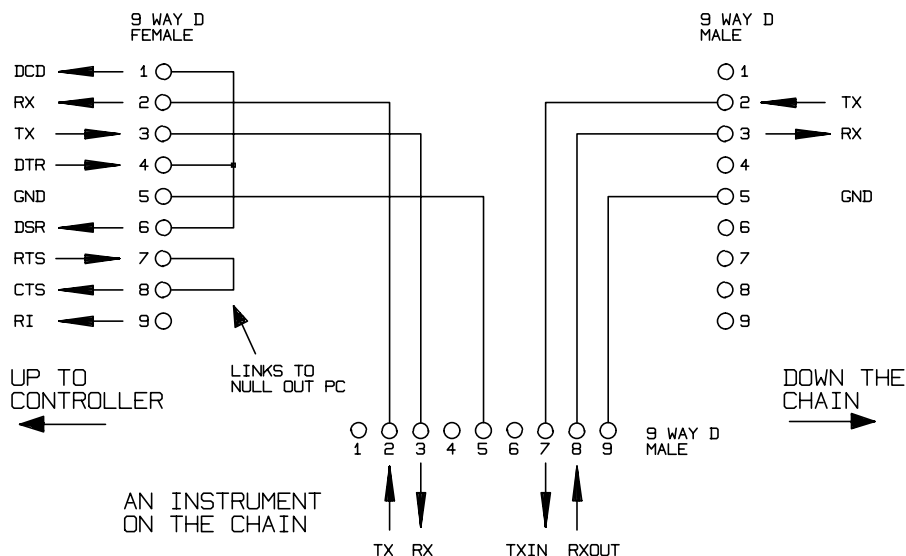
Pin	Name	Description
1	-	No internal Connection
2	TXD	Transmitted data from instrument
3	RXD	Received data to instrument
4	-	No internal connection
5	GND	Signal ground
6	-	No internal connection
7	RXD2	Secondary received data (see diagram)
8	TXD2	Secondary transmitted data (see diagram)
9	GND	Signal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

All remote control instrument settings are cleared at power up as shown in the following list. The power on settings are also installed if the REMOTE/LOCAL switch is set to local.

Voltage set to 0V for 30V supplies and 4V for logic supplies.  
 Current set to 1mA for 30V supplies and 1A for logic supplies.  
 Electronic output switches are off.

- \* 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.

---

## Limit Values

The maximum and minimum values allowed for this family of programmable power supplies are as follows:

Parameter	Circuit	Min.	Max.	Resolution
Voltage	32V outputs	0 V	32.00 V	0.01 V
	Logic outputs	4.00 V	6.00 V	0.01 V
Current	32V outputs	0.001 A	3.100 A	0.001 A
	Logic outputs	1 A	7 A	1 A
Delta V	32V outputs	0 V	1.00 V	0.01 V
	Logic outputs	0 V	1.00 V	0.01 V
Delta I	32V outputs	0 A	1.000 A	0.001 A
	Logic outputs	0 A	1 A	1 A

## 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.

The ERROR LED will be on when any error is encountered. To discover the exact cause of the error it will be necessary to interrogate the various status and error registers which are detailed below.

### 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:
  - 0 no error has occurred
  - 1-99 indicates a hardware error has been encountered.
  - 100 maximum set voltage value for output 1 exceeded.
  - 101 maximum set voltage value for output 2 exceeded.
  - 102 maximum set voltage value for output 3 exceeded.
  - 110 maximum set current value for output 1 exceeded.
  - 111 maximum set current value for output 2 exceeded.
  - 112 maximum set current value for output 3 exceeded.
  - 120 minimum set voltage value for output 1 exceeded.
  - 121 minimum set voltage value for output 2 exceeded.

---

122	minimum set voltage value for output 3 exceeded.
130	minimum set current value for output 1 exceeded.
131	minimum set current value for output 2 exceeded.
132	minimum set current value for output 3 exceeded.
140	maximum delta volts value for output 1 exceeded.
141	maximum delta volts value for output 2 exceeded.
142	maximum delta volts value for output 3 exceeded.
150	maximum delta current value for output 1 exceeded.
151	maximum delta current value for output 2 exceeded.
152	maximum delta current value for output 3 exceeded.
200	byte value was 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 outoput.

Any bits set in the Llimit Event Status Register which ocrrespond 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 - not used.
- Bit 6 - Set when output 3 enters voltage limit.
- Bit 5 - Set when output 2 enters voltage limit.
- Bit 4 - Set when output 1 enters voltage limit.
- Bit 3 - Set when output 3 over voltage trip has occurred.
- Bit 2 - Set when output 3 enters current limit or foldback.
- Bit 1 - Set when output 2 enters current limit.
- Bit 0 - Set when output 1 enters current limit.

### Status Byte Register and Service Request Enable Register

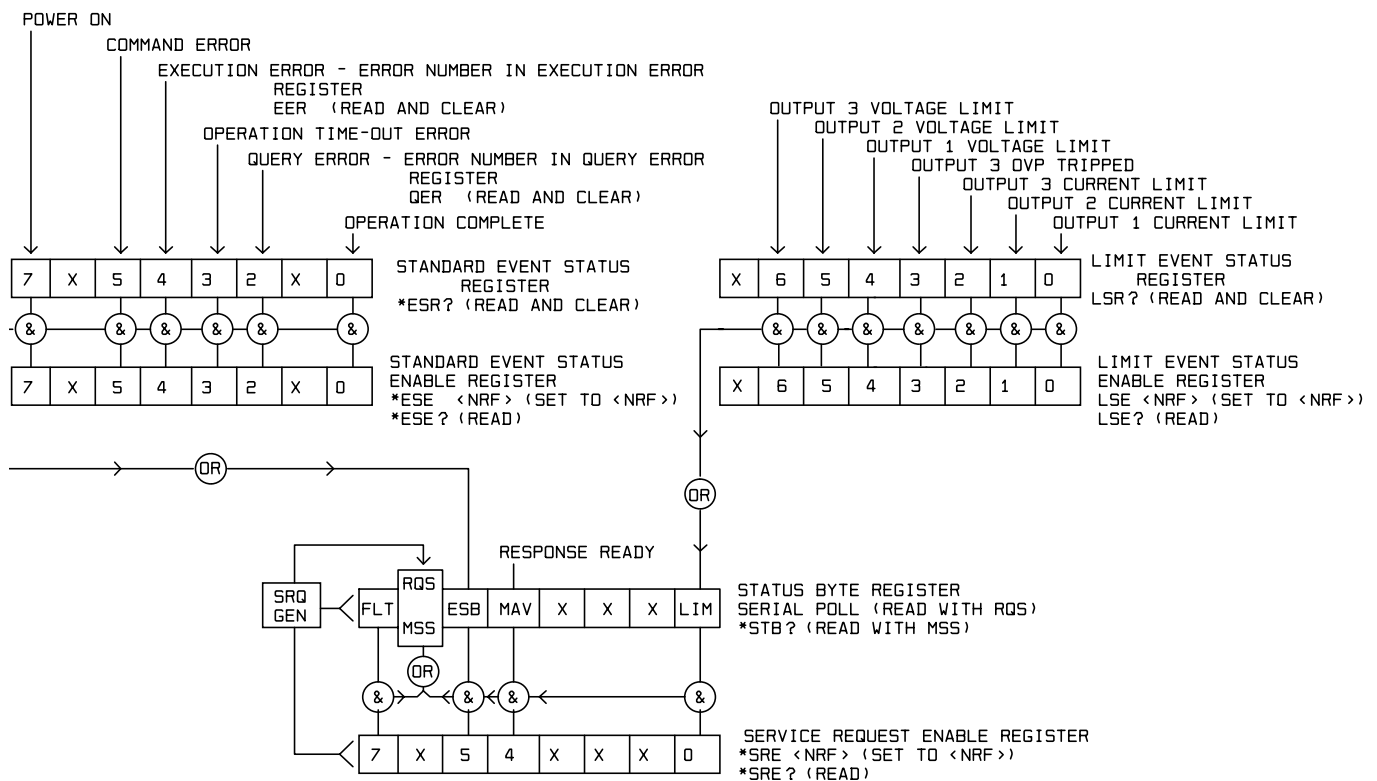
These two registers are implemented as required by the IEEE std. 488.2.

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 between 1 and 99 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.

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 200 (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>

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

*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>

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

*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>,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.

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

### \*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 false or

1<rmt>

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

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

---

## **\*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

<Character data><rmt>

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

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

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.

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

## **\*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 200 (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>

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

*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 parameters to their power on state. No other action is taken.

## **\*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 200 (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>

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

*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>

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

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

## **\*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 between 1 and 99 has been reported since the instrument was powered up.

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

---

## \*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.

### V<n>V <nrf>

Sequential command

Operation complete message is generated once the new output voltage has settled to within  $\pm 3$  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 on output <n> to <nrf> and verify that the voltage is within  $\pm 3$  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, 100-102 (Maximum set voltage value exceeded) if the value is too large and 120-122 (Minimum set voltage exceeded) if the value is too small.

If this command is used on output 3 the output current limit is tested. If the output is not in current limit the voltage is assumed to have reached the requested value. This is because it is not possible to read back the voltage on output 3.

### V<n> <nrf>

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after execution.

This command is identical to V<n>V <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<n> <nrf>

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after execution.

Set current limit for output <n> 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, 110-112 (Maximum set Amps value exceeded) if the value is too large or 130-132 (Minimum set Amps value exceeded) if the value is too small.

### V<n>?

Sequential command.

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

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

The syntax of the response is

V<n> <nr2><rmt>

---

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

*Example:* If the set voltage on output 2 is 12.55 Volts the response to the command V2? will be V2 12.55<rmt>.

### **I<n>?**

Sequential command

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

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

I<n> <nr2><rmt>

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

*Example:* If the current limit for output 2 is 1.000 Amps the response to the command I2? will be I2 1.000<rmt>.

### **V<n>O?**

Sequential command

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

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

<nr2>V<rmt>

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

*Example:* If the output voltage on output 2 is 12.55 Volts the response to the command V2O? will be 12.55V<rmt>.

This command is not available for output 3 and, if issued, will generate a command error.

### **I<n>O?**

Sequential command

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

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

<nr2>A<rmt>

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

*Example:* If the output current from output 2 is 0.934 Amps the response to the command I2O? will be 0.934A<rmt>.

### **DELTA V<n> <nrf>**

Sequential command.

Operation complete message generated immediately after execution.

Set delta voltage for output <n> 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, 140-142 (Maximum delta voltage value exceeded).

---

## **DELTAI<n> <nrf>**

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

Set delta Amps for output <n> 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, 150-152 (Maximum delta Amps value exceeded).

## **DELTA V<n>?**

Sequential command

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

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

DELTA V<n> <nr2><rmt>

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

*Example:* If the delta voltage of output 2 is 0.55 Volts the response to the command DELTA V2? will be DELTA V2 0.55<rmt>.

## **DELTA I<n>?**

Sequential command

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

Returns the delta current value of output <n> in Amps in <nr2> numeric format. The syntax of the response is

DELTA I2 <nr2><rmt>

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

*Example:* If the delta current of output 2 is 0.550 Amps the response to the command DELTA I2? will be DELTA I2 0.550<rmt>.

## **INCV<n>V**

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

Increment the output voltage on output <n> by the delta voltage value and verify that the voltage is within  $\pm 3$  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<n>**

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

This command is identical to INCV<n>V 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.

## **DECV<n>V**

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

---

Decrement the output voltage on output <n> by the delta voltage value and verify that the voltage is within  $\pm 3$  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<n>**

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

This command is identical to DECV<n>V 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<n>**

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

Increment the set current of output <n> 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<n>**

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

Decrement the set current of output <n> 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.

### **OP<n> <nrf>**

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

Sets the output status of output <n> 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 200 (Value out of range) will be generated.

### **OPALL <nrf>**

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

Sets the output status of all outputs 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 200 (Value out of range) will be generated.

---

## **DAMPING<n> <nrf>**

Sequential command

Operation complete message generated immediately after execution.

Sets the current meter damping of output <n> 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 200 (Value out of range) will be generated.

This command is not available for output 3.

## **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>

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

*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>

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

*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>

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.



---

## 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>

On the serial interface the response is sent immediately if in non-addressable mode, or when addressed to talk, if in addressable mode.

## Remote Command Summary

### Common 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.
*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.
*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<n> <nrf>	Set the output <n> voltage to <nrf>.
V<n>V <nrf>	Set the output <n> voltage to <nrf> and verify.
I<n> <nrf>	Set current limit of output <n> to <nrf>.
V<n>?	Returns the set voltage of output <n> in Volts.
I<n>?	Returns the current limit of output <n> in Amps.
V<n>O?	Reads and returns the output <n> voltage in Volts.
I<n>O?	Reads and returns the output <n> current in Amps.
DECI<n>	Decrement the set current of output <n> by the delta value.

---

DECV<n>	Decrement the output voltage of output <n> by the deltav value.
DECV<n>V	Decrement the output voltage of output <n> by the deltav value and verify.
DELTAI<n> <nrf>	Set delta Amps of output <n> to <nrf>.
DELTAI<n> <nrf>	Set delta voltage of output <n> to <nrf>.
DELTAI<n>?	Returns the delta current value of output <n> in Amps.
DELTAI<n>?	Returns the delta voltage value of output <n> in Volts.
INCI<n>	Increment the set current of output <n> by the deltai value.
INCV<n>	Increment the output voltage of output <n> by the deltav value.
INCV<n>V	Increment the output voltage of output <n> by the deltav value and verify.
OP<n> <nrf>	Set the output <n> status ON or OFF.
OPALL <nrf>	Set the status of all outputs ON or OFF.
DAMPING<n> <nrf>	Sets the meter damping of output <n> 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.

---

## 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.

### Calibration

The equipment is so designed and constructed that re-calibration should be required only infrequently. The Manufacturers will provide a re-calibration service, as will their agents overseas. Where owners wish to carry out re-calibration themselves, this should only be done by skilled personnel with access to precision equipment working in conjunction with the service manual which may be purchased directly from the Manufacturers or their agents overseas.

### 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.**

Cet instrument est de Classe de sécurité 1 suivant la classification IEC et il a été construit pour satisfaire aux impératifs EN61010-1 (Impératifs de sécurité pour le matériel électrique en vue de mesure, commande et utilisation en laboratoire). Il s'agit d'un instrument d'installation Catégorie II devant être exploité depuis une alimentation monophasée habituelle.

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 à son alimentation, 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 toute source de tension éventuelle 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 1 minute 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 à une source d'alimentation, 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.

Uniquement remplacer les fusibles 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.

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)
	courant alternatif (c.a.)
	courant continu (c.c.)

Cet instrument a été conçu pour satisfaire aux impératifs de la Directive CEM (Compatibilité électromagnétique) 89/336/EEC.

Elle satisfait aux limites d'essais des normes indiquées ci-dessous, ce qui confirme sa conformité à cette directive :

### Emissions

EN61326 (1998). Norme d'émission générique pour la mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire. Limites d'essais utilisées :

- a) Radiations: Classe B
- b) Conduction: Classe B
- c) Harmonique: EN61000-3-2 (2000) Classe A ; l'instrument est de Classe A par catégorie de produits.

### Immunité

EN61326 (1998). Norme d'immunité générique des produits d'équipement électrique pour la mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire.

Méthodes et limites d'essais – Performances réalisées :

- a) EN61000-4-2 (1995) Décharge électrostatique: air 4kV, contact 4kV, Performance A.
- b) EN61000-4-3 (1997) Champ électromagnétique, 3V/m, 80 % AM à 1kHz, Performance B.
- c) EN61000-4-11 (1994) Interruption de tension, 1 cycle, 100 %, Performance B.
- d) EN61000-4-4 (1995) Transitoire rapide, 1kV en crête (ligne CA), 0,5 kV en crête (Sorties en CC), Performance B.
- e) EN61000-4-5 (1995) Surtension, 0,5 kV (phase à phase), 1kV (phase-terre), Performance A
- f) EN61000-4-6 (1996) RF par conduction, 3 V, 80 % AM à 1 kHz (ligne CA uniquement ; raccordements de sorties en CC <3 m non testé), Performance A.

Définitions des critères de performances d'après la norme EN61326 :

**Critère de performance A:** 'Pendant le test, performance normale dans les limites des spécifications.'

**Critère de performance B:** 'Pendant le test, dégradation temporaire, ou perte de fonctions ou de performances se corrigeant automatiquement.'

**Critère de performance C:** 'Pendant le test, dégradation temporaire, ou perte de fonctions ou de performances nécessitant le concours d'un opérateur ou faisant intervenir la réinitialisation du système.'

Lorsqu'il est fait état d'une Performance B, c'est parce que l'on peut constater, en conditions de tests, un écart par rapport aux réglementations de sorties en CC. Mais ces écarts éventuels restent faibles et sont peu susceptibles de poser problème dans la pratique.

Il faut noter que si l'on ne peut éviter de faire fonctionner l'instrument dans un champ FR, il est bon de relier la charge à l'alimentation au moyen de conducteurs blindés que l'on a fait passer (ensemble) dans un manchon de ferrite absorbante étroitement ajusté aux terminaux du bloc d'alimentation.

### Mises en garde

Il faut observer les consignes de précaution suivantes pour garantir que l'instrument continue à satisfaire aux impératifs de la directive CEM.

- a) après ouverture du boîtier pour quelque raison que ce soit, rétablir correctement toutes les connexions de signalisation et de terre avant de remettre le couvercle. Toujours vérifier d'avoir remis et resserré correctement toutes les vis du boîtier.
- b) S'il s'avère nécessaire de remplacer des pièces, utiliser uniquement des composants de type identique ; se référer au Manuel de Maintenance.

## Tension d'utilisation secteur

Vérifier que la tension opérationnelle de l'instrument indiquée sur le panneau arrière est appropriée pour l'alimentation locale. Procéder de la manière ci-dessous pour changer la gamme de tensions opérationnelles:

1. S'assurer que l'instrument est débranché de l'alimentation c.a.
2. Enlever les vis de retenue de la manette et de la partie supérieure du boîtier.
3. Retirer la partie supérieure du boîtier.
4. Les prises du primaire du transformateur sont marquées de manière distinctive.

A 0-110-120

B 0-110-120

Recâbler de la manière suivante:

Utilisation 240V: Fil neutre (bleu) à A0; relier le fil (rouge) de A120 à B0; fil sous tension (marron) à B120

Utilisation 230V: Fil neutre (bleu) à A0; relier le fil (rouge) de A110 à B0; fil sous tension (marron) à B120

Utilisation 220V: Fil neutre (bleu) à A0; relier le fil (rouge) de A110 à B0; fil sous tension (marron) à B110

Utilisation 120V: Fil neutre (bleu) à A0; relier le fil (bleu) de A0 à B0; relier le fil (marron) de A120 à B120, fil sous tension (marron) à B120

Utilisation 110V: Fil neutre (bleu) à A0; relier le fil (bleu) de A0 à B0; relier le fil (marron) de A110 à B110, fil sous tension (marron) à B110

Les prises du primaire du transformateur auxiliaire sont marquées 1, 2, 4 et 5. Recâbler de la manière suivante. Recâbler de la manière suivante.

Utilisation 220/230/240V: Fil neutre (bleu) à 1  
Relier le fil 2 (rouge) à 4  
Fil sous tension (marron) à 5

Utilisation 110/120V: Fil neutre (bleu) à 1  
Relier le fil 2 (rouge) à 5  
Relier le fil 1 (noir) à 4  
Fil sous tension (marron) à 5

Nota: Les appareils réglés en usine sur 220V, 230V ou 240V ne disposent pas de fil de liaison noir - ce fil doit être fourni lors de la conversion pour l'exploitation 110/220V. Lors de la conversion d'un appareil 110/120V en 220V/230V/240V retirer le fil de liaison noir.

5. Effectuer le remontage dans l'ordre inverse.
6. Le cas échéant, changer le type de fusible.

**Remarque importante:** Les réglementations de sécurité exigent une désignation distincte de la tension de ligne c.a. à laquelle l'appareil est réglé, ce à la partie externe. En cas de changement du réglage de la tension de ligne, il est extrêmement important de changer également la tension marquée sur l'étiquette à proximité du point d'entrée du câble d'alimentation.

## Fusible

Le fusible c.a. se trouve sur le panneau arrière; il faut noter que l'alimentation triple a un fusible c.a. supplémentaire pour le section de sortie logique. Le type de fusible correct est 20 mm x 5 mm 250V, action différée HBC avec valeurs nominales suivantes:

Modèle	220/230/240V	110/120V
Simple	2 A (T)	4 A (T)
Double	4 A (T)	8 A (T)
Triple	5 A (T)	10 A (T)
Sortie Logique	1.6 A (T)	3.15 A (T)

Uniquement remplacer les fusibles 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.

## Câble secteur

Relier de la manière suivante tout câble secteur à trois conducteurs à fils nus:

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



Symbole Terre de protection

Il est possible que les couleurs des fils du câble secteur de cet appareil ne correspondent pas aux marques de couleur d'identification des bornes de la fiche, et par suite, il est recommandé de procéder de la manière suivante:

Relier le fil vert et jaune à la borne de la fiche désignée par la lettre E ou par le symbole Terre de protection, ou en vert, ou en vert et jaune.

Relier le fil bleu à la borne désignée par la lettre N, ou en bleu ou noir.

Relier le fil marron à la borne désignée par la lettre L, ou en marron ou rouge.

S'il faut relier l'appareil à l'alimentation principale par un câblage fixe, plutôt que par une fiche de ligne c.a., relier le fil de terre (masse) de protection du câble secteur à 3 conducteurs à un conducteur de protection avant d'effectuer des connexions.

### **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.

## Montage

Cet instrument est approprié pour être monté sur établi ou sur baie. Il est fourni avec des pieds en vue de montage sur établi.

On peut se procurer des kits de baie pour monter des alimentations dans une baie de 19" auprès du Constructeur ou de ses agents à l'étranger.

---

# Fonctionnement manuel

## SORTIES PRINCIPALES

### Réglage de la sortie

L'interrupteur d'alimentation allumé et le commutateur de sortie éteint, l'utilisation des trois commandes de sortie permet de régler avec précision la limite de tension et de courant de sortie avant d'effectuer une connexion à la charge. L'appareil de mesure gauche indique la tension et l'appareil droit le courant. Le commutateur de sortie éteint (réglé), l'appareil de mesure courant indique la valeur du réglage de limite du courant (indiquée par toutes les virgules décimales affichées); le commutateur de sortie allumé, la valeur du courant de charge qui passe est affichée.

A moins d'avoir besoin de télédétection, mettre les barres de court-circuitage de détection + à sortie + et de détection - à sortie -. S'assurer que les bornes sont bien serrées avant toute utilisation.

### Tension constante

Les commandes de tension approximatives et de précision permettent de régler la tension de sortie; la commande de courant règle le courant maximum qui peut être fourni.

### Courant constant

Si la résistance de charge est suffisamment basse pour permettre à un courant supérieur à celui du réglage de limite de courant de passer au niveau de tension de sortie réglé, l'alimentation passera automatiquement en mode courant constant. La commande de limite de courant permet de régler le courant de sortie; les commandes de tension règlent la tension maximale qui peut être générée.

### Indication de courant constant

Lorsque l'appareil fonctionne en mode courant constant, soit à dessein, soit parce que la limite de courant a été atteinte, les virgules décimales de l'appareil de mesure de courant clignotent pour indiquer que l'exploitation s'effectue avec un courant constant plutôt qu'avec une tension constante.

### Sortie de courant instantanée

On peut régler la commande de limite de courant pour limiter le courant de sortie continu à des niveaux aussi bas que 1 mA. Toutefois, ainsi que c'est le cas de toutes les alimentations de précision sur établi, un condensateur est relié entre les bornes de sortie (isolé par le commutateur de sortie) afin de maintenir une stabilité ainsi qu'une bonne réponse transitoire. Ce condensateur se charge jusqu'à la tension de sortie, et le court-circuitage de la sortie produit une brève impulsion de courant lors du déchargement du condensateur indépendamment du réglage de limite de courant.

### Amortissement de l'ampèremètre

Les appareils de mesure numériques ont une cadence de lecture d'environ quatre lectures par seconde et une constante de temps d'amortissement de 20 ms, ce qui donne une réponse pratiquement instantanée aux changements de lecture. Si on utilise l'appareil pour fournir une charge qui varie à une cadence supérieure à 0.5Hz, il risque d'être difficile d'interpréter les valeurs de l'ampèremètre. On peut résoudre ce problème en appuyant sur le bouton marqué DAMPING. Ceci augmente la constante de temps d'amortissement de l'ampèremètre à 2 secondes et par suite l'appareil tend à lire la moyenne du courant qui passe, plutôt que de suivre les variations. Uniquement utiliser cette option lorsqu'on en a besoin, car elle augmente nettement le temps de stabilisation et réduit la précision absolue.

---

## Connexion en série ou en parallèle avec d'autres appareils

La sortie du bloc d'alimentation a une charge entièrement constante et elle peut être utilisée en série avec d'autres blocs d'alimentation pour générer des hautes tensions c.a. pouvant atteindre 300V c.c. **AVERTISSEMENT!** Des tensions de ce genre sont extrêmement dangereuses et il faut prendre soin de protéger les bornes de sortie pour une utilisation de ce genre. Il ne faut sous aucun prétexte toucher les bornes de sortie lorsque le bloc est allumé ou utilisé de cette manière. Effectuer toutes les connexions aux bornes lorsque l'alimentation est coupée à tous les blocs d'alimentation.

Il faut noter que l'appareil peut uniquement recevoir du courant mais sans le dissiper, de sorte que les appareils ne peuvent pas être reliés en série en phase opposée.

Il est possible de relier l'appareil en parallèle avec d'autres appareils, afin de produire des courants de sortie supérieurs. Lorsque plusieurs appareils sont reliés en parallèle, la tension de sortie est égale à celle de l'appareil dont le réglage de tension de sortie est le plus haut possible, jusqu'à ce que le courant dissipé dépasse le réglage de limite de courant; la sortie descend alors à la valeur du réglage suivant le plus élevé et ainsi de suite. En mode courant constant, il est possible de relier des appareils en parallèle afin de donner un courant égal à la somme des réglages de limite de courant.

## Application d'une source de tension externe à la sortie

Ainsi que c'est le cas de toutes les alimentations réglées en série à une seule extrémité, l'appareil n'est pas en mesure de dissiper de courant provenant d'une source externe. En cas d'application d'une tension supérieure à la tension de sortie de l'appareil réglée depuis une source externe, le régulateur interne est mis hors service, aucun courant ne passe et le voltmètre lit la tension appliquée. Il n'y aura pas de dégâts, à condition que la tension appliquée ne dépasse pas la tension de sortie maximale de l'alimentation de plus de 20V. Il est interdit d'appliquer une tension supérieure à cette valeur. En cas d'application de tension inverse, elle sera fixée par une diode de protection inverse interne. Le courant inverse ne doit pas dépasser 3A.

## Alimentation logique

### Réglage de la sortie

Régler la sortie au moyen de la commande calibrée. Le commutateur de sortie éteint, l'appareil affiche la tension; le commutateur allumé, il affiche le courant de charge. A moins qu'on ait besoin de télédétection, mettre les barres de court-circuitage de détection + à sortie + et détection - à sortie -.

### Limite de courant

La limite de courant est indiquée par le clignotement des virgules décimales; utiliser une commande calibrée pour la régler à une intensité comprise entre 0.1A et 7A. L'alimentation n'est pas prévue pour être utilisée en mode courant constant en tant que source de courant.

### Protection

Cette alimentation dispose d'une protection contre tension excessive qui se déclenchera si la tension entre les bornes de sortie dépasse 7V. Si ceci se produit, la sortie d'alimentation est limitée sous l'effet d'un thyristor; l'alimentation est alors mise à l'arrêt et TRIP (déclenchement) sera indiqué sur l'affichage. Eteindre le commutateur de sortie c.c. ou couper l'alimentation pour réenclencher l'alimentation. L'alimentation est protégée contre toute tension inverse par une diode; le courant inverse ne doit pas dépasser 3A.



---

## Généralités

### Connexion à la charge

Relier la charge aux bornes positive (rouge) et négative (noire) marquées OUTPUT. Les deux ont une charge entièrement constante et il est possible de relier l'une ou l'autre à la terre. Les bornes négatives sont reliées en permanence à la sortie de l'alimentation et les bornes positives sont connectées de manière électromécanique (sorties secteur) ou électroniquement (sorties logiques). La borne verte est reliée au châssis et à la terre (masse) du câble d'entrée c.a.

S'il faut utiliser le bloc avec des circuits de mesure ou en charge sous tension disposant de bornes de mise à la terre de protection, s'assurer que toutes les bornes de mise à la terre de protection sont reliées à un conducteur de protection avant de l'allumer (il est possible d'utiliser la borne verte du panneau avant à cet effet). S'il faut utiliser le bloc avec des circuits de mesure ou en charge sous tension sans bornes de mise à la terre de protection, s'assurer que la fiche de ligne c.a. du bloc est branchée avant d'effectuer de connexions entre les bornes de sortie du bloc et des circuits de ce genre.

### Téledétection

Le bloc a une impédance de sortie très réduite, mais la résistance des câbles de raccordement l'augmente automatiquement. En cas de courants élevés, ceci peut entraîner des différences importantes entre la tension de source indiquée et la tension de charge véritable (par exemple, deux câbles de raccordement de 50 mΩ entraîneront une chute de 0.2V à une intensité de 2A). Il est possible de réduire ce problème au minimum au moyen de câbles de raccordement courts et épais et, le cas échéant, le résoudre entièrement au moyen de l'option de téledétection). Ceci nécessite la connexion des bornes de détection à la sortie de la charge plutôt qu'à la source; enlever les deux barres de court-circuitage et relier les bornes de détection directement à la charge. S'assurer qu'il y a un bon couplage entre chaque sortie et fil de détection pour éviter tout problème d'instabilité et de réponse transitoire. On peut y parvenir soit par torsion des fils soit par utilisation de câble blindé coaxialement (détection par le conducteur interne). Il peut s'avérer utile de relier directement un condensateur électrolytique au point de connexion de charge. La chute de tension de chaque fil de tension ne doit pas dépasser 0.5V. Il faut remettre les barres de court-circuitage si on n'utilise pas l'option de téledétection. Il n'est pas possible d'utiliser la téledétection en modes en série ou alignement d'une des deux sorties.

### Autres considérations

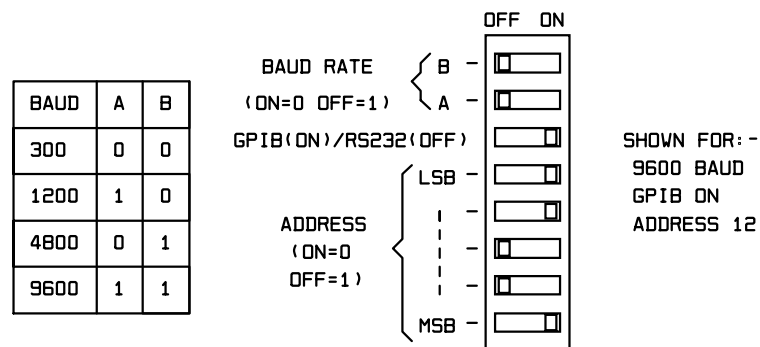
Les blocs d'alimentation produisent une chaleur considérable et nécessitent un écoulement d'air de refroidissement complet pour assurer un fonctionnement correct. Eviter de boucher les rainures de refroidissement du couvercle ou de bloquer l'arrivée d'air à la partie inférieure. Eviter toute humidité de l'alimentation et maintenir le bloc à distance des fluides de corrosion.

# Fonctionnement à distance

Les sections suivantes décrivent en détails le fonctionnement de l'instrument par GPIB et ARC. Aucune distinction n'est effectuée 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.

## Selection d'adresse et de vitesse de transmission

Pour assurer une réussite du fonctionnement, une adresse unique doit être attribuée à chaque instrument relié à ARC ou à GPIB, et dans le cas d'ARC, elles doivent toutes être réglées à la même vitesse de transmission. Dans le cas de ces alimentations, l'adresse et la vitesse de transmission sont sélectionnées par le groupe de 8 microrupteurs situés sur le panneau arrière. Les fonctions des microrupteurs sont indiquées ci-dessous:



La plupart des états des microrupteurs sont lus à l'allumage et par suite il n'est pas possible d'effectuer de changements si l'instrument est déjà allumé, mais si ces changements s'avèrent néanmoins nécessaires, il faudra éteindre l'instrument, puis le rallumer pour que les réglages soient valables.

En cas d'exploitation sur GPIB, toutes les opérations des dispositifs sont effectuées par une seule adresse primaire et aucune adresse secondaire n'est utilisée.

NOTA: L'adresse 31 GPIB n'est pas admissible selon les normes IEEE.488 et il ne faut donc pas l'utiliser.

## Fonctionnement à distance/local

A l'allumage, l'instrument se trouve à l'état local, le voyant REMOTE éteint et la DEL ERROR éteinte.

Si le commutateur REMOTE/LOCAL est sur LOCAL, l'instrument répondra aux commandes de tension et de courant du panneau avant et il ne tiendra pas compte des commandes à distance. Toutefois, la présence de données à distance sera indiquée par un clignotement de la DEL ERROR au fur et à mesure de la réception des commandes.

Si le commutateur REMOTE/LOCAL est sur REMOTE, les commandes du panneau avant seront inopérantes et l'instrument répondra aux commandes à distance. Lorsque les adresses de l'instrument sont configurées en vue d'écoute et qu'une commande est transmise, on passera à l'état à distance, ce qui allumera la DEL REMOTE.

Pour pouvoir utiliser le mode de commande à distance, il faut mettre le commutateur REMOTE/LOCAL sur REMOTE et activer tous les microrupteurs de sortie. Dans le cas d'applications montées sur sous-châssis, un kit est prévu et il comprend le matériel de montage sur le sous-châssis ainsi qu'une protection de microrupteurs, afin d'éviter qu'on les désactive par inadvertance.

# Interface ARC

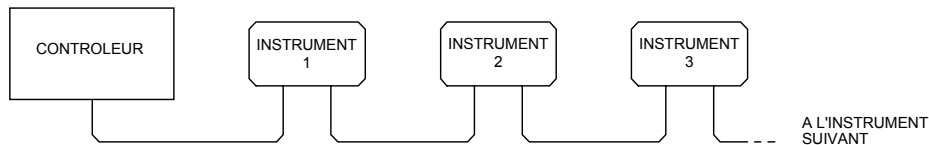
## Connexions de l'interface ARC

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.

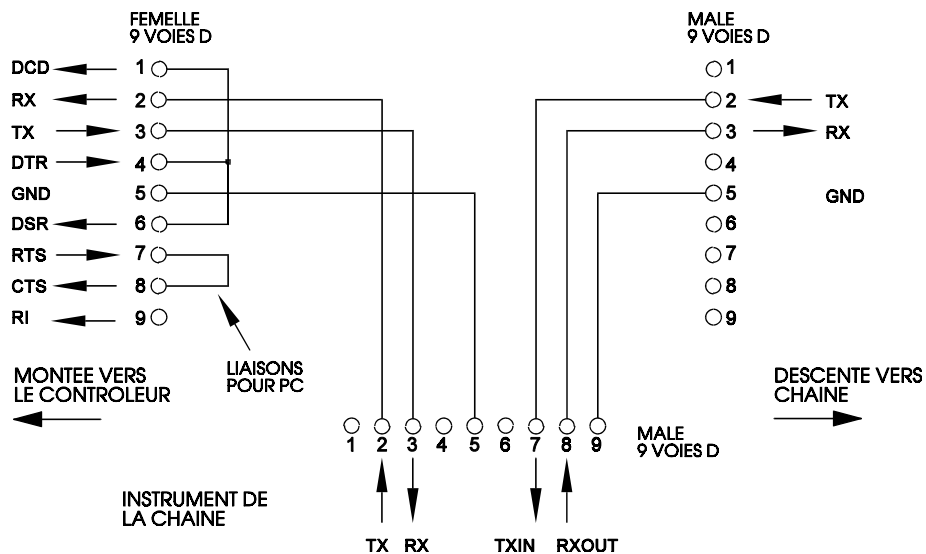
Broches	Nom	Description
1	-	Pas de connexion interne
2	TXD	Données transmises de l'instrument
3	RXD	Données reçues à l'instrument
4	-	Pas de connexion interne
5	GND	Signal terre
6	-	Pas de connexion interne
7	RXD2	Données secondaires reçues (voir le schéma)
8	TXD2	Données secondaires transmises (voir 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 les instruments de la gamme satisfont aux normes IEEE Std. 488.1-1987 et IEEE Std. 488.2-1987 et contiennent les sous-groupes IEEE 488-1 suivants.

### 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

Tous les réglages de l'instrument de commande à distance sont annulés à l'allumage de la manière indiquée à la liste suivante. Les réglages à l'allumage sont également installés si le commutateur REMOTE/LOCAL est mis sur LOCAL.

Tension réglée sur 0 V pour les alimentations de 30 V et 4 V pour les alimentations logiques. Courant réglé sur 1 mA pour les alimentations de 30 V et 1 A pour les alimentations logiques. Les microrupteurs de sortie électroniques sont désactivés.

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.

## Valeurs limites

Les valeurs minimales et maximales admissibles pour cette série d'alimentations programmables sont indiquées ci-dessous:

Paramètre	Circuit	Min.	Max.	Résolution
Tension	Sorties 32V	0 V	32,00 V	0,01 V
	Sorties logiques	4,00 V	6,00 V	0.01 V
Courant	Sorties 32V	0,001 A	3,100 A	0.001 A
	Sorties logiques	1 A	7 A	1 A
Delta V	Sorties 32V	0 V	1,00 V	0.01 V
	Sorties logiques	0 V	1,00 V	0.01 V
Delta I	Sorties 32V	0 A	1,000 A	0.001 A
	Sorties logiques	0 A	1 A	1 A

## 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.

0	aucune erreur ne s'est produite.
1-99	indique qu'il s'est produit une erreur de matériel.
100	dépassement de la tension maximale réglée pour la sortie 1.
101	dépassement de la tension maximale réglée pour la sortie 2.
102	dépassement de la tension maximale réglée pour la sortie 3.
110	dépassement du courant maximum réglé pour la sortie 1.
111	dépassement du courant maximum réglé pour la sortie 2.
112	dépassement du courant maximum réglé pour la sortie 3.
120	dépassement de la tension maximale réglée pour la sortie 1.
121	dépassement de la tension maximale réglée pour la sortie 2.
122	dépassement de la tension maximale réglée pour la sortie 3.
130	dépassement du courant maximum réglé pour la sortie 1.
131	dépassement du courant maximum réglé pour la sortie 2.
132	dépassement du courant maximum réglé pour la sortie 3.
140	dépassement de la tension delta maximale pour la sortie 1.
141	dépassement de la tension delta maximale pour la sortie 2.
142	dépassement de la tension delta maximale pour la sortie 3.
150	dépassement du courant delta maximum pour la sortie 1.
151	dépassement du courant delta maximum pour la sortie 2.
152	dépassement du courant delta maximum pour la sortie 3.
200	valeur d'octet hors de la 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 - non utilisé.
  - Bit 6 - Réglé lorsque la sortie 3 passe à la limite de tension.
  - Bit 5 - Réglé lorsque la sortie 2 passe à la limite de tension.
  - Bit 4 - Réglé lorsque la sortie 1 passe à la limite de tension.
  - Bit 3 - Réglé lorsque le déclenchement de surtension de la sortie 3 s'est produit.
  - Bit 2 - Réglé lorsque la sortie 3 passe à la limite de courant ou chute de tension.
  - Bit 1 - Réglé lorsque la sortie 2 passe à la limite de courant.
  - Bit 0 - Réglé lorsque la sortie 1 passe à la limite de courant.

### **Status Byte Register et Service Request Enable Register**

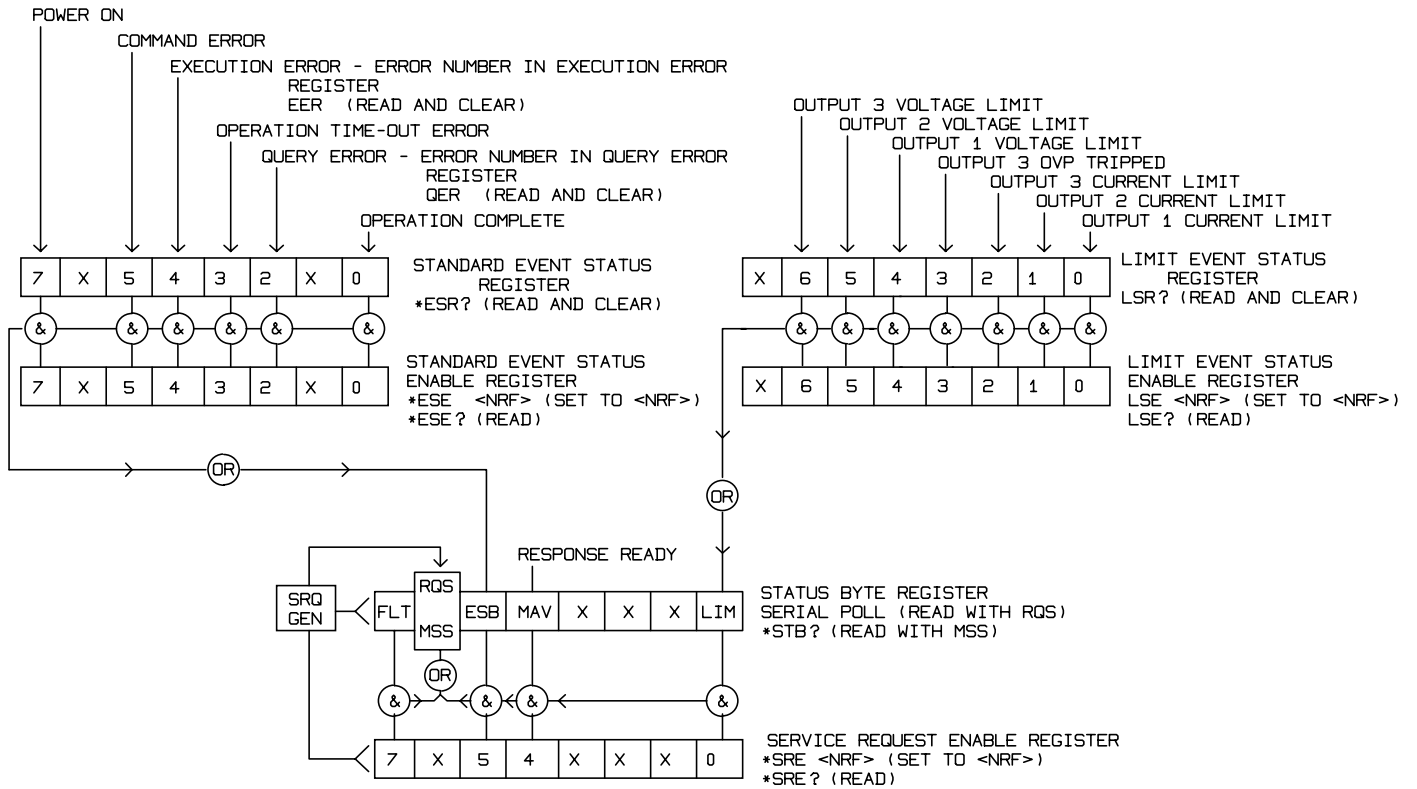
Ces deux registres sont exploités selon les impératifs d'IEEE Std. 488.2.

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 s'est produite entre 1 et 99.
- 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 (OAH)  
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 (OAH).

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 suivantes indiquent toutes les commandes et interrogations exécutées dans ces alimentations.

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>

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

*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>

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable

*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>,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.

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

## \*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.

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

## \*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:

<Character data><rmt>

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

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

---

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.

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

### **\*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 200 (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>

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

*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 les paramètres de l'instrument à leurs valeurs à l'allumage. Aucune autre mesure n'est prise.

## **\*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 200 (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>

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

*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>

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

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

## **\*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 entre 1 et 99 a été signalée depuis l'allumage de l'instrument.

---

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

#### **\*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.

### **V<n>V <nrf>**

Commande de séquence

Le message opération terminée est généré lorsque la nouvelle tension de sortie s'est stabilisée à  $\pm 3$  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 la sortie <n> à <nrf> et vérifier que la tension est à  $\pm 3$  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, 100-102 (dépassement de la tension maximale réglée) si la valeur est trop grande et 120-122 (dépassement de la tension minimale réglée) si la valeur est trop basse.

La limite de courant de sortie est testée si cette commande est utilisée à la sortie 3. Si la sortie n'est pas comprise dans la limite de courant, on peut supposer que la tension a atteint la valeur demandée. Ceci provient du fait qu'il n'est pas possible de relire la tension à la sortie 3.

### **V<n> <nrf>**

Commande séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Cette commande est identique à la commande V<n>V <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.

### **I<n><nrf>**

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Régler la limite de courant à la sortie <n> 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, 110-112 (dépassement du courant maximum réglé) si la valeur est trop grande et 130-132 (dépassement du courant minimum réglé) si la valeur est trop basse.

### **V<n>?**

Commande de séquence

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

---

Renvoie la tension réglée à la sortie <n> en Volts sous format numérique <nr2>.  
Syntaxe de la réponse

V<n> <nr2><rmt>

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

*Exemple:* Si la tension réglée à la sortie 2 est 12,55 V, la réponse à la commande V2? sera V2 12,55<rmt>.

## I<n>?

Commande de séquence

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

Renvoie la limite de courant pour la sortie <n> en Ampères sous format numérique <nr2>.  
Syntaxe de la réponse

I<n> <nr2><rmt>

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

*Exemple:* Si la limite de courant à la sortie 2 est 1,000 A, la réponse à la commande I2? sera I2 1,000<rmt>.

## V<n>O?

Commande de séquence

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

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

<nr2>V<rmt>

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

*Exemple:* Si la tension de sortie à la sortie 2 est 12,55 V, la réponse à la commande V2O? sera 12,55 V<rmt>.

Cette commande n'est pas disponible pour la sortie 3, et si elle est lancée, elle produira une erreur de commande.

## I<n>O?

Commande de séquence

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

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

<nr2>A<rmt>

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

*Exemple:* Si le courant de sortie de la sortie 2 est 0,934 A, la réponse à la commande I2O? sera 0,934 A<rmt>.

## DELTAV<n> <nrf>

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

---

Régler la tension delta pour la sortie <n> 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, 140-142 (dépassement de la tension delta maximale).

### **DELTAI<n> <nrf>**

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Régler le courant delta pour la sortie <n> 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, 150-152 (dépassement du courant delta maximum).

### **DELTAI<n>?**

Commande de séquence

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

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

Syntaxe de la réponse

DELTAI<n> <nr2><rmt>

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

*Exemple:* Si la tension delta de sortie 2 est 0,55 V, la réponse à la commande DELTAI2? sera DELTAI2 0,55<rmt>.

### **DELTAI<n>?**

Commande de séquence

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

Renvoie le courant delta de la sortie <n> en Ampères sous format numérique <nr2>.

Syntaxe de la réponse

DELTAI2 <nr2><rmt>

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

*Exemple:* Si le courant delta de la sortie 2 est 0,550 A, la réponse à la commande DELTAI2? sera DELTAI2 0,550<rmt>.

### **INCV<n>V**

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Augmenter la tension de sortie à la sortie <n> de la tension delta et vérifier que la tension est à  $\pm 3$  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<n>**

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Cette commande est identique à la commande INCV<n>V 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.

### **DECV<n>V**

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Réduire la tension de sortie à la sortie <n> de la tension delta et vérifier que la tension est à  $\pm 3$  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<n>**

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Cette commande est identique à la commande DECV<n>V 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<n>**

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Augmenter le courant réglé à la sortie <n> 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<n>**

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Réduire le courant réglé à la sortie <n> 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.

### **OP<n> <nrf>**

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Règle l'état de la sortie <n> 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 200 sera générée (valeur hors de la gamme).

### **OPALL <nrf>**

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Règle l'état de toutes les sorties 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 ni 0 ni 1, une erreur d'exécution 200 sera générée (valeur hors de la gamme).

---

## DAMPING<n> <nrf>

Commande de séquence

Message opération terminée généré immédiatement après exécution.

Règle l'amortissement de l'ampèremètre de sortie <n> 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 200 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>

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

*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>

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

*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>

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

---

## 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>

A l'interface série, la réponse est immédiatement transmise si elle est en mode non adressable ou adressée sur parole, si elle est en mode adressable.

## 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.
*RST	Réinitialise l'instrument.
*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<n> <nrf>	Règle la tension de sortie <n> à <nrf>.
V<n>V <nrf>	Règle la tension de sortie <n> à <nrf> et vérifie.
I<n> <nrf>	Règle la limite de courant de sortie <n> à <nrf>.
V<n>?	Renvoie la tension de sortie réglée <n> en Volts.
I<n>?	Renvoie la limite de courant de sortie <n> en Ampères.
V<n>O?	Lit et renvoie la tension de sortie <n> en Volts.
I<n>O?	Lit et renvoie le courant de sortie <n> en Ampères.
DECI<n>	Réduit le courant de sortie réglé <n> de la valeur deltai.
DECV<n>	Réduit la tension de sortie <n> de la valeur deltav.
DECV<n>V	Réduit la tension de sortie <n> de la valeur deltav et vérifie.
DELTAI<n> <nrf>	Règle le courant delta de sortie <n> à <nrf>.
DELTAV<n> <nrf>	Règle la tension delta de sortie <n> à <nrf>.
DELTAI<n>?	Renvoie le courant delta de sortie <n> en Ampères.
DELTAV<n>?	Renvoie la tension delta de sortie <n> en Volts.
INCI<n>	Augmente le courant réglé de sortie <n> de la valeur deltai.
INCV<n>	Augmente la tension de sortie réglée <n> de la valeur deltav.
INCV<n>V	Augmente la tension de sortie réglée <n> de la valeur deltav et vérifie.
OP<n> <nrf>	Active ou désactive l'état de sortie <n>.
OPALL <nrf>	Active ou désactive l'état de toutes les sorties.
DAMPING<n> <nrf>	Active ou désactive l'amortissement de l'appareil de la sortie <n>.
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.



---

# Maintenance 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.

## Calibrage

Le matériel a été conçu et construit de manière à ne nécessiter un recalibrage que très rarement. Le Constructeur, ainsi que ses agents à l'étranger, fourniront un service de recalibrage. Si le propriétaire de l'appareil décide d'effectuer son propre recalibrage, ceci doit uniquement être effectué par un personnel spécialisé disposant d'instruments de précision et 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.

## 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.**

Dieses Gerät 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 einer Minute 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.

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

Am Gerät werden folgende Symbole verwendet:



Erdungsklemme

Wechselstrom

Dieses Gerät wurde gemäß den Anforderungen der Richtlinie zur elektromagnetischen Störfreiheit 89/336/EU konzipiert.

Konformität mit der Richtlinie wurde durch Einhalten der Grenzwerte folgender Normen nachgewiesen:

### **Emissionen**

EN61326 (1998) EMV-Produktnorm für elektrische Geräte zur Messung, Regelung und Laborverwendung. Verwendete Testmethoden und -grenzen:

- a) Strahlung: Klasse B
- b) Leitungsgeführt: Klasse B
- c) Oberwellen: EN61000-3-2 (2000) Klasse A; Das Gerät ist in Produktkategorie Klasse A.

### **Störfestigkeit**

EN61326 (1998) EMV-Produktnorm für elektrische Geräte zur Messung, Regelung und Laborverwendung.

Verwendete Testmethoden, -grenzen und erreichte Leistungen:

- a) EN61000-4-2 (1995) Elektrostatische Entladung: 4 kV Luft, 4 kV Kontakt, Leistung A.
- b) EN61000-4-3 (1997) Hochfrequenzfeld, 3 V/m, 80% AM bei 1 kHz, Leistung B.
- c) EN61000-4-11 (1994) Spannungseinbruch, 1 Zyklus, 100%, Leistung B.
- d) EN61000-4-4 (1995) Schnelle Transienten, 1 kV Spitze (Wechselstromleitung), 0,5 kV Spitze (Gleichstromabgaben), Leistung B.
- e) EN61000-4-5 (1995) Stoßspannungen, 0,5 kV (Leitung zu Leitung), 1 kV (Leitung zu Erde), Leistung A.
- f) EN61000-4-6 (1996) Leitungsgeführte HF-Signale, 3 V, 80% AM bei 1 kHz (nur Wechselstromleitung; Gleichstromabgabe-Anschlüsse < 3 m nicht getestet), Leistung A.

Die Definitionen für Leistungskriterien lauten gemäß EN61326:

**Leistungskriterium A:** 'Während der Tests normale Leistung innerhalb der Spezifikationsgrenzen.'

**Leistungskriterium B:** 'Während der Tests vorübergehender Leistungsabfall oder Funktions- oder Leistungsverlust, der sich selbsttätig wieder einregelt.'

**Leistungskriterium C:** 'Während der Tests vorübergehender Leistungsabfall oder Funktions- oder Leistungsverlust, der Bedienereingriff oder System-Reset erfordert.'

Wenn Leistung B angegeben ist, so liegt das daran, dass die Gleichstrom-Ausgangsleistungsregelung unter den Testbedingungen außerhalb der Spezifikationsgrenzen abweichen kann. Mögliche Abweichungen sind jedoch gering und dürften in der Praxis kaum Probleme verursachen.

Hinweis: Wenn der Betrieb in einem Hochfrequenzfeld unvermeidlich ist, ist es empfehlenswert, die Stromversorgung mit dem Verbraucher unter Verwendung von abgeschirmten Kabeln zu verbinden, die (zusammen) durch eine dicht an den Stromversorgungsklemmen befestigte absorbierende Ferrit-Hülse geleitet werden.

### **Vorsicht**

Um eine laufende Einhaltung der EMV-Richtlinien zu gewährleisten, sollten folgende Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden:

- a) Nach jedem Öffnen des Gehäuses sicherstellen, daß sämtliche Signal- und Erdungsanschlüsse wieder ordnungsgemäß angebracht werden, bevor die Verkleidung bzw. das Gehäuse wieder montiert werden. Stets dafür sorgen, daß alle Gehäuseschrauben wieder ordnungsgemäß eingeschraubt und festgezogen werden.
- b) Falls Teile ersetzt werden müssen, nur identische Teile verwenden. Siehe hierzu Wartungsanleitung.

## Netzbetriebsspannung

Zunächst ist zu prüfen, ob die am Gerät eingestellte Betriebsspannung, die aus den Angaben auf der Geräterückseite ersichtlich ist, für den Betrieb am örtlichen Speisernetz korrekt ist. Sollte es erforderlich sein, die Einstellung für den Betriebsspannungsbereich zu ändern, ist wie folgt vorzugehen:

1. Sicherstellen, daß das Gerät vom Wechselstromnetz getrennt ist.
2. Die Schrauben entfernen, mit denen Gehäuseoberteil und Griff befestigt sind.
3. Das Gehäuseoberteil abnehmen.
4. Die Transformator-Primäranszapfungen sind eindeutig gekennzeichnet:

A 0-110-120

B 0-110-120

Die Verdrahtung wie folgt ändern:

240V-Betrieb:	Nulleiter (blau) auf A0; Verbindungsleitung (rot) von A120 nach B0; Stromführender Leiter (braun) auf B120
230V-Betrieb:	Nulleiter (blau) auf A0; Verbindungsleitung (rot) von A110 nach B0; Stromführender Leiter (braun) auf B120
220V-Betrieb:	Nulleiter (blau) auf A0; Verbindungsleitung (rot) von A110 nach B0; Stromführender Leiter (braun) auf B110
120V-Betrieb:	Nulleiter (blau) auf A0; Verbindungsleitung (blau) von A0 nach B0; Verbindungsleitung (braun) von A120 nach B120 Stromführender Leiter (braun) auf B120
110V-Betrieb:	Nulleiter (blau) auf A0; Verbindungsleitung (blau) von A0 nach B0; Verbindungsleitung (braun) von A110 nach B110 Stromführender Leiter (braun) auf B110

Die Abgriffe an der Primärwicklung des Zusatztransformators sind mit 1, 2, 4 und 5 markiert. Neuverdrahtung wie folgt vornehmen:

220/230/240V- Betrieb:	Nulleiter (blau) auf 1 Verbindungsleitung (rot) von 2 nach 4 Stromführender Leiter (braun) auf 5
110/120V- Betrieb:	Nulleiter (blau) auf 1 Verbindungsleitung (schwarz) von 1 nach 4 Stromführender Leiter (braun) auf 5

**Hinweis:** Geräte, die werkseitig auf 220V, 230V oder 240V eingestellt sind, besitzen keine schwarze Verbindungsleitung. Diese muß für die Umstellung auf den 110/120-Volt-Betrieb zusätzlich bereitgestellt werden. Zur Umstellung eines für den 110/120-Volt-Betrieb vorgesehenen Geräts auf den 220/230/240-Volt-Betrieb muß die schwarze Verbindungsleitung entfernt werden.

5. Das Gerät wieder zusammenbauen. Dabei in umgekehrter Reihenfolge vorgehen.
6. Die Sicherung, falls erforderlich, durch anderen Sicherungstyp ersetzen.

**Wichtiger Hinweis:** Die Sicherheitsvorschriften schreiben vor, daß die Netz-Wechselspannung, auf die das Gerät eingestellt ist, außen am Gerät eindeutig angegeben sein muß. Wenn die Einstellung für die Netzspannung geändert wird, muß die Spannungsangabe auf dem Bezeichnungsschild in der Nähe des Eingangs der Stromzuführung entsprechend geändert werden.

## Sicherung

Die Sicherung (Wechselspannung) befindet sich in der Geräterückwand. Zu beachten ist, daß die Ausführung mit 3 Ausgängen eine zusätzliche Wechselspannungssicherung für ihren Logic-

Ausgangsteil besitzt. Als korrekter Sicherungstyp ist eine 20 mm x 5 mm 250V HBV träge Sicherung mit folgenden Kenndaten zu verwenden:

Modell	220/230/240V	110/120V
mit 1 Ausgang	2 A (T)	4 A (T)
mit 2 Ausgängen	4 A (T)	8 A (T)
mit 3 Ausgängen	5 A (T)	10 A (T)
Logic-Ausgang	1.6 A (T)	3.15 A (T)

Beim Austausch einer Sicherung ist darauf zu achten, daß nur Sicherungen für die geforderte Nennstromstärke und des hier angegebenen Typs verwendet werden. Die Verwendung behelfsmäßiger Sicherungen und das Kurzschließen des Sicherungshalters sind nicht zulässig.

## Netzanschlußkabel

Wenn ein dreiadriges Netzkabel mit blanken Enden im Lieferumfang enthalten ist, muß dieses wie folgt angeschlossen werden:

BRAUN - STROMFÜHRENDER LEITER

BLAU - NULLEITER

GRÜN/GELB - SCHUTZLEITER



Schutzleitersymbol

Für den Fall, daß die Farben der Adern des Netzkabels von diesem Gerät nicht mit den Farbmarkierungen übereinstimmen, die beim Stecker zur Kennzeichnung der Klemmen verwendet wurden, ist wie folgt vorzugehen:

Der grün/gelbe Leiter muß an diejenige Klemme im Stecker angeschlossen werden, die mit dem Buchstaben E oder dem Schutzleitersymbol gekennzeichnet ist oder die Farbe Grün oder Grün/Gelb aufweist.

Der blaue Leiter muß an die Klemme angeschlossen werden, die mit dem Buchstaben N gekennzeichnet ist oder die Farbe Schwarz aufweist.

Der braune Leiter muß an die Klemme angeschlossen werden, die mit dem Buchstaben L gekennzeichnet ist oder die Farbe Rot aufweist.

Wenn das Gerät nicht über einen Netzstecker an das Wechselstromnetz angeschlossen werden soll, sondern vielmehr über eine feste Verdrahtung, dann muß zunächst der Schutzleiter (Erdung) des dreiadrigen Netzkabels mit einem Schutzleiter verbunden werden, bevor irgendein anderer Anschluß hergestellt wird.

### **WARNUNG! - DIESES GERÄT MUSS GEERDET WERDEN!**

Jede Unterbrechung des Netzschutzleiters innerhalb oder außerhalb des Geräts macht das Gerät gefährlich. Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten.

## Aufstellung / Montage

Das Gerät eignet sich sowohl als Tischgerät als auch zum Gestelleinbau. Es wird mit Füßen zur Aufstellung auf einem Tisch geliefert.

Montagesätze für den Einbau in ein 19" Einschubgestell können vom Hersteller bzw. deren Vertretungen im Ausland bezogen werden.

## Hauptausgänge

### Einstellen des Ausgangs

Wenn sich der Netzschalter in der Stellung ON (EIN) und der Ausgangsschalter in der Stellung OFF (AUS) befindet, können die Ausgangsspannung und die Strombegrenzung mit Hilfe der drei Ausgangsregler vor der Lastzuschaltung akkurat eingestellt werden. Der linke Zähler gibt die Spannung an und der rechte Zähler die Stromstärke.

Wenn sich der Ausgangsschalter in der Einstellposition OFF befindet, zeigt der Stromzähler den eingestellten Wert für die Strombegrenzung an (angezeigt durch das Aufleuchten sämtlicher Dezimalpunkte). Befindet sich der Ausgangsschalter dagegen in der Stellung ON, so gibt der Wert den Laststrom an, der fließt.

Wenn die Istwert-Fernfassung nicht benötigt wird, müssen die Kurzschlußbrücken wie folgt angebracht sein: von der positiven Klemme für die Abtastung (SENSE +) zur positiven Ausgangsklemme (OUTPUT +) und von der negativen Klemme für die Abtastung (SENSE -) zur negativen Ausgangsklemme (OUTPUT -). Dabei ist sicherzustellen, daß die Klemmen vor dem Gebrauch ordnungsgemäß angezogen werden.

### Konstantspannung

Der Spannungsausgang wird mit Hilfe der Regler COARSE und FINE VOLTAGE zur Grob- und Feineinstellung der Spannung eingestellt. Über den CURRENT-Regler wird der maximal lieferbare Strom eingestellt.

### Konstantstrom

Wenn der Lastwiderstand ausreichend niedrig ist, so daß beim eingestellten Ausgangsspannungspegel ein Strom fließen würde, der den eingestellten Grenzwert für die Stromstärke übersteigt, vollzieht das Gerät automatisch den Übergang in den Konstantstrombetrieb.

Der Stromausgang wird mit Hilfe des Strombegrenzungsreglers CURRENT LIMIT eingestellt. Über die VOLTAGE-Regler wird die maximal erzeugbare Spannung eingestellt.

### Konstantstromanzeige

Wenn das Gerät im Konstantstrommodus arbeitet, sei es, daß dies beabsichtigt ist, oder weil der Punkt für die Strombegrenzung erreicht ist, blinken die Dezimalpunkte im Stromzähler. Hierdurch wird angezeigt, daß das Gerät im Konstantstrommodus und nicht im Konstantspannungsmodus arbeitet.

### Augenblickswert der Stromabgabe

Der Ausgangsdauerstrom kann mit Hilfe des Strombegrenzungsreglers (CURRENT LIMIT) auf einen Pegel bis minimal 1 mA begrenzt werden. Wie bei allen anderen Präzisions-Tischgeräten für die Stromversorgung ist jedoch auch bei diesem Gerät ein Kondensator parallel zum Ausgang geschaltet (getrennt durch den Ausgangsschalter), damit für Stabilität und ein gutes transientes Lastverhalten gesorgt ist. Dieser Kondensator lädt sich bis zur Ausgangsspannung. Bei Kurzschließung des Ausgangs wird ein kurzer Stromimpuls erzeugt, wenn sich der Kondensator entlädt, welcher unabhängig vom eingestellten Stromgrenzwert ist.

### Stromzählerdämpfung

Die Meßfolge der Digitalzähler beträgt ca. vier Messungen pro Sekunde, die Beruhigungszeitkonstante 20 ms. Hierdurch ist quasi ein sofortiges Ansprechen auf Meßwertänderungen gegeben.

---

Wenn das Gerät zur Speisung eines Verbrauchers eingesetzt wird, und die dabei auftretenden Belastungsschwankungen eine Rate von ca. 0·5 Hz überschreiten, kann sich die Auswertung der vom Stromzähler abgelesenen Werte als problematisch erweisen. Dieses Problem kann abgeschwächt werden, indem die mit DAMPING (Dämpfung) gekennzeichnete Taste gedrückt wird. Hierdurch wird die Beruhigungszeitkonstante des Stromzählers auf 2 Sekunden erhöht, mit dem Ergebnis, daß die Ablesewerte des Stromzählers von der Tendenz her eher den mittleren Stromfluß widerspiegeln, als daß sie allen Schwankungen folgen. Diese Einrichtung sollte nur dann verwendet werden, wenn dies tatsächlich erforderlich ist, denn bei ihrem Einsatz verlängert sich die Beruhigungszeit erheblich, und die absolute Genauigkeit wird herabgesetzt.

## Reihen- und Parallelschaltung mit anderen Geräten

Da der Ausgang des Netzteils vollständig potentialfrei ist, kann er mit anderen Netzgeräten zur Erzeugung hoher Gleichspannungen bis maximal 300V in Reihe geschaltet werden.

**WARNUNG!** Spannungen in dieser Größenordnung sind überaus gefährlich. Bei einer solchen Einsatzweise sollten die Ausgangsklemmen mit größter Sorgfalt abgeschirmt werden. Unter diesen Bedingungen dürfen die Ausgangsklemmen keinesfalls berührt werden, wenn das Gerät eingeschaltet ist. Wann immer Verbindungen mit den Klemmen hergestellt werden, müssen sämtliche Geräte ausgeschaltet sein.

Zu beachten ist dabei, daß das Gerät ausschließlich stromliefernd, nicht aber stromziehend arbeiten kann, und daß die Geräte daher nicht gegenphasig in Reihe geschaltet werden können.

Das Gerät kann zur Erzeugung einer höheren Stromabgabe mit anderen Geräten parallel zu diesen geschaltet werden. Wenn mehrere Geräte parallel geschaltet werden, entspricht die Ausgangsspannung der Ausgangsspannung des Geräts, bei dem der Einstellwert für die Ausgangsspannung am höchsten ist, bis die Stromaufnahme den bei diesem Gerät eingestellten Grenzwert überschreitet, woraufhin der Ausgang auf die zweilhöchste Einstellung abfällt, und so weiter. Im Konstantstrombetrieb können Geräte parallel geschaltet werden, wodurch sich eine Stromabgabe erreichen läßt, die der Summe der Einstellwerte für die Strombegrenzung entspricht.

## Anlegen von Spannung aus einer externen Quelle an den Ausgang

Wie alle anderen seriengeregelten Eintakt-Netzgeräte ist das Gerät nicht in der Lage, Strom aus einer externen Quelle zu ziehen. Wenn von einer externen Quelle eine Spannung angelegt wird, die größer als die eingestellte Ausgangsspannung des Geräts ist, schaltet der interne Regler ab, es fließt kein Strom, und der Spannungsmesser zeigt die angelegte Spannung an. Solange die angelegte Spannung die maximale Ausgangsspannung des Netzteils nicht um mehr als 20Volt übersteigt, führt dies nicht zu einem Schaden beim Gerät. Das Anlegen einer höheren Spannung als dieser ist untersagt.

Wenn eine Rückspannung angelegt wird, so wird diese über eine interne Rückstromschutzdiode abgefangen. Der Rückstrom darf 3 Ampere nicht übersteigen.

## Logic-Versorgung

### Einstellen des Ausgangs

Die Einstellung des Ausgangs erfolgt über den geeichten Regler. Wenn sich der Ausgangsschalter in der Stellung OFF befindet, zeigt der Zähler die Spannung an. Wenn sich der Schalter in ON-Stellung befindet, wird der Laststrom angezeigt. Wenn die Istwert-Fernerfassung nicht benötigt wird, müssen die Kurzschlußbrücken wie folgt angebracht sein: von der positiven Klemme für die Abtastung (SENSE +) zur positiven Ausgangsklemme (OUTPUT +) und von der negativen Klemme für die Abtastung (SENSE -) zur negativen Ausgangsklemme (OUTPUT Strombegrenzung (PL320QMT)). Die Strombegrenzung wird durch das Aufleuchten der CURRENT LIMIT-LED angezeigt. Die Einstellung erfolgt über einen geeichten Regler mit einem Einstellbereich von 0·1A bis 4A. Das Netzteil ist nicht dafür ausgelegt, im Konstantstrombetrieb als Stromquelle zu arbeiten.

---

## Strombegrenzung

Die Strombegrenzung wird durch das Blinken sämtlicher Dezimalpunkte angezeigt. Die Einstellung erfolgt über einen geeichten Regler mit einem Einstellbereich von 0,1A bis 7A. Das Netzteil ist nicht dafür ausgelegt, im Konstantstrombetrieb als Stromquelle zu arbeiten.

## Schutz

Diese Stromversorgung verfügt über einen Überspannungsschutz, der ausgelöst wird, wenn die Spannung an den Ausgangsklemmen über 7 Volt ansteigt. Wenn dieser Fall eintritt, erfolgt die Schnellabschaltung des Stromversorgungsausgangs durch einen Thyristor. Das Netzteil wird ausgeschaltet, und in der Anzeige erscheint die Meldung 'TRIP'. Das Netzteil kann zurückgesetzt werden, indem der Gleichstrom-Ausgangsschalter oder die Versorgung ausgeschaltet wird. Das Netzteil ist durch eine Diode vor Rückspannungen geschützt. Der Rückstrom darf einen Wert von 3A nicht überschreiten.

## Allgemeines

### Anschluß des Verbrauchers

Der Anschluß des Verbrauchers sollte über die positiven (roten) und die negativen (schwarzen) Klemmen erfolgen, die mit 'OUTPUT' beschriftet sind. Beide sind vollständig potentialfrei. Jede der beiden Klemmen kann mit Erde verbunden werden. Die negativen Klemmen sind permanent mit dem Ausgang des Netzteils verbunden, wohingegen die positiven Klemmen elektromechanisch (Hauptausgänge) oder elektronisch (Logikausgänge) geschaltet werden. Die grüne Klemme wird mit dem Chassis und mit der Erdung des Zuleitungskabels (Wechselstrom) verbunden.

Wenn das Gerät in Verbindung mit stromführenden Meß- oder Verbraucherkreisen eingesetzt werden soll, die Schutzerdungsklemmen aufweisen, ist sicherzustellen, daß vor dem Einschalten zunächst sämtliche Schutzerdungsklemmen mit einem Schutzleiter verbunden werden. (Zu diesem Zweck kann die grüne Anschlußklemme in der Frontplatte verwendet werden). Wenn das Gerät in Verbindung mit stromführenden Meß- oder Verbraucherkreisen eingesetzt werden soll, die keine Schutzerdungsklemmen aufweisen, ist sicherzustellen, daß der Netzstecker (Wechselstrom) des Geräts eingesteckt wird, bevor irgendeine Verbindung zwischen den Ausgangsklemmen des Geräts und solchen Stromkreisen hergestellt wird.

### Istwert-Fernerfassung

Die Ausgangsimpedanz ist bei dieser Einheit sehr niedrig, wird aber unvermeidbar durch den Widerstand der Verbindungsleitungen erhöht. Bei hohen Stromstärken können sich hieraus erhebliche Unterschiede zwischen der angezeigten Quellenspannung und der tatsächlichen Lastspannung ergeben (bei zwei 50-mΩ-Anschlußleitungen ergibt sich beispielsweise ein Spannungsabfall von 0,2V bei 2A). Dieses Problem kann durch die Verwendung kurzer Verbindungsleitungen mit großer Drahtstärke minimiert und, falls erforderlich, durch die Verwendung der Einrichtung zur Istwert-Fernerfassung sogar ganz ausgeschaltet werden.

Zu diesem Zweck müssen die SENSE-Klemmen mit dem Ausgang des Verbrauchers statt mit dem Ausgang der Quelle verbunden werden. Hierzu die beiden Kurzschlußbrücken entfernen und die SENSE-Klemmen direkt mit dem Verbraucher verbinden. Um Probleme bezüglich der Stabilität und des Einschwingverhaltens zu vermeiden, ist sorgfältig darauf zu achten, daß eine gute Kopplung zwischen dem jeweiligen Ausgang und der Abtastleitung gegeben ist. Dies läßt sich auf zweierlei Arten erreichen: entweder indem die Leitungen miteinander verdrillt werden oder indem ein koaxial geschirmtes Kabel (Abtastung über den Innerleiter) verwendet wird. Auch ein Elektrolytkondensator direkt am Lastanschlußpunkt kann hiervon Nutzen sein. Der Spannungsabfall darf bei keiner Ausgangsleitung mehr als 0,5 Volt betragen. Die Kurzschlußbrücken müssen wiedereingesetzt werden, wenn die Einrichtung zur Istwert-Fernerfassung nicht genutzt wird. In den Betriebsarten "Tracking" und "Series" kann für keinen der Ausgänge eine Istwert-Fernerfassung erfolgen.



## Weitere Hinweise

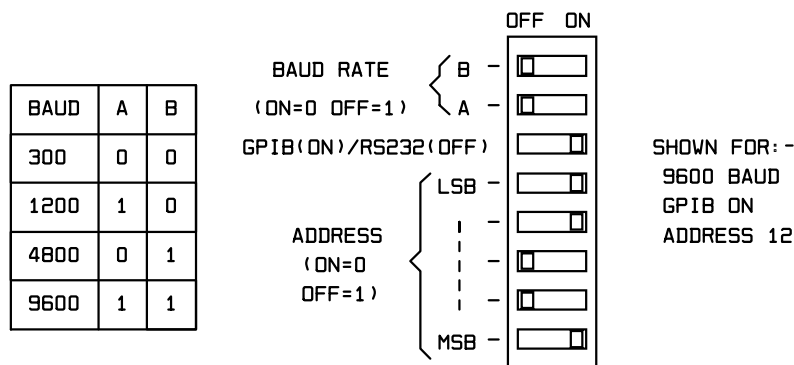
Die Wärmeabgabe ist bei diesem Gerät beträchtlich. Damit ein fehlerfreier Betrieb gewährleistet ist, muß daher eine ungehinderte Kühlluftzirkulation sichergestellt sein. Die Lüftungsschlitze in der Verkleidung dürfen keinesfalls versperrt werden. Auch an der Unterseite muß die Luft ungehindert zuströmen können. Das Gerät darf nicht feucht werden und ist von aggressiven flüssigen und gasförmigen Medien fernzuhalten.

## Fernbetrieb

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.

## Adressen-und Baudrateselektion

Um einen erfolgreichen Betrieb zu gewährleisten, muß jedes Instrument, das mit ARC oder GPIB angeschlossen ist, eine eindeutige Adresse besitzen, und im Fall von ARC müssen alle auf die gleiche Baudrate eingestellt sein. Bei diesen Stromversorgungen werden Adresse und Baudrate mit Hilfe der 8 DIP-Schalter an der Geräterückwand eingestellt. Die Schalterstellungen haben folgende Bedeutung:



Die meisten Schalterstellungen werden beim Einschalten abgelesen, weshalb Änderungen wirkungslos bleiben, wenn das Gerät bereits eingeschaltet ist. In diesem Fall ist es notwendig, das Gerät zuerst aus- und dann wieder einzuschalten, um den Einstellungen Gültigkeit zu verleihen.

Beim Betrieb mit GPIB erfolgen sämtliche Gerätefunktionen über eine einzige Primäradresse. Sekundäre Adressierung wird nicht verwendet.

HINWEIS: GPIB-Adresse 31 ist seitens der Norm IEEE.488 nicht zulässig und sollte daher nicht verwendet werden.

## Fern-Lokalbetrieb

Beim Einschalten befindet sich das Gerät in der Lokalbetriebsart. Fernbetrieb- (REMOTE) und Fehlerleuchtdioden (ERROR) leuchten nicht auf.

Befindet sich der Schalter Fern-/Lokalbetrieb (REMOTE/LOCAL) in der Lokalbetriebstellung, so richtet sich das Gerät nach der auf der Fronttafel angezeigten Spannung und aktuellen Einstellung und beachtet Fernbefehle nicht. In Form von Befehlen anstehende Ferndaten werden jedoch durch die blinkende Fehler-Leuchtdiode (ERROR LED) bei ihrer Ankunft angezeigt.

Befindet sich der Schalter Fern-/Lokalbetrieb (REMOTE/LOCAL) in der Fernbetriebstellung (REMOTE), so befinden sich die Bedienungselemente der Fronttafel außer Betrieb und das Gerät richtet sich nach den Fernbefehlen. Wird das Gerät auf Aufnahmebereitschaft adressiert und ein

---

Befehl wird geschickt, so schaltet es auf Fernbetrieb und die Fernbetrieb-Leuchtdiode REMOTE leuchtet auf.

Um einwandfreien Fernbetrieb zu erhalten, muß der Schalter Fern-/Lokalbetrieb (REMOTE / LOCAL) auf Fernbetrieb (REMOTE) geschaltet und sämtliche Ausgangsschalter eingeschaltet sein. Für Geräte, die für den Gestelleinbau vorgesehen sind, steht ein Montagesatz zur Verfügung, der aus dem zum Gestelleinbau bestimmten Geräteteil und einer Abdeckung für diese Schalter besteht, damit diese nicht versehentlich ausgeschaltet werden.

## ARC-Interface

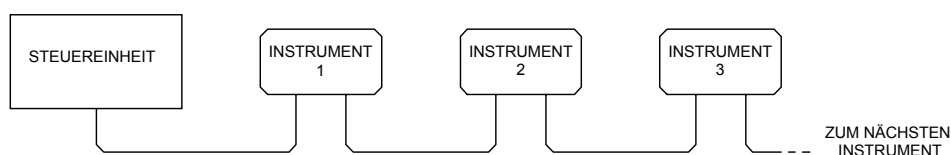
### ARC-Interface-Anschlüsse

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

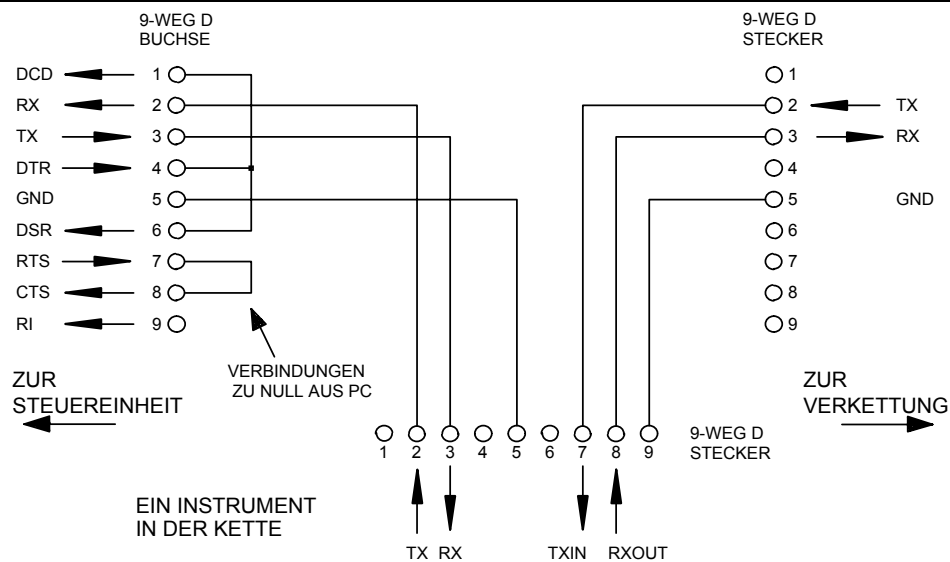
Pin	Name	Beschreibung
1	-	Kein interner Anschluß
2	TXD	Übertragene Daten vom Instrument
3	RXD	Empfangene Daten am Instrument
4	-	Kein interner Anschluß
5	GND	Nullsignal
6	-	Kein interner Anschluß
7	RXD2	Sekundäre Empfangsdaten (siehe Bild)
8	TXD2	Sekundäre Übertragungsdaten (siehe Bild)
9	GND	Nullsignal

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 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 auf zuerst auf Code 06A (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 Unadress Steuercode
04H	LNA	Lock Non-Addressable Mode Steuercode
06H	ACK	Acknowledge - Empfang von Höradresse
0AH	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 ist 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-Position teilen, entweder in festverdrahteter AND- oder festverdrahteter OR-Konfiguration - siehe IEEE 488.1 für nähere Informationen.

## Einstellungen bei Einschaltung

Sämtliche Geräteeinstellungen für Fernbetrieb werden beim Einschalten gelöscht, wie nachstehende Liste zeigt. Die Einschalteneinstellungen werden ebenfalls installiert, wenn der Schalter Fern-/Lokalbetrieb (REMOTE / LOCAL) auf Lokalbetrieb gestellt ist.

Spannung für 30 V-Versorgungen auf 0 V und für Logikversorgungen auf 4 V gestellt.

Strom für 30 V-Versorgungen auf 1 mA und für Logikversorgungen auf 1 A gestellt.

Die Elektronik-Ausgang-Schalter stehen auf AUS.

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 (Then set to show new limit status)	= 0
* 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.

## Grenzwerte

Die für diese Gerätefamilie programmierbarer Stromversorgungen zulässigen Höchst- und Mindestwerte sind folgende:

Parameter	Schaltung	Mindestw.	Höchstw.	Auflösung
Spannung	32 V-Ausgänge	0 V	32,00 V	0,01 V
	Logik-Ausgänge	4,00 V	6,00 V	0,01 V
Strom	32 V-Ausgänge	0,001 A	3,100 A	0,001 A
	Logik-Ausgänge	1 A	7 A	1 A
Delta V	32 V-Ausgänge	0 V	1,00 V	0,01 V
	Logik-Ausgänge	0 V	1,00 V	0,01 V
Delta I	32 V-Ausgänge	0 A	1,000 A	0,001 A
	Logik-Ausgänge	0 A	1 A	1 A

## 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:

0 Kein Fehler aufgetreten

1-99 Hinweis auf einen aufgetretenen Hardware-Fehler

100 Für Spannung eingestellter Höchstwert für Ausgang 1 überschritten.

101 Für Spannung eingestellter Höchstwert für Ausgang 2 überschritten.

102 Für Spannung eingestellter Höchstwert für Ausgang 3 überschritten.

110 Für Strom eingestellter Höchstwert für Ausgang 1 überschritten.

111 Für Strom eingestellter Höchstwert für Ausgang 2 überschritten.

112 Für Strom eingestellter Höchstwert für Ausgang 3 überschritten.

120 Für Spannung eingestellter Mindestwert für Ausgang 1 überschritten

121 Für Spannung eingestellter Mindestwert für Ausgang 2 überschritten

122 Für Spannung eingestellter Mindestwert für Ausgang 3 überschritten

130 Für Strom eingestellter Mindestwert für Ausgang 1 überschritten

131 Für Strom eingestellter Mindestwert für Ausgang 2 überschritten

132 Für Strom eingestellter Mindestwert für Ausgang 3 überschritten

140 Für Delta-Spannung eingestellter Höchstwert für Ausgang 1 überschritten.

141 Für Delta-Spannung eingestellter Höchstwert für Ausgang 2 überschritten.

142 Für Delta-Spannung eingestellter Höchstwert für Ausgang 3 überschritten.

150 Für Delta-Strom eingestellter Höchstwert für Ausgang 1 überschritten.

151 Für Delta-Strom eingestellter Höchstwert für Ausgang 2 überschritten

152 Für Delta-Strom eingestellter Höchstwert für Ausgang 3 überschritten

200 Bereichüberschreitung durch Byte-Wert

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. wenn 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 Unterminated-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 - Nicht benutzt.

Bit 6 - Wird gesetzt, wenn Ausgang 3 auf Spannungsgrenze schaltet.

Bit 5 - Wird gesetzt, wenn Ausgang 2 auf Spannungsgrenze schaltet.

Bit 4 - Wird gesetzt, wenn Ausgang 1 auf Spannungsgrenze schaltet.

Bit 3 - Wird gesetzt, wenn Ausgang 3 Überspannungsauslösung auftritt.

Bit 2 - Wird gesetzt, wenn Ausgang 3 auf Stromgrenze oder Foldback schaltet.

Bit 1 - Wird gesetzt, wenn Ausgang 2 auf Stromgrenze schaltet.

Bit 0 - Wird gesetzt, wenn Ausgang 1 auf Stromgrenze schaltet.

### **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 Ausgangfehler festgestellt wird, d.h. wenn ein Ausführungsfehler zwischen 1 und 99 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 (GrundstatusÜbersicht). 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 Availabie Bit. Dieses Bit wird eingestellt, wenn das Instrument eine Antwortmeidung 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.

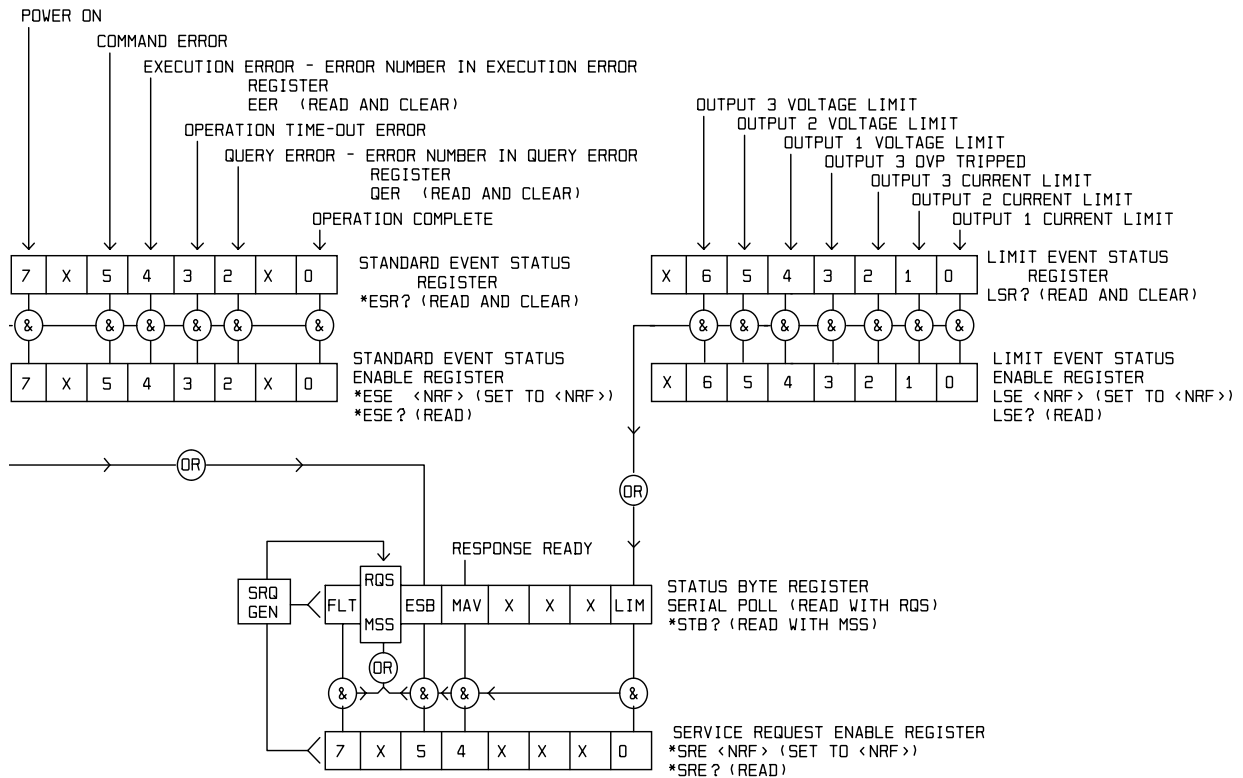
Bit 3 - Nicht benutzt.

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 vom Bedarf 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 worden ist 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.

Anworten 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 worden 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.

Anworten 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.

---

## Fernbefehle

Die nachstehenden Abschnitte listen Befehle und Abfragen, die in diesen Stromversorgungen implementiert werden.

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

<nr1 ><rmt>

Die Antwort wird beim Seriellinterface sofort gesendet, wenn es sich im unadressierbaren Modus (non-addressable Mode) befindet, bzw. wenn es auf Talk adressiert ist, sofern es sich im adressierbaren Modus befindet.

*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>

Die Antwort wird am Seriellinterface sofort gesendet, falls es im unadressierbaren Modus (non-addressable Mode) ist, bzw. falls es auf Talk adressiert ist, wenn es im adressierbaren Modus ist.

*Beispiel:* Falls das Standard Event Status Enable Register 01 000001 b enthält, wird die 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>,0,<version><rmt>

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

Die Antwort wird am Seriellinterface sofort gesendet, falls es im unadressierbaren Modus (non-addressable Mode) ist bzw. falls es auf Talk adressiert ist, wenn es im adressierbaren Modus 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.

Die Antwort wird am Seriellinterface sofort gesendet, falls es im unadressierbaren Modus (non-addressable Mode) ist bzw. falls es auf Talk adressiert ist, wenn es im adressierbaren Modus 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:

<Character data><rmt>

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

Bei der seriellen Schnittstelle wird im nichtadressierbaren Modus die Antwort sofort geschickt bzw. im adressierbaren Modus, wenn Talk-Adressierung erfolgte.

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.

Die Antwort wird am Seriellinterface sofort gesendet, falls es im unadressierbaren Modus (non-addressable Mode) ist bzw. falls es auf Talk adressiert ist, wenn es im adressierbaren Modus 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 200 (nicht im Bereich) im Execution Error Register plaziert.

### **\*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>

Die Antwort wird am Seriellinterface sofort gesendet, falls es im unadressierbaren Modus (non-addressable Mode) ist bzw. falls es auf Talk adressiert ist, wenn es im adressierbaren Modus ist.

*Beispiel.* Falls das Paralleil 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.

Stellt die Instrumentenparameter auf ihre Einschaltwerte zurück (siehe STANDARDINSTRUMENTEN-EINSTELLUNGEN). Darüber hinaus werden keine weiteren Vorgänge eingeleitet.

### **\*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 200 (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>

Die Antwort wird am Seriellinterface sofort gesendet, falls es im unadressierbaren Modus (non-addressable Mode) ist bzw. falls es auf Talk adressiert ist, wenn es im adressierbaren Modus ist.

*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>

Die Antwort wird beim Seriellinterface sofort gesendet, wenn es sich im unadressierbaren Modus (non-addressable Mode) befindet bzw. wenn es auf Talk adres-siert ist, sofern es sich im adressierbaren Modus befindet.

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

## \*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>

Wurde seit dem Einschalten des Instruments ein Ausführungsfehler zwischen 1 und 99 gemeldet, so beträgt der Wert im FLT-Bit 1.

Bei der seriellen Schnittstelle wird im nichtadressierbaren Modus die Antwort sofort geschickt bzw. im adressierbaren Modus, wenn Talk-Adressierung erfolgte.

## \*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.

### V<n>V <nrf>

Sequentieller Befehl

Sobald sich die neue Ausgangsspannung auf  $\pm 3$  Einheiten bzw. 5 % des erforderlichen Wertes eingeschungen 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 <n> bis <nrf> stellen und prüfen, ob der Wert der Spannung innerhalb von  $\pm$  Zähleinheiten 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 - 102 (Höchst-Sollspannung überschritten), wenn der Wert zu groß ist und 120 -122 (Mindest-Sollspannung unterschritten), wenn der Wert zu niedrig ist.

Wird dieser Befehl bei Ausgang 3 angewandt, so wird die Ausgangsstromgrenze getestet. Befindet sich der Ausgang nicht in Stromgrenze-Modus, so wird angenommen, daß die Spannung den gewünschten Wert erreicht hat. Dies geschieht deshalb, weil es nicht möglich ist, über Ausgang 3 die Spannung abzufragen.

### **V<n><nrf>**

Sequentieller Befehl

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

Dieser Befehl ist mit obigem Befehl V<n>V <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<n><nrf>**

Sequentieller Befehl

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

Stromgrenze auf Ausgang <n> 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 110 - 112 (Höchst-Amp-Wert überschritten), wenn der Wert zu groß ist oder 130 - 132 (Mindest-Amp-Wert unterschritten), wenn der Wert zu klein ist.

### **V<n>?**

Sequentieller Befehl

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

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

V<n> <nr2><rmt>

Bei der seriellen Schnittstelle wird die Antwort entweder sofort geschickt, wenn sich das Gerät im nichtadressierbaren Modus befindet oder aber nach Aufforderung, wenn sich das Gerät im adressierbaren Modus befindet.

*Beispiel:* Beträgt die Sollspannung am Ausgang 2 12,55 Volt, so lautet die Antwort auf Befehl V2?: V2 12,55<rmt>.

### **I<n>?**

Sequentieller Befehl

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

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

I<n> <nr2><rmt>

Bei der seriellen Schnittstelle wird die Antwort entweder sofort geschickt, wenn sich das Gerät im nichtadressierbaren Modus befindet oder aber nach Aufforderung, wenn sich das Gerät im adressierbaren Modus befindet.

*Beispiel:* Beträgt die Stromgrenze für Ausgang 2 1,000 Amp, so lautet die Antwort auf Befehl I2?: I2 1,000<rmt>.

---

## V<n>O?

Sequentieller Befehl

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

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

<nr2>V<rmt>

Bei der seriellen Schnittstelle wird die Antwort entweder sofort geschickt, wenn sich das Gerät im nichtadressierbaren Modus befindet oder aber nach Aufforderung, wenn sich das Gerät im adressierbaren Modus befindet.

*Beispiel:* Beträgt die Ausgangsspannung für Ausgang 2 12,55 Volt, so lautet die Antwort auf Befehl V2O?: 12,55 V<rmt>.

Dieser Befehl steht für Ausgang 3 nicht zur Verfügung. Wird er trotzdem erteilt, so führt dies zu einem Befehlsfehler.

## I<n>O?

Sequentieller Befehl

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

Gibt den Ausgangsstrom von Ausgang <n> im numerischen <nr2>-Format in Amp an. Die Syntax der Antwort lautet:

<nr2>A<rmt>

Bei der seriellen Schnittstelle wird die Antwort entweder sofort geschickt, wenn sich das Gerät im nichtadressierbaren Modus befindet oder aber nach Aufforderung, wenn sich das Gerät im adressierbaren Modus befindet.

*Beispiel:* Beträgt der Ausgangsstrom für Ausgang 2 0,934 Amp, so lautet die Antwort auf Befehl I2O?: 0,934A<rmt>.

## DELTA V<n> <nrf>

Sequentieller Befehl

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

Der Befehl stellt die Delta-Spannung von Ausgang <n> auf <nrf>. Der Wert von <nrf> muß in Volt angegeben werden, Multiplikatoren sind nicht zulässig. Liegt der Wert von <nrf> nach der Rundung außerhalb des angegebenen Ausgabebereichs, so wird ein Ausführungsfehler generiert und die entsprechende Fehlernummer wird ins Execution Error Register geschrieben. Die Fehlernummer lautet 140 - 142 (Höchstwert der Deltaspannung überschritten).

## DELTA I<n> <nrf>

Sequentieller Befehl

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

Der Befehl stellt den Delta-Strom von Ausgang <n> auf <nrf>. Der Wert von <nrf> muß in Amp angegeben werden, Multiplikatoren sind nicht zulässig. Liegt der Wert von <nrf> nach der Rundung außerhalb des angegebenen Ausgabebereichs, so wird ein Ausführungsfehler generiert und die entsprechende Fehlernummer ins Execution Error Register geschrieben. Die Fehlernummer lautet 150 - 152 (Höchstwert der Deltaspannung überschritten).

## DELTA V<n>?

Sequentieller Befehl

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

---

Gibt den Delta-Spannungswert von Ausgang <n> im numerischen Format <nr2> in Volt an. Die Syntax der Antwort lautet:

DELTA V<n> <nr2><rmt>

Bei der seriellen Schnittstelle wird die Antwort entweder sofort geschickt, wenn sich das Gerät im nichtadressierbaren Modus befindet oder aber nach Aufforderung, wenn sich das Gerät im adressierbaren Modus befindet.

*Beispiel:* Beträgt die Deltaspannung am Ausgang 2 0,55 Volt, so lautet die Antwort auf Befehl DELTA V2?: DELTA V2 0,55<rmt>.

## DELTA I<n>?

Sequentieller Befehl

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

Gibt den Delta-Sromwert von Ausgang <n> im numerischen Format <nr2> in Amp an. Die Syntax der Antwort lautet:

DELTA I2<n> <nr2><rmt>

Bei der seriellen Schnittstelle wird die Antwort entweder sofort geschickt, wenn sich das Gerät im nichtadressierbaren Modus befindet oder aber nach Aufforderung, wenn sich das Gerät im adressierbaren Modus befindet.

*Beispiel:* Beträgt der Deltastrom am Ausgang 2 0,550 Amp, so lautet die Antwort auf Befehl DELTA I2?: DELTA I2 0,550<rmt>.

## INCV<n>V

Sequentieller Befehl

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

Ausgangsspannung an Ausgang <n> um den Deltaspannungswert erhöhen und prüfen, ob sich die Spannung innerhalb von  $\pm 3$  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<n>

Sequentieller Befehl

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

Dieser Befehl ist mit dem obengenannten Befehl INCV<n>V 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.

## DECV<n>V

Sequentieller Befehl

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

Ausgangsspannung an Ausgang <n> um den Wert der Deltaspannung verringern und prüfen ob die Spannung innerhalb von  $\pm$  Einheiten 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<n>

Sequentieller Befehl

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

---

Dieser Befehl ist mit dem obengenannten Befehl DECV<n>V 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<n>**

Sequentieller Befehl

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

Sollstrom an Ausgang <n> 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<n>**

Sequentieller Befehl

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

Ausgangsstrom an Ausgang <n> 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.

### **OP<n> <nrf>**

Sequentieller Befehl

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

Setzt den Ausgangsstatus des Ausgangs <n> 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 200 (Bereichsüberschreitung) generiert.

### **OPALL <nrf>**

Sequentieller Befehl

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

Setzt den Ausgangsstatus aller Ausgänge 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 200 (Bereichsüberschreitung) generiert.

### **DAMPING<n> <nrf>**

Sequentieller Befehl

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

Stellt die aktuelle Meßwerkdämpfung des Ausgangs <n> auf AUS oder EIN. Beträgt der Wert von <nrf> nach der Rundung 0, so wird die Meßwerkdämpfung auf AUS gestellt; beträgt er 1, so wird sie auf EIN gestellt. Beträgt der Wert weder 0 noch 1, wird ein Ausführungsfehler 200 (Bereichüberschreitung) generiert.

Der Befehl gilt nicht für Ausgang 3.

### **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>

---

Bei der seriellen Schnittstelle wird die Antwort entweder sofort geschickt, wenn sich das Gerät im nichtadressierbaren Modus befindet oder aber nach Aufforderung, wenn sich das Gerät im adressierbaren Modus befindet.

*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>

Bei der seriellen Schnittstelle wird die Antwort entweder sofort geschickt, wenn sich das Gerät im nichtadressierbaren Modus befindet oder aber nach Aufforderung, wenn sich das Gerät im adressierbaren Modus befindet.

*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>

Bei der seriellen Schnittstelle wird die Antwort entweder sofort geschickt, wenn sich das Gerät im nichtadressierbaren Modus befindet oder aber nach Aufforderung, wenn sich das Gerät im adressierbaren Modus befindet.

## 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>

Bei der seriellen Schnittstelle wird die Antwort entweder sofort geschickt, wenn sich das Gerät im nichtadressierbaren Modus befindet oder aber nach Aufforderung, wenn sich das Gerät im adressierbaren Modus befindet.

---

## 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 Instrumentkennung 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 dne 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.
*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.
*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<n> <nrf>	Setzt die Spannung von Ausgang <n> auf <nrf>.
V<n>V <nrf>	Setzt die Spannung von Ausgang <n> auf <nrf> und prüft.
I<n> <nrf>	Setzt die Stromgrenze von Ausgang <n> auf <nrf>.
V<n>?	Gibt die Sollspannung von Ausgang <n> in Volt an.
I<n>?	Gibt die Stromgrenze von Ausgang <n> in Amp an.
V<n>O?	Gibt die Spannung von Ausgang <n> in Volt an.
I<n>O?	Gibt den Strom von Ausgang <n> in Amp an.
DECI<n>	Sollstrom des Ausganges <n> um Deltawert verringern.
DECV<n>	Ausgangsspannung des Ausganges <n> um Deltawert verringern.
DECV<n>V	Ausgangsspannung des Ausganges <n> um Deltawert verringern und verifizieren.
DELTAI<n><nrf>	Delta-Ampere des Ausganges <n> auf <nrf> setzen.
DELTAV<n><nrf>	Delta-Spannung des Ausganges <n> auf <nrf> setzen.
DELTAI<n>?	Gibt Delta-Stromwert des Ausganges <n> in Ampere an.
DELTAV<n>?	Gibt Delta-Spannungswert des Ausganges <n> in Volt an.
INCI<n>	Sollstrom des Ausganges <n> um Deltawert erhöhen.
INCV<n>	Ausgangssspannung des Ausganges <n> um Deltawert erhöhen.
INCV<n>V	Ausgangssspannung des Ausganges <n> um Deltawert erhöhen und

---

	verifizieren.
OP<n><nrf>	Status von Ausgang <n> auf EIN (ON) oder AUS (OFF) setzen.
OPALL<nrf>	Status aller Ausgänge auf EIN (ON) oder AUS (OFF) setzen.
DAMPING<n><nrf>	Setzt Meßgerätedämpfung des Ausgangs <n> 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.

---

## **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.

### **Kalibrierung**

Die Geräte sind so ausgelegt und konstruiert, daß eine Nachkalibrierung nur selten erforderlich sein dürfte. Die Hersteller, wie auch ihre Vertretungen im Ausland, bieten einen Nachkalibrierungsservice an. Wenn der Eigentümer die Nachkalibrierung selbst durchführen möchte, hat er dafür Sorge zu tragen, daß diese Arbeiten ausschließlich von entsprechend qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das auf Feinmeß- und Prüfmittel zurückgreifen kann und dabei gemäß dem Wartungshandbuch vorgeht, das direkt bei den Herstellern oder deren Vertretungen im Ausland bezogen werden kann.

### **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 SCHADEN AM GEHÄUSE BZW. AM ANZEIGEFENSTER ZU VERMEIDEN, KEINE LÖSUNGSMITTEL ZUR REINIGUNG VERWENDEN!**