

Elektronische Mehrkanal-Last PMLI *Electronic Multi-Channel Load PMLI*

Programmieranleitung *Programming Manual*

Ihr Ansprechpartner / your contact:



Schulz Electronic
Professional Power Supplies

Schulz-Electronic GmbH
Dr.-Rudolf-Eberle-Straße 2
D-76534 Baden-Baden
Fon + 49.7223.9636.0
Fax + 49.7223.9636.90
vertrieb@schulz-electronic.de
www.schulz-electronic.de

Inhalt:

1	Einleitung	6
2	Schnittstellen	6
2.1	RS-232-Schnittstelle	7
2.1.1	RS-232-Konfiguration	7
2.1.2	RS-232-Kabel	8
2.1.3	RS-232-Datenformat	9
2.2	GPIB-Schnittstelle	9
2.2.1	GPIB-Konfiguration	10
2.2.2	GPIB-Datenformat	10
2.3	LAN-RS-232-Konverter	12
2.3.1	Hardware Installation	13
2.3.2	Konfiguration	13
2.4	Systembus-Schnittstelle	21
3	Selektierung	24
4	SCPI	26
4.1	Syntax	26
4.1.1	Aufbau des Headers	26
4.1.1.1	Einrückungen	27
4.1.1.2	Aliases	27
4.1.2	White Space	28
4.1.3	Lang- und Kurzform	28
4.1.4	Optionale Schlüsselwörter	29
4.1.5	Parameter	29
4.1.5.1	Numerische Werte <Nrf>	30
4.1.5.2	Einheiten und Multiplizierer	31
4.1.5.3	Numerische Werte und Extremwerte <num>	32
4.1.5.4	Boolesche Parameter <Boolean>	33
4.1.5.5	Text	34
4.1.6	Befehlsstrings	35
4.1.7	Abfragen	36
4.2	Befehlsübersicht	37
4.2.1	Common Commands	37
4.2.2	Gerätespezifische Befehle	37
4.3	Befehlsbeschreibung	45
4.3.1	Common Commands	45
4.3.2	Gerätespezifische Befehle	49
4.3.2.1	Subsystem CHANnel INSTRument	49
4.3.2.2	Subsystem CURRent	52
4.3.2.3	Subsystem INPut OUTPut	57
4.3.2.4	Subsystem MEASure	58
4.3.2.5	Subsystem MODE FUNCtion	60
4.3.2.6	Subsystem PCYCLE	62
4.3.2.7	Subsystem POWER	71
4.3.2.8	Subsystem RESistance	76
4.3.2.9	Subsystem STATus	81
4.3.2.10	Subsystem SYStem	95
4.3.2.11	Subsystem VOLTage	104

5	Parameter	109
6	Herstellerinformation	112

Contents:

1	Introduction	6
2	Data Interfaces	6
2.1	RS-232 Interface.....	7
2.1.1	RS-232 Configuration.....	7
2.1.2	RS-232 Cable.....	8
2.1.3	RS-232 Data Format.....	9
2.2	GPIB Interface.....	9
2.2.1	GPIB Configuration.....	10
2.2.2	GPIB Data Format.....	10
2.3	LAN-RS-232 Converter.....	12
2.3.1	Hardware Installation.....	13
2.3.2	Configuration.....	13
2.4	System Bus Interface.....	21
3	Selection	24
4	SCPI	26
4.1	Syntax.....	26
4.1.1	Header Structure.....	26
4.1.1.1	Indentations.....	27
4.1.1.2	Aliases.....	27
4.1.2	White Space.....	28
4.1.3	Long and Short Form.....	28
4.1.4	Optional Keywords.....	29
4.1.5	Parameters.....	29
4.1.5.1	Numeric Values <NRF>.....	30
4.1.5.2	Units and Multiplier.....	31
4.1.5.3	Numerical Values and Extreme Values <num>.....	32
4.1.5.4	Boolean Parameters <Boolean>.....	33
4.1.5.5	Text.....	34
4.1.6	Command Strings.....	35
4.1.7	Queries.....	36
4.2	Command Overview.....	41
4.2.1	Common Commands.....	41
4.2.2	Device Specific Commands.....	41
4.3	Command Description.....	45
4.3.1	Common Commands.....	45
4.3.2	Device Specific Commands.....	49
4.3.2.1	Subsystem CHANnel INSTRument.....	49
4.3.2.2	Subsystem CURRent.....	52
4.3.2.3	Subsystem INPut OUTPut.....	57
4.3.2.4	Subsystem MEASure.....	58
4.3.2.5	Subsystem MODE FUNctioN.....	60
4.3.2.6	Subsystem PCYClE.....	62
4.3.2.7	Subsystem POWer.....	71
4.3.2.8	Subsystem RESistance.....	76
4.3.2.9	Subsystem STATus.....	81
4.3.2.10	Subsystem SYStem.....	95
4.3.2.11	Subsystem VOLTage.....	104

5	Parameters.....	109
6	Manufacturer Info.....	112

1 Einleitung

Dieses Handbuch beschreibt die Programmierung eines Geräts der Serie PMLI Elektronische Mehrkanallast durch den standardisierten Befehlssatz SCPI.

Ein Gerät besteht aus minimal einem Lastmodul oder maximal 12 Lastmodulen, die in Form von Kanalnummern logisch adressiert werden. Es kann dabei in Abhängigkeit der Schnittstellen ein Master- oder Slave-Gerät repräsentieren.

Ein Master-Gerät und bis zu acht Slave-Geräte können durch den Systembus zu einem System kombiniert werden.

2 Schnittstellen

Ein Master-Gerät enthält eine RS-232- und GPIB-Schnittstelle zur Kommunikation mit einem PC sowie eine Systembusschnittstelle zur Kommunikation mit bis zu acht Slave-Geräten.

Ein Slave-Gerät enthält ausschließlich eine Systembusschnittstelle zur Kommunikation mit weiteren Master- oder Slave-Geräten.

Hinweis:

Ein Gerät ist eine Sekunde nach dem Einschalten bereit, Daten von einer Schnittstelle zu empfangen. Daten, die vor dieser Wartezeit an das Gerät gesendet werden, gehen eventuell verloren.

1 Introduction

This manual describes the programming of a PMLI series Electronic Multi-Channel Load with the help of the standard syntax SCPI.

A device consists of a minimum of one load module and a maximum of twelve load modules that are logically selected by channel numbers. It can represent a master or slave device dependent from the interface.

One master device and up to eight slave devices can be combined to a system with the help of the system bus.

2 Data Interfaces

A master device contains an RS-232 and a GPIB interface for the communication with a PC and a system bus interface for the communication with up to eight slave devices.

A slave device contains exclusively a system bus interface for the communication with other master or slave devices.

Note:

The device is ready to receive data via an interface one second after its activation. Data sent to the device before this waiting time may be lost.

2.1 RS-232-Schnittstelle

Diese Schnittstelle erlaubt die Programmierung der Lastmodule in der Standard-Programmiersprache SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments).

Dazu wandelt die Schnittstellenkarte die SCPI-Befehle zu Systembus-Nachrichten und sendet diese an die selektierten Lastmodule, die diese Befehle ausführen.

2.1.1 RS-232-Konfiguration

Die RS-232-Schnittstelle wird durch die DIP-Schalterreihe „Serial Settings“ auf der Geräte-rückseite konfiguriert. Nachdem eine oder mehrere DIP-Schalterstellungen verändert worden sind, muss das Gerät aus- und eingeschaltet werden, um die neuen Einstellungen zu übernehmen.

Die Schalter B1 bis B3 konfigurieren die Baudrate:

Baudrate	B1	B2	B3
4800	Off	Off	Off
9600	On	Off	Off
14400	Off	On	Off
19200	On	On	Off
28800	Off	Off	On
38400	On	Off	On
57600	Off	On	On

Der Schalter B4 konfiguriert die Anzahl der Bits für ein Datenbyte:

Anzahl der Daten-Bits	B4
7 Datenbits	On
8 Datenbits	Off

Der fünfte Schalter muss immer auf OFF stehen.

2.1 RS-232 Interface

This interface allows the programming of the load modules using the standard programming language SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments).

The interface card converts the SCPI commands to system bus messages and sends these to the selected load modules which execute these commands.

2.1.1 RS-232 Configuration

The RS-232 interface is configured by the DIP switches "Serial Settings" at the rear panel of the device. After changing one or more of the DIP switches the device has to be turned off and on, so that the new settings will be accepted.

The switches B1 to B3 configure the baud rate:

Baud rate	B1	B2	B3
4800	Off	Off	Off
9600	On	Off	Off
14400	Off	On	Off
19200	On	On	Off
28800	Off	Off	On
38400	On	Off	On
57600	Off	On	On

The switch B4 configures the number of bits for one data byte:

Number of data bits	B4
7 data bits	On
8 data bits	Off

The fifth switch always must be OFF.

Der Schalter Stop Bit 1/2 konfiguriert die Anzahl der Stopp-Bits:

Stopp-Bits	Stop Bit 1/2
1	On
2	Off

The switch Stop Bit 1/2 configures the number of stop bits:

Stop bits	Stop Bit 1/2
1	On
2	Off

Der Schalter S1 aktiviert die Berechnung und Prüfung des Paritätsbits:

Paritätsprüfung	S1
Prüfung an	Off
Prüfung aus	On

The switch S1 activates the calculation and validation of the parity bit:

Parity validation	S1
Validation on	Off
Validation off	On

Der Schalter S2 bestimmt die Berechnungsvorschrift des Paritätsbits:

Parität	S2
Ungerade	On
Gerade	Off

The switch S2 determines the calculation type of the parity bit:

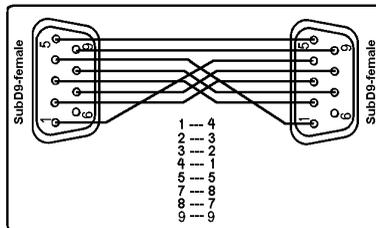
Parity	S2
Odd	On
Even	Off

2.1.2 RS-232-Kabel

Für die RS-232-Kommunikation ist das mitgelieferte Nullmodem-Kabel oder ein Kabel mit folgender Belegung zu verwenden. Die folgende Skizze zeigt die Buchse in Verdrahtungsansicht.

2.1.2 RS-232 Cable

For the RS-232 communication the shipped null modem cable or a cable with the following pin assignment has to be used. The following diagram shows the connector from wiring view.



Die RxD- und TxD-Leitung (Pin 2 und 3) werden gekreuzt, d. h. Pin 2 der linken Buchse wird mit Pin 3 der rechten verbunden, Pin 3 der linken Buchse wird mit Pin 2 der rechten verbunden. Ebenso werden die RTS- und CTS-Leitungen (Pin 7 und 8) sowie die DCD- und DTR-Leitungen (Pin 1 und 4) gekreuzt verdrahtet. Pin 5 und Pin 9 werden durchverdrahtet.

2.1.3 RS-232-Datenformat

Mit obiger Verdrahtung zwischen einem steuernden PC und elektronischer Last kann eine Steuersoftware im RTS-CTS-Handshake-Mode betrieben werden.

Die RS-232-Schnittstelle verwendet das Zeichen <LF> beim Senden von Daten und erwartet das Zeichen <LF> beim Empfang von Daten als Terminierungszeichen. Das Zeichen <LF> hat den Dezimalwert 10.

2.2 GPIB-Schnittstelle

Diese Schnittstelle erlaubt die Programmierung der Lastmodule in der Standard-Programmiersprache SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments).

Dazu wandelt die Schnittstellenkarte die SCPI-Befehle zu Systembus-Befehlen und sendet diese an die adressierten Lastmodule, die diese Befehle ausführen.

The lines RxD and TxD (Pin 2 and 3) are crossed, i.e. pin 2 of the left terminal is connected with pin 3 of the right terminal, and pin 3 of the left terminal is connected with pin 2 of the right terminal. The lines RTS and CTS (pin 7 and 8) as well as the lines DCD and DTR (pin 1 and 4) also are crossed wired. Pin 5 and pin 9 are straight wired.

2.1.3 RS-232 Data Format

Using the shown wiring between a controlling PC and the electronic load the controlling software can be operated in RTS-CTS handshake mode.

The RS-232 interface uses <LF> for sending data and expects <LF> for receiving data as termination character. The <LF> character has the decimal value 10.

2.2 GPIB Interface

This interface allows the programming of the load modules with the standard programming language SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments).

For this purpose the interface card converts the SCPI commands to system bus commands and sends these commands to the load modules which execute these commands.

2.2.1 GPIB-Konfiguration

Die GPIB-Schnittstelle wird durch die DIP-Schalterreihe „GPIB Settings“ auf der Geräte-rückseite konfiguriert. Nachdem ein oder mehrere DIP-Schalterstellungen verändert worden sind, muss das Gerät aus- und eingeschaltet werden, um die neuen Einstellungen zu übernehmen.

Die Schalter zur Konfiguration der GPIB-Geräteadresse sind mit "A1" bis „A5“ bezeichnet. Um eine bestimmte Adresse einzustellen, muss mit Hilfe des Binärsystems die Schalterstellung ermittelt werden.

Schalter	Wert
A1	1
A2	2
A3	4
A4	8
A5	16

Beispiel:

Zum Konfigurieren der GPIB-Adresse 10 sind die Schalter A4 und A2 auf ON zu setzen.

Bei der Auslieferung ist die GPIB-Adresse eines Master-Geräts auf den Wert 7 konfiguriert.

2.2.2 GPIB-Datenformat

Beim Empfang von Daten erwartet die GPIB-Schnittstelle eine aktive „End or Identify“-Leitung mit dem letzten Datenbyte oder ein „Line Feed“-Zeichen mit oder ohne aktivierter EOI-Leitung nach dem letzten Datenbyte als Terminierung.

2.2.1 GPIB Configuration

The GPIB interface is configured by the DIP switches "GPIB Settings" at the rear panel of the device. After changing one or more of the DIP switches the device has to be switched off and on, so that the new setting will be accepted.

The switches for setting the GPIB device address are labelled with "A1" to "A5". To set a specific address the switch position has to be determined using the binary system.

Switch	Value
A1	1
A2	2
A3	4
A4	8
A5	16

Example:

To configure GPIB address 10 the switches A4 and A2 have to be set to ON.

The GPIB address of a master device is set to value 7 when leaving the factory.

2.2.2 GPIB Data Format

For receiving data the GPIB interface requires an active End or Identify line with the last data byte or a Line Feed character with or without activated EOI line after the last data byte as termination.

Neben den fünf Adressschaltern sitzen drei weitere Schalter zur Konfiguration der Terminierungskennzeichen, die das Gerät beim Senden (Talken) nach dem letzten Byte verwenden soll:

Schalter	Bedeutung
CR	Carriage Return
LF	Line Feed
EOI	End or Identify Line

Wird ein Schalter auf ON gesetzt, so wird das entsprechende Terminierungszeichen (CR/LF) gesendet bzw. das entsprechende Terminierungssignal (EOI) gesetzt. Sind alle Schalter auf OFF gesetzt, muss das Lesen vom Gerät abhängig von der Anzahl der zu erwartenden Zeichen beendet werden.

Bei der Auslieferung sind alle Schalter auf ON gesetzt. Wenn in dieser Konfiguration Messwerte vom Gerät angefordert werden, so liefert das Gerät die Daten in folgendem Format:

```
SD.DDDDDDESDD<CR><LF>
      <EOI>
```

S: Vorzeichen, + oder -
 D: Numerisches Zeichen
 E: Exponent-Zeichen
 <CR> Carriage Return
 <LF> Line Feed
 <EOI> End or Identify Line

Additionally to the five address switches there are three more switches for setting termination marks that the device uses for sending (talking):

Switch	Meaning
CR	Carriage Return
LF	Line Feed
EOI	End or Identify Line

If a switch is set to ON, the corresponding termination character (CR/LF) is sent or the corresponding termination signal (EOI) is set. If all switches are set to OFF the reading has to be terminated by the software itself, depending on the number of the expected characters.

After delivery all switches are set to ON. If measurement values are requested from the device with this configuration, the device will answer in the following format:

```
SD.DDDDDDESDD<CR><LF>
      <EOI>
```

S: Sign, + or -
 D: Numeric Digits
 E: Exponential Character
 <CR> Carriage Return
 <LF> Line Feed
 <EOI> End or Identify Line

Folgende Leuchtdioden signalisieren den Zustand der GPIB-Schnittstelle:

Name	Bedeutung
REM	Schnittstelle hat einen gültigen SCPI-Befehl empfangen (Remote)
LI	Schnittstelle empfängt Daten (Listen)
TA	Schnittstelle sendet Daten (Talk)
SRQ	Keine Funktion
ERR	Fehler bei der Datenübertragung (Error)

The following light-emitting diodes signal the state of the GPIB interface:

Label	Meaning
REM	Interface has received a valid SCPI command (Remote)
LI	Interface is receiving data (Listen)
TA	Interface is sending data (Talk)
SRQ	No function
ERR	Error during data transmission (Error)

2.3 LAN-RS-232-Konverter

Um die Lasten der Serie PMLI in das LAN einzubinden, wird ein externer Ethernet-zu-RS-232-Konverter, welcher über H&H bezogen werden kann, benötigt. H&H empfiehlt die Verwendung des MOXA NPort 5110 im „Real Com Mode“. In diesem Modus ist die weitere Verwendung von bestehender Software, die für den Einsatz mit RS-232 entwickelt wurde, möglich (z.B. H&H PMLI Tools). Dabei wird das LAN Modul auf einen virtuellen COM Port abgebildet und es kann eine konventionelle serielle Verbindung aufgebaut werden. Den benötigten Treiber und die vollständige Dokumentation des NPort Konverters finden Sie auf der mitgelieferten CD. Es wird jedoch empfohlen, die neuesten Versionen der Treiber und der Dokumentation, die unter <http://www.hoecherl-hackl.de/> zum Download bereitstehen, zu verwenden.

2.3 LAN-RS-232 Converter

The electronic loads of PMLI series can be integrated into a LAN network with the aid of an external LAN to RS-232 converter, which can be obtained from H&H. H&H recommends the usage of the MOXA NPort 5110 in "Real Com Mode". This operation mode allows users to continue using software that was written for RS-232 applications (e.g. H&H PMLI Tools). For that purpose, the module is mapped to a Virtual COM Port to allow a conventional serial connection. Suitable drivers and the complete documentation for the NPort 5110 are located on the provided product CD. Generally we recommend to download the latest tool and documentation versions from <http://www.hoecherl-hackl.com/>.



2.3.1 Hardware Installation

1. Verbinden sie das mitgelieferte Netzteil mit dem NPort.

2. Verbinden sie den NPort mit dem Netzwerk. Verwenden sie dazu ein handelsübliches Patch Kabel, wenn Sie den NPort an einem Hub oder Switch betreiben. Wenn sie den NPort jedoch direkt mit dem PC verbinden wollen verwenden Sie bitte ein Cross-Over-Kabel.

3. Verbinden Sie den NPort mit der seriellen Schnittstelle der elektronischen Last. Verwenden Sie dazu das im Lieferumfang enthaltene Nullmodem-Kabel (K-RS-SNM 9-9).

4. Optional ist ein Befestigungskit für die Hutschienenmontage (DIN Rail nach EN 60715) erhältlich.

2.3.2 Konfiguration

1. Installieren Sie das Tool „NPort Administrator“. Dieses Tool finden Sie auf der mitgelieferten CD im Verzeichnis „D:\Software\Windows“ oder unter

2.3.1 Hardware Installation

1. Connect the provided power adaptor.

2. Connect NPort 5110 to a network. Use a standard straight-through Ethernet cable to connect to a Hub or Switch. When setting up or testing NPort 5110, you might find it convenient to connect directly to your computer's Ethernet port. In this case, use a Cross-over Ethernet cable.

3. Connect NPort 5110's serial port to the electronic load using the provided null modem cable (K-RS-SNM 9-9).

4. An optional DIN-Rail (EN 60715) mount kit is also available from H&H.

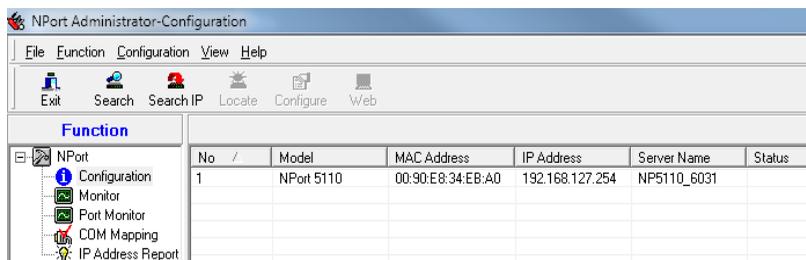
2.3.2 Configuration

1. Install the „NPort Administrator“ tool which can be found on the provided product CD (D:\Software\Windows) or at www.hoecherl-hackl.com.

www.hoecherl-hackl.de.

2. Öffnen Sie den „NPort Administrator“ und klicken Sie auf die Schaltfläche „Search“. Nach der erfolgreichen Suche finden Sie eine Auflistung aller sich im Netzwerk befindlichen NPort Module.

2. Open the „NPort Administrator“ and click the button „Search“. After a short search you will get a list of all found NPort modules.

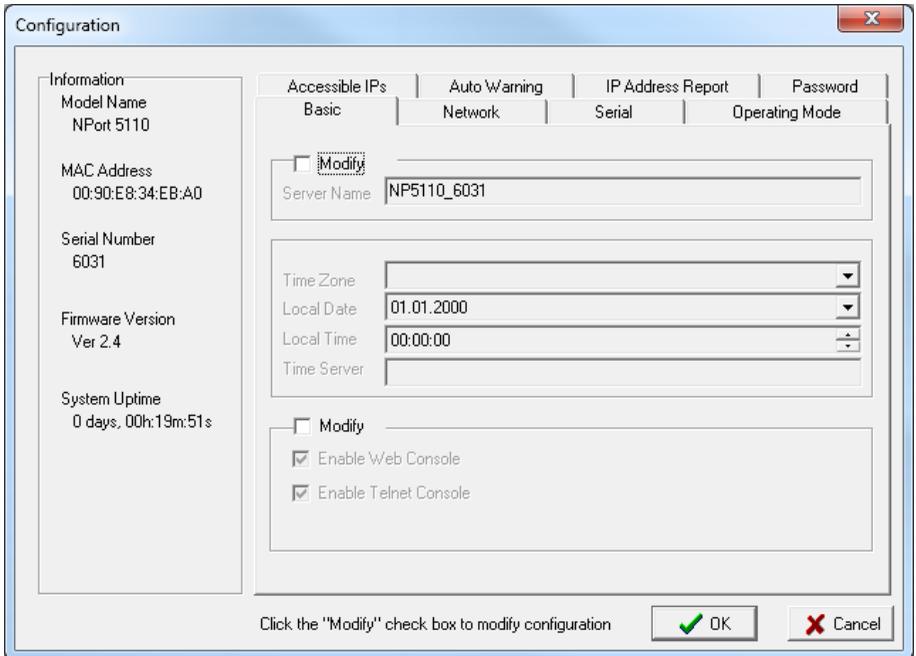


3. Markieren Sie den zu konfigurierenden NPort und wählen Sie anschließend die Schaltfläche „Configure“.

3. Mark the desired module and click the button „Configure“.

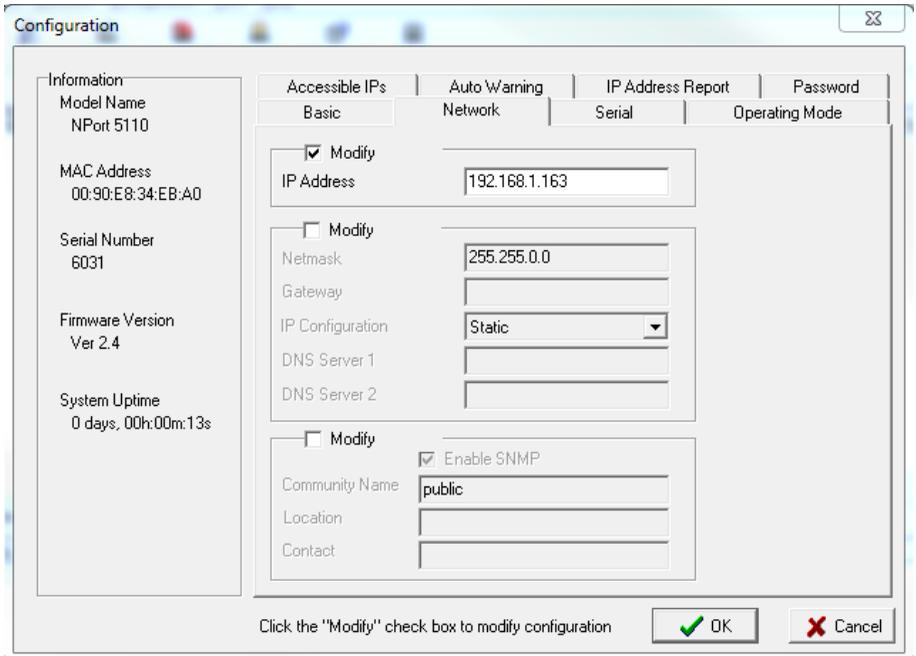
4. Nun öffnet sich das Fenster „Configuration“.

4. The „Configuration“ window opens.



5. Wählen Sie den Tab „Network“. Hier können Sie die Netzwerkeinstellungen der LAN Schnittstelle des NPort konfigurieren. Um Änderungen durchführen zu können, setzen Sie bitte den entsprechenden Haken bei „Modify“. Kontaktieren Sie hierzu bitte Ihren Netzwerkadministrator, um Netzwerkkonflikte zu vermeiden.

5. Choose the „Network“ tab. Here you can configure the LAN settings of the NPort module. To be able to change the settings check the “Modify” checkbox. Please contact your administrator for a suitable network configuration to avoid network conflicts.



6. Wählen Sie nun den Tab „Operating Mode“ und setzen Sie wiederum den Haken bei „Modify“. Markieren Sie Port 1 und wählen Sie anschließend die Schaltfläche „Settings“. Hier können Sie den gewünschten Funktionsmodus auswählen. H&H empfiehlt die Verwendung des „Real COM Mode“, da in diesem Modus die vorhandenen PMLI Tools weiterverwendet werden können. Dieser Modus benötigt einen speziellen Treiber, der bereits mit dem Tool „NPort Administrator“ installiert wurde. Natürlich kann auch ein anderer Funktionsmodus verwendet werden. Nähere Informationen hierzu finden sie auf der mitgelieferten CD im Verzeichnis „D:\Document\NPort 5100 Series“ oder unter www.hoecherl-hackel.de.

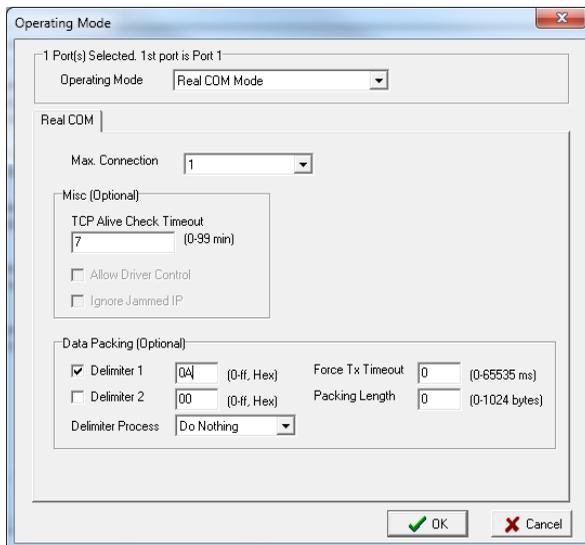
7. Setzen Sie den Haken bei „Delimiter 1“ und schreiben Sie „0A“ in das nebenstehende

6. Next, choose the „Operating Mode“ tab and check the „Modify“ checkbox. Mark Port 1 and click the „Settings“ button. Here you can select the desired operation mode. H&H recommends the usage of the „Real COM Mode“. This operation mode allows users to continue using the PMLI tools. This operation mode needs a special driver, which was already installed with the “NPort Administrator” tool. It is also possible to choose a different operation mode. Detailed information can be found on the provided product CD in directory „D:\Document\NPort 5100 Series“ or at www.hoecherl-hackl.com.

7. Check the “Delimiter 1” checkbox and write “0A” into the adjacent text field. Exit the

Eingabefeld. Verlassen Sie das Fenster „Operating Mode“ mit der Schaltfläche „OK“.

„Operating Mode“ dialog with the „OK“ button.



8. Verlassen Sie das Fenster „Configuration“ mit der Schaltfläche „OK“.

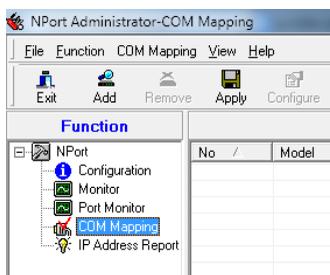
8. Exit the „Configuration“ dialog with the „OK“ button.

9. Wählen Sie erneut die Schaltfläche „Search“, falls Sie die Netzwerkeinstellungen verändert haben.

9. If you have changed the network settings (e.g. IP Address) click the button “Search” again.

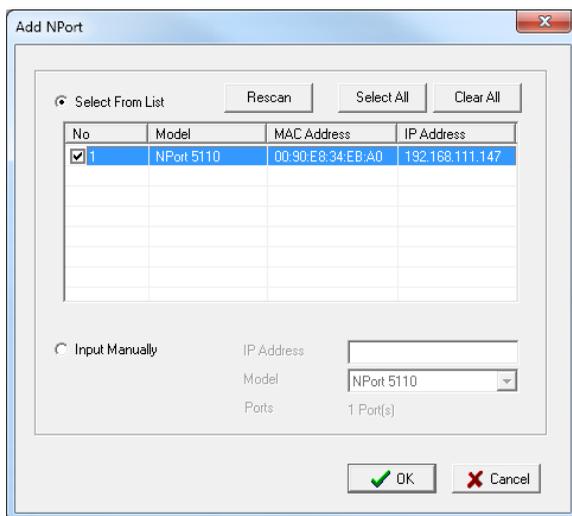
10. Wechseln Sie in das Untermenü „COM Mapping“ und drücken Sie die Schaltfläche „Add“.

10. Change into the submenu „COM Mapping“ and click the „Add“ button.



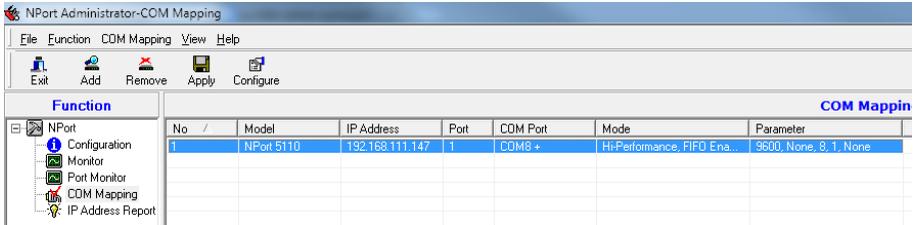
11. Es öffnet sich das Fenster „Add NPort“. Wählen Sie den gewünschten NPort aus und verlassen Sie das Fenster mit der Schaltfläche „OK“.

11. The “Add NPort” window opens. Choose the desired NPort and exit the dialog with the „OK” button.



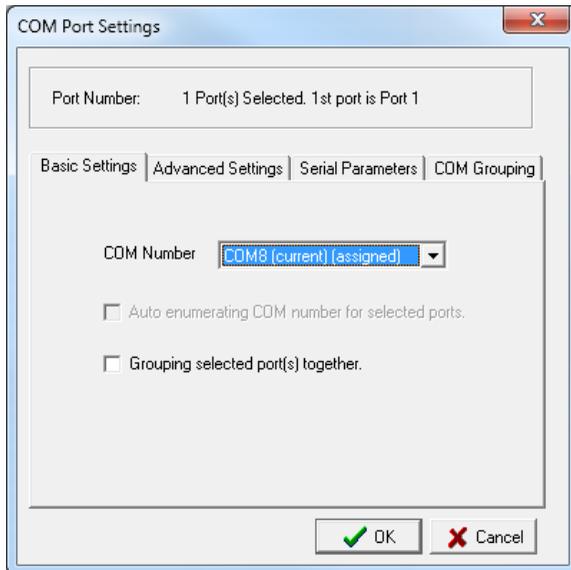
12. Markieren Sie anschließend den gewünschten NPort in der Liste und drücken Sie die Schaltfläche „Configure“.

12. Mark the desired NPort and click the “Configure” button.



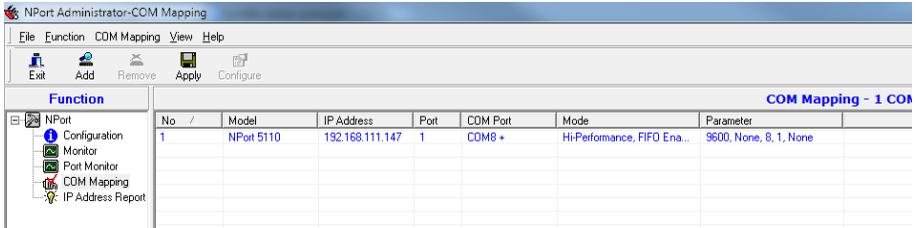
13. Anschließend öffnet sie das Fenster „COM Port Settings“. Wählen Sie hier die gewünschte COM Port Nummer aus.

13. The „COM Port Settings“ window opens. Choose the desired COM port number.



14. Verlassen Sie das Fenster „COM Port Settings“ mit der Schaltfläche „OK“ und wählen Sie die Schaltfläche „Apply“.

14. Exit the „COM Port Settings“ dialog with the „OK“ button and save the changes with the „Apply“ button.



15. Bestätigen Sie die folgenden Pop-up Fenster mit „Yes“ und „OK“.

15. Confirm the following dialog windows with „Yes“ and „OK“.

16. Schließen sie den „NPort Administrator“.

16. Exit the „NPort Administrator“ tool.

17. Nun ist der NPort betriebsbereit.

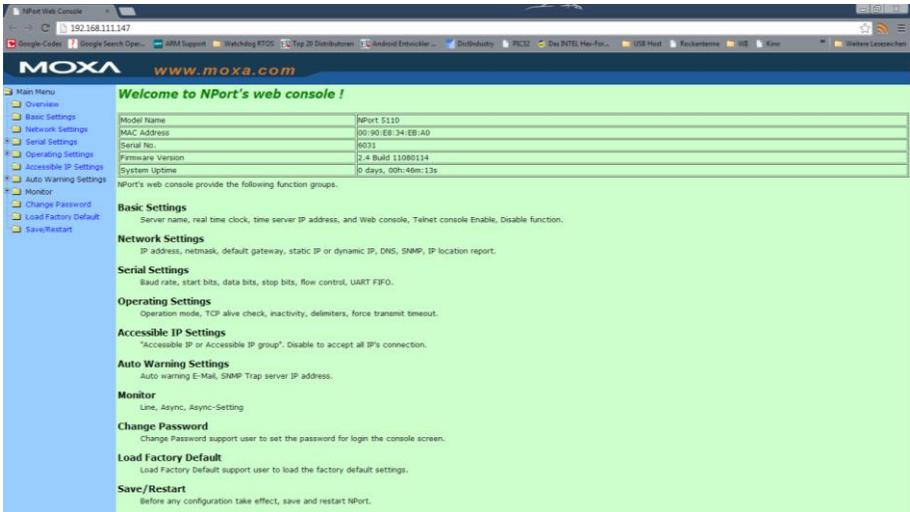
17. Now the NPort is ready for use.

18. Bei der Kommunikation mit einem Terminalprogramm oder Ihrer Applikation ist darauf zu achten, dass deren serielle Einstellungen denen der elektronischen Last entsprechen.

18. Please ensure that the serial settings of your application or terminal program match with the serial settings of the electronic load.

Nach der Erstinstallation können die Einstellungen des NPort auch über die integrierte Webkonsole verändert werden. Hierzu müssen Sie die IP Adresse des NPort in die Adressleiste Ihres Browsers eingeben. Anschließend öffnet sich die Weboberfläche des NPort. Hier können Sie alle Einstellungen des NPort einsehen oder verändern.

After the first installation the NPort configuration can also be accessed via the integrated web console. Therefore, please copy the NPorts' IP address into your browser's address line. Afterwards the web console opens. Here you can review or change the NPorts' configuration.



2.4 Systembus-Schnittstelle

Diese Schnittstelle erlaubt den Aufbau eines Systems aus einem Master-Gerät und bis zu acht Slave-Geräten.

Dazu wird der Systembus des Master-Geräts mit dem Systembus der Slave-Geräte zum Austausch von Systembus-Nachrichten in Form einer Kaskade verbunden. Ein durch „Out“ gekennzeichnete Systembus-Ausgang eines Master- oder Slave-Geräts ist mit Hilfe eines Standard-Ethernet-Kabels mit dem Eingang eines weiteren Slave-Geräts zu verbinden. Offene Schnittstellenbuchsen sind durch die mitgelieferten, speziellen Terminierungsstecker abzuschließen.



Zwei Mastergeräte dürfen nicht zu einem System zusammengeschaltet werden, da hierdurch eine Beschädigung des Gerätes

2.4 System Bus Interface

This interface allows the creation of a system with one master device and up to eight slave devices.

The system bus of the master device has to be connected with the system bus of the slave devices for the exchange of system bus messages in the form of a cascade. A system bus output (labelled with “Out”) of a master or slave device has to be connected with the system bus input (labelled with “In”) of a further slave device by a standard Ethernet cable. Unconnected interface connectors have to be terminated by the supplied, specific termination plugs.



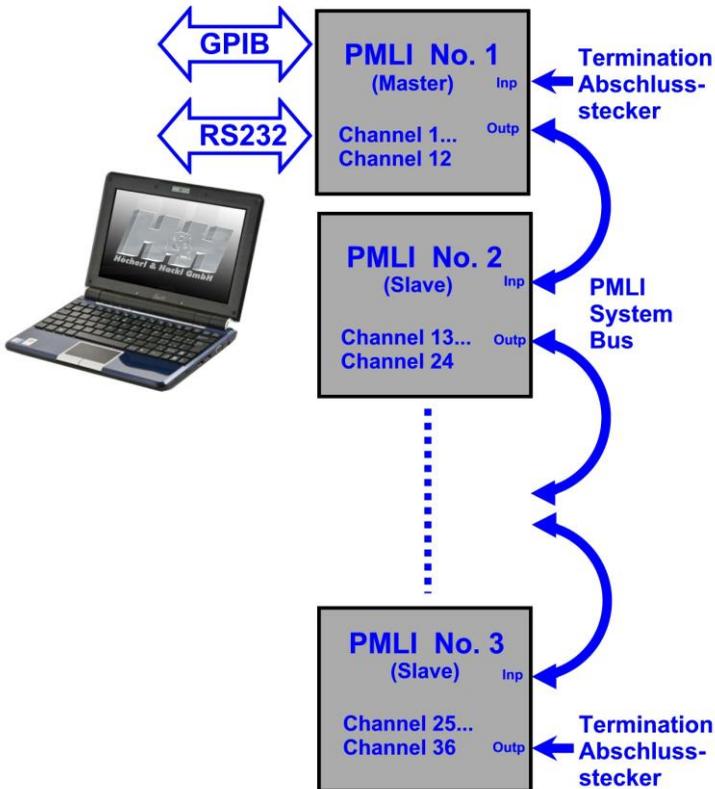
Two master devices must not be connected to a system, because through this a damage of the device can appear. A

entstehen kann. Ein Mastergerät erkennt man an der Typenbezeichnung „PMLI-M“ auf der Geräterückseite.

master device is identified by the type label “PMLI-M” on the rear panel of the device.

Die folgende Abbildung veranschaulicht den Aufbau eines Systems.

The following figure illustrates the structure of a system.



3 Selektierung

Um bei der Programmierung in SCPI-Syntax die einzelnen Lastmodule adressieren zu können, ist jedem Modul eine Kanalnummer zugewiesen.

Beginnend bei der Nummer 1 bis 192 können über den Systembus maximal 192 Module adressiert werden.

Dabei sind die Kanalnummern 1 bis 108 Standardadressen, 109 bis 192 sind für Reservewecke vorgesehen.

Um ein Modul programmieren zu können, muss das Modul durch den SCPI-Befehl "CHANnel" oder "INSTrument" selektiert werden.

Beispiel:

CHAN 3;INP ON

Eingang des Moduls mit der Kanalnummer 3 einschalten.

CHAN 22;INP ON

Eingang des Moduls mit der Kanalnummer 22 einschalten.

3 Selection

To be able to address the different load modules while programming in SCPI syntax, every module is assigned a channel number.

Beginning with number 1 up to 192 a maximum of 192 modules can be addressed via the system bus.

Channel numbers 1 to 108 are standard addresses, 109 to 192 are meant for reserve modules.

To be able to program a module, the module has to be selected with the SCPI command "CHANnel" or "INSTrument".

Example:

CHAN 3;INP ON

Activate the input of the module with channel number 3.

CHAN 22;INP ON

Activate the input of the module with channel number 22.

Wenn ein Modul durch Empfang der eigenen Kanalnummer einmal selektiert wurde, so bleibt diese Selektion erhalten, bis ein anderes Modul selektiert wird.

Beispiel:

CHAN 3;INP ON

Modul 3 selektieren und Eingang einschalten.

CURR 1.2

Eingangsstrom auf 1.2 A setzen.

INP OFF

Eingang ausschalten.

CHAN 7;INP ON

Modul 7 selektieren und Eingang einschalten.

CURR 0.15

Eingangsstrom auf 0.15 A setzen.

Eine Zeichenkette kann maximal 1024 Zeichen umfassen und die Kanalnummern von verschiedenen Modulen enthalten.

Beispiel:

CHAN 1;INP ON;CHAN 2;INP OFF

Eingang des Moduls 1 aktivieren und Eingang des Moduls 2 deaktivieren.

Nähere Informationen zur zeitgleichen Selektion mehrerer Module liefert die Beschreibung im Subsystem CHANnel.

If a module has been selected by the reception of its own channel number this selection stays valid until a different module is addressed.

Example:

CHAN 3;INP ON

Select module 3 and activate input.

CURR 1.2

Set input current to 1.2 A.

INP OFF

Deactivate input.

CHAN 7;INP ON

Select module 7 and activate input.

CURR 0.15

Set input current to 0.15 A.

A character string can contain a maximum of 1024 characters and the channel numbers of different modules.

Example:

CHAN 1;INP ON;CHAN 2;INP OFF

Activate the input of module 1 and deactivate the input of module 2.

Further information for selecting several modules simultaneously is provided in the description of the subsystem CHANnel.

4 SCPI

Der SCPI-Standard (Standard Commands for Programmable Instruments) beschreibt einen einheitlichen Befehlssatz zur Programmierung von Geräten, unabhängig von Gerätetyp und Hersteller. Es sollen damit die gerätespezifischen Befehle vereinheitlicht werden.

4.1 Syntax

Die Struktur der Befehle ist hierarchisch aufgebaut. Ein Befehl besteht aus einem sogenannten „Header“ und eventuell einem oder mehreren folgenden Parametern, die durch ein „White Space“ vom Header getrennt sind.

Entspricht ein an das Gerät gesendeter Befehl nicht der SCPI-Syntax, so wird der Befehl verworfen und ein „Syntax Error“-Fehlereintrag generiert, der mit dem Befehl `SYSTEM:ERROR?` (siehe Subsystem `SYSTEM`) ausgelesen werden kann.

4.1.1 Aufbau des Headers

Der Header besteht aus einem oder mehreren Schlüsselwörtern, die durch einen Doppelpunkt (:) getrennt werden.

4 SCPI

The SCPI standard (Standard Commands for Programmable Instruments) describes a uniform command set for programming devices independently of device type and manufacturer. In this way the device specific commands are standardized.

4.1 Syntax

The commands are hierarchically structured. A command consists of a so-called header as well as optionally one or more following parameters that are separated by a white space from the header.

If a command not conform to the SCPI syntax is sent to the device the command is ignored and a “Syntax Error” entry is generated which can be read with the command `SYSTEM:ERROR?` (see subsystem `SYSTEM`).

4.1.1 Header Structure

The header consists of one or more keywords that are separated by a colon (:).

4.1.1.1 Einrückungen

Die verschiedenen Ebenen der Befehlshierarchie sind in der Übersicht durch Einrückungen dargestellt.

Beispiel:

```
CURRent
[:LEVel]
  [:IMMediate] <num>
  [:IMMediate]?
```

Um beispielsweise den Sollwert 10A für den Strom zu setzen, muss folgender String an das selektierte Modul gesendet werden:

```
CURR 10 oder
CURR:LEV10 oder
CURR:LEV:IMM 10
```

4.1.1.2 Aliases

Für einige Befehle existiert eine Auswahl an Schlüsselwörtern mit identischer Wirkung. Diese Schlüsselwörter werden in der Befehlsübersicht in der gleichen Zeile angegeben, durch einen senkrechten Strich (|) getrennt.

Nur eines der alternativen Schlüsselwörter darf im Befehlsstring angegeben werden. Die Wirkung des Befehls ist unabhängig von der Auswahl der Alternative.

Beispiel:

```
INPut|OUTPut
[:STATE] <Boolean>
[:STATE]?
```

Der Befehl

```
INPut ON
führt zum gleichen Ergebnis wie
OUTP ON
```

Im Parameterfeld der Befehlsübersicht dient der senkrechte Strich (|) zur Angabe von erlaubten Parametern.

4.1.1.1 Indentations

The different levels of the command hierarchy are shown by indentations in the overview.

Example:

```
CURRent
[:LEVel]
  [:IMMediate] <num>
  [:IMMediate]?
```

To set the setting value 10A for the current for example, the following string has to be sent to the selected module:

```
CURR 10 or
CURR:LEV10 or
CURR:LEV:IMM 10
```

4.1.1.2 Aliases

For some commands there are several keywords with identical effect. These keywords are shown in the same line of the command overview, separated by a vertical bar (|).

In a command string only one of the alternative keywords may be specified. The result of the command is independent of the selected alternative.

Example:

```
INPut|OUTPut
[:STATE] <Boolean>
[:STATE]?
```

The command

```
INPut ON
provides the same result as
OUTP ON
```

In the parameter field of the command overview the vertical bar (|) is used to specify allowed parameters.

4.1.2 White Space

Zum White Space gehören alle Zeichen mit dem ASCII-Code von 0 bis 9 dezimal und von 11 bis 32 dezimal. Das Zeichen „Line Feed“ mit dem ASCII-Code 10 ist kein White Space-Zeichen und dient zur Terminierung eines Befehlsstrings.

Ein White Space-Zeichen wird benutzt, um einen Parameter vom Header zu trennen. Mehrere, aufeinanderfolgende White Space-Zeichen werden zu einem White Space-Zeichen zusammengefasst.

4.1.3 Lang- und Kurzform

Schlüsselwörter werden in einer Kurz- und in einer Langform angeboten (soweit das Wort aus mehr als drei oder vier Zeichen besteht). Das Schlüsselwort kann entweder in der Kurzform oder in der vollständigen Langform angegeben werden. Andere Abkürzungen sind nicht erlaubt und verursachen einen Syntaxfehler.

Zur Unterscheidung wird in diesem Handbuch die Kurzform in Großbuchstaben geschrieben. Der restliche String, der zusammen mit der Kurzform die Langform ergibt, wird in Kleinbuchstaben an die Kurzform angehängt.

Das Gerät selbst unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung.

Mit folgenden Möglichkeiten kann der Sollwert 5A für den Strom gesetzt werden:
CURRENT 5
curr 5
Curr:immediate 5

Für möglichst kurze Befehlsbearbeitungszeiten ist die Kurzform zu bevorzugen.

4.1.2 White Space

The “White Space” includes all characters with an ASCII code from 0 to 9 decimal and from 11 to 32 decimal. The “Line Feed” character with the decimal value 10 is not a White Space member and is used for the termination of a command string.

A White Space character is used for separating a parameter from the header. Multiple successive White Space characters are combined to one White Space character.

4.1.3 Long and Short Form

Keywords are provided in short and long format (if the word consists of more than three or four characters). The keywords can be specified in short or in long format. Other abbreviations are not allowed and cause a syntax error.

This manual shows the short format in upper case letters for distinguishing it from the long format. The remaining string that builds the long format in combination with the short format is appended to the short format using lower case letters.

The device doesn’t distinguish between upper case and lower case letters.

There are several methods for specifying the setting value 5A for the load current:
CURRENT 5
curr 5
Curr:immediate 5

For short command processing times the short form is recommended.

4.1.4 Optionale Schlüsselwörter

In manchen Befehlssystemen ist es aus Gründen der SCPI-Konformität möglich, bestimmte Schlüsselwörter wahlweise in den Header einzufügen oder auszulassen. In dieser Beschreibung sind solche Wörter durch eckige Klammern gekennzeichnet.

Beachten Sie, dass sich der Befehlsstring durch Weglassen der optionalen Schlüsselwörter erheblich verkürzen kann.

Beispiel:

`CURRent[:LEVel][:IMMEDIATE] 10`
lässt sich verkürzen zu:
`CURR 10`

4.1.5 Parameter

Für die meisten Befehle muss an den Header ein Parameter angehängt werden (mit White Space getrennt). Je nach dem erkannten Header wird vom Gerät ein bestimmter Parametertyp erwartet. Dieser Typ kann sein: Numerisch, Boolean oder Text.

Werden bei bestimmten Befehlen mehrere Parameter benötigt, so werden diese durch Kommata (,) voneinander getrennt.

Beispiel:

`SYSTem:PARAmeter 1,1`

4.1.4 Optional Keywords

In some command systems it is possible to use certain keywords optionally in the header to guarantee SCPI conformity. In this description these keywords are identified by brackets.

Note that the command string can be considerably shortened by omitting the optional keywords.

Example:

`CURRent[:LEVel][:IMMEDIATE] 10`
can be shortened as:
`CURR 10`

4.1.5 Parameters

For most commands parameters have to be appended to the header (separated by white spaces). Depending on the recognized header the device expects a certain parameter type. This type can be: Numeric, Boolean or String.

If a command needs several parameters, they are separated by commas (,).

Example:

`SYSTem:PARAmeter 1,1`

4.1.5.1 Numerische Werte <NRf>

Zahlenwerte können grundsätzlich in jeder gebräuchlichen dezimalen Form angegeben werden: als Ganzzahl, Gleitkommazahl, Exponentialzahl. Dezimaltrennzeichen ist der Punkt (.), kein Komma!

Beispiel:

```
RESISTANCE 55.8E-2  
RES .558
```

Die Länge des gesamten Zahlenstrings (Vorzeichen, Vor-, Nachkommastellen, Dezimalpunkt, Exponent) ist auf 16 Zeichen begrenzt.

Beispiel:

```
+1.234567890E+01  
255.000000000000
```

Wird einem Befehlsparameter eine Gleitkommazahl übergeben, der eine Ganzzahl erwartet, so wird die Gleitkommazahl automatisch gerundet.

Als Platzhalter für Zahlenwerte steht in der Befehlsübersicht <NRf>.

4.1.5.1 Numeric Values <NRf>

Numeric values may be provided in any common decimal format: in integer, float or exponential format. The decimal character is marked by a dot (.), not by a comma (!)

Example:

```
RESISTANCE 55.8E-2  
RES .558
```

The length of the entire number string must not exceed 16 characters (sign, digits, decimal point, exponent).

Example:

```
+1.234567890E+01  
255.000000000000
```

If a floating point number is specified for a command parameter which expects an integer number, the floating point number is rounded automatically.

As wildcard for numeric values the command overview uses <NRf>.

4.1.5.2 Einheiten und Multiplizierer

Nach den meisten Zahlenwerten kann die Einheit als Suffix mit angegeben werden.

Vor die Einheit kann zusätzlich ein Multiplizierer gesetzt werden. Die folgenden Multiplizierer sind erlaubt:

Abkürzung	Definition	Multiplikator
M	Milli	10^{-3}
K	Kilo	10^3
MA	Mega	10^6

Für die physikalischen Größen sind die folgende Einheiten erlaubt:

Größe	Einheit	Beschreibung
Strom	A	Ampere
	MA	Milliampere
Widerstand	OHM	Ohm
	KOHM	Kiloohm
	MOHM	Megaohm (!) ¹⁾
Leistung	W	Watt
	MW	Milliwatt
	KW	Kilowatt
Spannung	V	Volt
	MV	Millivolt
Zeit	S	Sekunde
	MS	Millisekunde

¹⁾ Um zwischen den Multiplizierern "Milli" (10^{-3}) und "Mega" (10^6) zu unterscheiden, ist normalerweise die Abkürzung für Milli 'M' und für Mega 'MA'. Eine Ausnahme gibt es bei der Widerstandseinheit. Hier gibt es keine Einheit für 'Milliohm'. Die Einheit 'MOHM' bedeutet immer MegaOhm!

Beispiel:
CURR 520MA
CURR 0.52

4.1.5.2 Units and Multiplier

For most numeric values the unit may be specified as suffix.

In front of the unit a multiplier can be set additionally. The following multipliers are supported:

Mnemonic	Definition	Multiplier
M	Milli	10^{-3}
K	Kilo	10^3
MA	Mega	10^6

For the physical dimensions the following units are supported:

Dimension	Unit	Description
Current	A	Ampere
	MA	Milliampere
Resistance	OHM	Ohm
	KOHM	Kiloohm
	MOHM	Megohm (!) ¹⁾
Power	W	Watt
	MW	Milliwatt
	KW	Kilowatt
Voltage	V	Volt
	MV	Millivolt
Time	S	Second
	MS	Millisecond

¹⁾ For distinguishing between the multipliers "Milli" (10^{-3}) and "Mega" (10^6), normally the abbreviations 'M' for Milli and 'MA' for Mega are used. One exception: the unit for the resistance. Here there is no unit for 'Milliohm'. The unit 'MOHM' always means MegOhm!

Example:
CURR 520MA
CURR 0.52

4.1.5.3 Numerische Werte und Extremwerte <num>

Bei den meisten Befehlen, die einen numerischen Wert als Parameter benötigen, können die Werte MIN und MAX als Parameterwert angegeben werden.

MIN bezeichnet den kleinstmöglichen Wert für einen Parameter (meist 0). MAX bezeichnet den größtmöglichen Wert für einen Parameter.

Als Platzhalter für Zahlenparameter, die auch MIN oder MAX enthalten dürfen, steht in der Befehlsübersicht <num>.

Beispiel:

CURRent MAX

Maximal Sollwert für den Laststrom setzen

An MIN und MAX darf kein Suffix angehängt werden.

Minimal- und Maximalwert eines numerischen Parameterwerts können durch Abfrage ermittelt werden. Dazu wird nach dem Fragezeichen ein White Space und MIN oder MAX angehängt.

Beispiel:

CURR? MAX

Ermittlung des maximalen Laststromes

4.1.5.3 Numerical Values and Extreme Values <num>

For most commands that need a numeric value as parameter, the values MIN and MAX can be specified as parameter values.

MIN describes the smallest possible value for a parameter (mostly 0). MAX describes the highest possible value for a parameter.

As dummy for a numeric parameter, that can contain MIN and MAX, the syntax uses <num>.

Example:

CURRent MAX

Set maximum setting value for the load current

MIN and MAX must not be followed by a suffix.

The minimal and maximal value of a numeric parameter value can be determined by query. To do so, a white space as well as MIN or MAX is appended after the question mark.

Example:

CURR? MAX

Determining the maximal load current

4.1.5.4 Boolesche Parameter <Boolean>

Einige Befehle verlangen einen Booleschen Parameter, zum Beispiel der Befehl zum Schalten des Geräteeinganges:

INPut ON

Boolesche Parameter können zwei logische Werte annehmen. Der logische Wert "TRUE" wird durch den String ON oder die Zahl 1 repräsentiert; der Wert "FALSE" wird durch den String OFF oder die Zahl 0 repräsentiert.

Ein boolescher Parameterwert kann in der Textform oder der numerischen Form übergeben werden.

So hat beispielsweise der Befehl

INPut ON

die gleiche Wirkung wie

INPut 1

Bei einer Abfrage eines booleschen Zustands erhält man einen Zahlenwert.

Beispiel:

INPut?

(Antwort z.B. 1)

4.1.5.4 Boolean Parameters <Boolean>

For some commands a Boolean parameter has to be provided, for example to switch the device input:

INPut ON

Boolean parameters can take two logical values. The logical value "TRUE" is represented by the string ON or the number 1. The logical value "FALSE" is represented by the string OFF or the number 0.

A Boolean parameter value can be specified in the text format or the numerical format.

The command

INPut ON

has the same result as

INPut 1

The numeric value of the Boolean state is returned after a query.

Example:

INPut?

(Response e.g. 1)

4.1.5.5 Text

Textparameter folgen den syntaktischen Regeln für Schlüsselwörter und besitzen eine Lang- und eine Kurzform. Die Trennung vom Header erfolgt durch ein White Space.

Beispiel:

PCYClE:MODE CONTInuous

Bei einer Abfrage erhält man die Kurzform des Textparameters.

Beispiel:

PCYClE:MODE?

(Antwort z.B. *CONT*)

4.1.5.5 Text

Text parameters use the syntactic rules for keywords and provide a short and long form. The separation from the header is done by a white space.

Example:

PCYClE:MODE CONTInuous

The short form of the text parameter is returned after a query.

Example:

PCYClE:MODE?

(Response e.g. *CONT*)

4.1.6 Befehlsstrings

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, mehrere Befehle in einem einzigen Befehlsstring zu kombinieren.

Ein Semikolon (;) am Ende des ersten Befehls kehrt zum letzten Doppelpunkt (:) zurück, und es kann ein weiterer Befehl derselben Hierarchiestufe eines Befehlssystems hinzugefügt werden.

Mit dem Semikolon kann man immer nur eine Stufe im Hierarchiesystem zurückgehen. An den Anfang der Hierarchie („Root Level“) gelangt man, indem man an das Semikolon direkt einen Doppelpunkt anhängt (;:).

Beispiel:

`CURR:LEV:IMM 15;:INP ON`

Hat der erste Befehl nur eine Hierarchiestufe, kann man den Doppelpunkt nach dem Semikolon weglassen, da man sich nach dem Semikolon ohnehin wieder im Root Level befindet.

Beispiel:

`CURR 15;:INP ON` ergibt dasselbe wie
`CURR 15;INP ON`

Jedoch bei
`MODE:RES;:INP ON`
muss die Folge ;: angegeben werden.

Wenn das Ende einer Zeichenkette erreicht ist, wird automatisch wieder zum Root Level gewechselt. Das Ende einer Zeichenkette wird bei einem der folgenden Fälle erkannt:

Kommunikation über GPIB:

- Zeichen <LF> (10dez.)
- EOI

Kommunikation über RS-232:

- Zeichen <LF> (10dez.)

4.1.6 Command Strings

There are several possibilities to combine multiple commands in one command string.

A semicolon (;) at the end of the first command returns to the last colon (:), and another command of the same hierarchical level of a command system can be appended.

Using the semicolon only one level of the hierarchical system can be rolled back. The beginning of the hierarchy (root level) is reached by appending a colon to the semicolon (;:).

Example:

`CURR:LEV:IMM 15;:INP ON`

If the first command has got only one hierarchical level, the colon behind the semicolon can be omitted, because a semicolon switches back to the root level in such a case.

Example:

`CURR 15;:INP ON` has the same result as
`CURR 15;INP ON`

But for
`MODE:RES;:INP ON`
the characters ;: must be specified.

When the end of a character string is reached, an automatic change to the root level happens. The string end is recognized in one of the following cases:

Communication by GPIB:

- Character <LF> (10dec.)
- EOI

Communication by RS-232:

- Character <LF> (10dec.)

4.1.7 Abfragen

Zu den meisten Befehlen gibt es einen zugehörigen Abfragebefehl, der den aktuellen Sollwert zurückliefert. Dazu wird dem Header ein Fragezeichen (?) angehängt.

Beispiel:

`CURR?`

Aktuellen Sollwert für den Laststrom abfragen

(Antwort z.B. `+1.000000E+01`)

Die vom Gerät gesendete Zahl erscheint im Exponentialformat mit Vorzeichen, einer Vorkommastelle, sechs Nachkommastellen, Exponentenzeichen, einem Vorzeichen und zwei Exponentenziffern.

Das Gerät sendet grundsätzlich keine Einheiten nach Zahlenwerten.

Zur Ermittlung des kleinsten und größten Sollwertes wird dem Fragezeichen ein White Space und MIN bzw. MAX angehängt. Als Antwort erhält man den Zahlenwert ohne Einheit.

Beispiel:

`CURRent? MAX`

Ermittlung des größten Sollwertes für den Strom

Ein Befehlsstring darf nur einen Abfragebefehl enthalten. Die Antwort auf diesen Abfragebefehl muss erst gelesen werden, bevor ein weiterer Abfragebefehl an das Gerät gesendet wird.

4.1.7 Queries

For most commands there is a corresponding query that determines the present setting value. For the query a question mark (?) is appended to the header.

Example:

`CURR?`

Determine the setting value for the load current

(Response e.g. `+1.000000E+01`)

The numeric value that is sent from the device is presented in the exponential format with sign, one digit before the comma, six digits after the comma, exponent, sign and two exponent digits.

The device never sends units appended to the numeric values.

To determine the minimum and maximum setting value the question mark is followed by a white space and MIN or MAX. The result is a numeric value without unit.

Example:

`CURRent? MAX`

Determine the maximum setting value for the current

A command string may include only one query command. The result for this query must be read before the next query command can be sent to the device.

4.2 Befehlsübersicht

4.2.1 Common Commands

Befehl	Parameter	Beschreibung
*CLS		Status löschen
*ESE	<NRf>	Wert in Standard Event Status Enable Register setzen
*ESE?		Wert aus Standard Event Status Enable Register lesen
*ESR?		Wert aus Standard Event Status Event Register lesen
*IDN?		Identifikationsstring lesen
*RST		Reset durchführen (Modul in Grundzustand versetzen)
*SRE	<NRf>	Wert in Service Request Enable Register setzen
*SRE?		Wert aus Service Request Enable Register lesen
*STB?		Wert aus Status Byte Register lesen
*TRG		Trigger erzeugen

4.2.2 Gerätespezifische Befehle

Befehl	Parameter	Einheit	Beschreibung
CHANnel INSTrument :GROup	<NRf>[:<NRf>] <NRf>		Kanal/Kanäle selektieren Kanal-Gruppe selektieren
CURRent [:LEVel] [:IMMediate] [:IMMediate]? :TRIGgered :TRIGgered?	<num> [MIN MAX] <num> [MIN MAX]	[A MA] [A MA]	Sollwert für Laststrom setzen Sollwert für Laststrom abfragen Getriggerten Stromsollwert setzen Getriggerten Stromsollwert abfragen
INPut OUTPut [:STATe] [:STATe]?	<Boolean>		Lasteingang ein-/ausschalten Zustand des Lasteingangs abfragen
MEASure :CURRent [:DC]? :POWer [:DC]? :RESistance [:DC]? :VOLTage [:DC]?			Strommesswert abfragen Leistungsmesswert abfragen Widerstandsmesswert abfragen Spannungsmesswert abfragen

<p>MODE FUNction :CURRent :POWer :RESistance :VOLTage MODE FUNction?</p>			<p>Strombetrieb aktivieren Leistungsbetrieb aktivieren Widerstandsbetrieb aktivieren Spannungsbetrieb aktivieren Betriebsart abfragen</p>
<p>PCYCLe :CURRent :POWer :RESistance :VOLTage :TIME :MODE :MODE? :STATe :STATe?</p>	<p><NRf>,<NRf> <NRf>,<NRf> <NRf>,<NRf> <NRf>,<NRf> <NRf>,<NRf> CONTInuous PULSe,<NRf> <Boolean></p>	<p>[A MA] [MW W KW] [OHM KOHM MOHM] [MV V] [S MS]</p>	<p>Sollwert (Strom) für einen Abschnitt des Rechtecksignals setzen Sollwert (Leistung) für einen Abschnitt des Rechtecksignals setzen Sollwert (Widerstand) für einen Abschnitt des Rechtecksignals setzen Sollwert (Spannung) für einen Abschnitt des Rechtecksignals setzen Zeitdauer für einen Abschnitt des Rechtecksignals setzen Modus für die Generierung des Rechtecksignals setzen Modus für die Generierung des Rechtecksignals abfragen Zustand für die Generierung des Rechtecksignals setzen Zustand für die Generierung des Rechtecksignals abfragen</p>
<p>POWer [:LEVel] [:IMMediate] [:IMMediate]? :TRIGgered :TRIGgered?</p>	<p><num> [MIN MAX] <num> [MIN MAX]</p>	<p>[MW W KW] [MW W KW]</p>	<p>Sollwert für Leistung setzen Sollwert für Leistung abfragen Getriggerten Leistungssollwert setzen Getriggerten Leistungssollwert abfragen</p>

<p>RESistance [:LEVel] [:IMMediate]</p> <p>[:IMMediate]? TRIGgered</p> <p>TRIGgered?</p>	<p><num></p> <p>[MIN MAX] <num></p> <p>[MIN MAX]</p>	<p>[OHM KOHM MOHM]</p> <p>[OHM KOHM MOHM]</p>	<p>Sollwert für Widerstand setzen</p> <p>Sollwert für Widerstand abfragen Getriggerten Widerstandssollwert setzen</p> <p>Getriggerten Widerstandssollwert abfragen</p>
<p>STATus :OPERation [:EVENT]? :CONDition? :ENABle :ENABle? :QUEStionable [:EVENT]? :CONDition? :ENABle :ENABle? :PRESet</p>	<p><NRf></p> <p><NRf></p>		<p>Operation Status Event Register abfragen Operation Status Condition Register abfragen Operation Status Enable Register setzen Operation Status Enable Register abfragen</p> <p>Questionable Status Event Register abfragen Questionable Status Condition Register abfragen Questionable Status Enable Register setzen Questionable Status Enable Register abfragen Enable Register zurücksetzen</p>

SYSTem :ERRor? :FAN :FAN? :PARameter :PARameter <NRf>? :PROTection [:LEVel] [:LEVel]? :STATe :STATe? :TRIPped? :SPEed :SPEed? :VERSion?	AUTO FULL <NRf>, <NRf> <NRf> <Boolean> SLOW FAST	 [S MS]	Fehlereintrag auslesen Lüftermodus setzen Lüftermodus abfragen Parameterwert setzen Parameterwert abfragen SW-Watchdog-Zeit setzen SW-Watchdog-Zeit abfragen SW-Watchdog ein-/ausschalten SW-Watchdog-Zustand abfragen SW-Watchdog-Status abfragen Regelgeschwindigkeit setzen Regelgeschwindigkeit abfragen SCPI-Version abfragen
VOLTage [:LEVel] [:IMMediate] [:IMMediate]? :TRIGgered :TRIGgered?	 <num> [MIN MAX] <num [MIN MAX]	 [V MV] [V MV]	Sollwert für Spannung setzen Sollwert für Spannung abfragen Getriggerten Spannungssollwert setzen Getriggerten Spannungssollwert abfragen

4.2 Command Overview

4.2.1 Common Commands

Command	Parameter	Description
*CLS		Clear status
*ESE	<NRf>	Set value of Standard Event Status Enable Register
*ESE?		Read value of Standard Event Status Enable Register
*ESR?		Read value of Standard Event Status Event Register
*IDN?		Read identification string
*RST		Execute reset
*SRE	<NRf>	Set value of Service Request Enable Register
*SRE?		Read value of Service Request Enable Register
*STB?		Read value of Status Byte Register
*TRG		Generate trigger

4.2.2 Device Specific Commands

Command	Parameter	Unit	Description
CHANnel INStRument :GROup	<NRf>[:<NRf>] <NRf>		Select channel/channels Select channel group
CURRent [:LEVel] [:IMMediate] [:IMMediate]? :TRIGgered :TRIGgered?	<num> [MIN MAX] <num> [MIN MAX]	[A MA] [A MA]	Set current setting value Query current setting value Set triggered current setting value Query triggered current setting value
INPut OUTPut [:STATe] [:STATe]?	<Boolean>		Switch load input on/off Query load input state
MEASure :CURRent [:DC]? :POWer [:DC]? :RESistance [:DC]? :VOLTage [:DC]?			Query measurement value for current Query measurement value for power Query measurement value for resistance Query measurement value for voltage

<p>MODE FUNCTION :CURRent :RESistance :VOLTage :POWer MODE FUNCTION?</p>			<p>Activate Current Operation Mode Activate Resistance Operation Mode Activate Voltage Operation Mode Activate Power Operation Mode Query operation mode</p>
<p>PCYCLE :CURRent :POWer :RESistance :VOLTage :TIME :MODE :MODE? :STATe :STATe?</p>	<p><NRf>, <NRf> <NRf>, <NRf> <NRf>, <NRf> <NRf>, <NRf> <NRf>, <NRf> CONTinuous PULSe, <NRf></p> <p><Boolean></p>	<p>[A MA] [MW W KW] [OHM KOHM MOHM] [MV V] [S MS]</p>	<p>Set setting value (current) for a section of the rectangular signal Set setting value (power) for a section of the rectangular signal Set setting value (resistance) for a section of the rectangular signal Set setting value (voltage) for a section of the rectangular signal Set duration for a section of the rectangular signal Set mode for the generation of the rectangular signal Query mode for the generation of the rectangular Set state for the generation of the rectangular signal Query state for the generation of the rectangular signal</p>
<p>POWer [:LEVel] [:IMMediate] [:IMMediate]? :TRIGgered TRIGgered?</p>	<p><num> [MIN MAX] <num> [MIN MAX]</p>	<p>[MW W KW] [MW W KW]</p>	<p>Set setting value for power Query setting value for power Set triggered power setting value Query triggered power setting value</p>

<p>RESistance [:LEVel] [:IMMediate]</p> <p>:IMMediate? :TRIGgered</p> <p>:TRIGgered?</p>	<p><num></p> <p>[MIN MAX] <num></p> <p>[MIN MAX]</p>	<p>[OHM KOHM MOHM]</p> <p>[OHM KOHM MOHM]</p>	<p>Set setting value for resistance</p> <p>Query setting value for resistance Set triggered resistance setting value</p> <p>Query triggered resistance setting value</p>
<p>STATus :OPERation [:EVENT]?</p> <p>:CONDition?</p> <p>:ENABle</p> <p>:ENABle?</p> <p>:QUEStionable [:EVENT]?</p> <p>:CONDition?</p> <p>:ENABle</p> <p>:ENABle?</p> <p>:PRESet</p>	<p><NRf></p> <p><NRf></p>		<p>Query Operation Status Event Register</p> <p>Query Operation Status Condition Register</p> <p>Set Operation Status Enable Register</p> <p>Query Operation Status Enable Register</p> <p>Query Questionable Status Event Register</p> <p>Query Questionable Status Condition Register</p> <p>Set Questionable Status Enable Register</p> <p>Query Questionable Status Enable Register</p> <p>Reset Enable Registers</p>

SYSTem :ERRor? :FAN :FAN? :PARAmeter :PARAmeter <NRf>? :PROTection [:LEVel] [:LEVel]? :STATe :STATe? :TRIPped? :SPEed :SPEed? :VERSion?	AUTO FULL <NRf>,<NRf> <NRf> <Boolean> SLOW FAST	[S MS]	Query error entry Set fan operation mode Query fan operation mode Set parameter value Query parameter value Set SW watchdog timeout Query SW watchdog timeout Switch SW watchdog on/off Query SW watchdog state Query SW watchdog status Set controlling rate Query controlling rate Query SCPI version
VOLTage [:LEVel] [:IMMediate] [:IMMediate]? :TRIGgered :TRIGgered?	<num> [MIN MAX] <num> [MIN MAX]	[V MV] [V MV]	Set setting value for voltage Query setting value for voltage Set triggered voltage setting value Query triggered voltage setting value

4.3 Befehlsbeschreibung

4.3.1 Common Commands

Common Commands sind geräteunabhängige Befehle, die in der Norm IEEE 488.2 definiert werden. Sie bestehen aus einem Stern (*) und drei Buchstaben mit evtl. folgendem Parameter.

***CLS**

Dieser Befehl (Clear Status) setzt den Wert der folgenden Statusregister auf den Wert Null:

Questionable Status Event Register, Operation Status Event Register, Standard Event Status Register, Status Byte Register.

***ESE <Nrf>**

Dieser Befehl (Event Status Enable) setzt das Standard Event Status Enable Register auf den übergebenen Wert.

***ESE?**

Dieser Befehl gibt den Wert des Standard Event Status Enable Register als Dezimalzahl zurück.

***ESR?**

Dieser Befehl gibt den Wert des Standard Event Status Event Register als Dezimalzahl zurück.

4.3 Command Description

4.3.1 Common Commands

Common Commands are device independent commands defined in the norm IEEE 488.2. They consist of an asterisk (*) and three letters, optionally with a following parameter.

***CLS**

This command (Clear Status) sets the values of the following status registers to zero:

Questionable Status Event Register, Operation Status Event Register, Standard Event Status Register, Status Byte Register.

***ESE <Nrf>**

This command (Event Status Enable) sets the Standard Event Status Enable Register to the specified value.

***ESE?**

This command returns the value of the Standard Event Status Enable Register as decimal value.

***ESR?**

This command returns the value of the Standard Event Status Event Register as decimal value.

***IDN?**

Dieser Befehl gibt den Identifikationsstring mit folgenden Teilen zurück: Hersteller, Modulbezeichnung, Seriennummer, Firmwarebezeichnung.

Die Antwort eines elektronischen Lastmoduls könnte beispielsweise lauten:
*HOECHERL&HACKL,PMLI,0,
PMLI1.31*

Durch die Adressierung mit der Kanalnummer 255 kann der Identifikationsstring von der Schnittstellenkarte des Master-Geräts ausgelesen werden.

Beispiel:

*CHAN 255;*IDN?*

Antwort z.B.

*HOECHERL&HACKL,IF-IEEE488/
RS232-RS485_01,0,IF1.00*

***IDN?**

This command returns the identification string with the following parts: Manufacturer, module name, serial number, firmware name.

The answer of an electronic load module could be:
*HOECHERL&HACKL,PMLI,0,
PMLI1.31*

By addressing with the channel number 255 the identification string of the interface card of the master device can be read.

Example:

*CHAN 255;*IDN?*

Response e.g.

*HOECHERL&HACKL,IF-IEEE488/
RS232-RS485_01,0,IF1.00*

***RST**

Dieser Befehl (Reset) versetzt das Modul in den Grundzustand. Für die Sollwerte werden die folgenden Werte gesetzt:

CURRent MIN
CURRent:TRIGgered MIN
MODE:CURRent
INPut OFF
PCYClE:CURRent 0,0
PCYClE:CURRent 1,0
PCYClE:POWer 0,0
PCYClE:POWer 1,0
PCYClE:RESistance 0,0
PCYClE:RESistance 1,0
PCYClE:VOLTage 0,0
PCYClE:VOLTage 1,0
PCYClE:TIME 0,0,01
PCYClE:TIME 1,0,01
PCYClE:MODE CONTInuous
PCYClE:STATe OFF
POWer MIN
POWer:TRIGgered MIN
RESistance MAX
RESistance:TRIGgered MAX
SYSTem:FAN AUTO
SYSTem:PROTection:LEVel 60
SYSTem:PROTection:STATe OFF
SYSTem:SPEed SLOW
VOLTage MAX
VOLTage:TRIGgered MAX

Alle Status-Register werden auf den Wert Null zurückgesetzt.

***SRE <Nrf>**

Dieser Befehl setzt das SRQ Enable Registers auf den übergebenen Wert.

***SRE?**

Dieser Befehl gibt den Wert des SRQ Enable Registers als Dezimalzahl zurück.

***RST**

This command (Reset) sets the module into the default state. For the setting values the following values are set:

CURRent MIN
CURRent:TRIGgered MIN
MODE:CURRent
INPut OFF
PCYClE:CURRent 0,0
PCYClE:CURRent 1,0
PCYClE:POWer 0,0
PCYClE:POWer 1,0
PCYClE:RESistance 0,0
PCYClE:RESistance 1,0
PCYClE:VOLTage 0,0
PCYClE:VOLTage 1,0
PCYClE:TIME 0,0,01
PCYClE:TIME 1,0,01
PCYClE:MODE CONTInuous
PCYClE:STATe OFF
POWer MIN
POWer:TRIGgered MIN
RESistance MAX
RESistance:TRIGgered MAX
SYSTem:FAN AUTO
SYSTem:PROTection:LEVel 60
SYSTem:PROTection:STATe OFF
SYSTem:SPEed SLOW
VOLTage MAX
VOLTage:TRIGgered MAX

All status registers are reset to the value zero.

***SRE <Nrf>**

This command sets the SRQ Enable Registers to the specified value.

***SRE?**

This command returns the value of the SRQ Enable Register as decimal value.

***STB?**

Dieser Befehl gibt den Wert des Status Byte Register als Dezimalzahl zurück.

***STB?**

This command returns the value of the Status Byte Register as decimal value.

***TRG**

Erzeugt einen Trigger zur Aktivierung des getriggerten Sollwertes in allen Betriebsarten.

***TRG**

Produces a trigger to activate the triggered setting value in each operating mode.

4.3.2 Gerätespezifische Befehle

4.3.2 Device Specific Commands

4.3.2.1 Subsystem CHANnel | INSTrument

4.3.2.1 Subsystem CHANnel | INSTrument

Befehl	Parameter	Einheit	Beschreibung
CHANnel INSTrument :GROup	<NRf>[:<NRf>] <NRf>		Kanal/Kanäle selektieren Kanal-Gruppe selektieren

Command	Parameter	Unit	Description
CHANnel INSTrument :GROup	<NRf>[:<NRf>] <NRf>		Select channel/channels Select channel group

Das Subsystem CHANnel dient zur Selektierung der einzelnen Lastmodule eines Master- oder Slave-Geräts über die RS-232- oder GPIB-Schnittstelle mit Hilfe von Kanalnummern. Nur selektierte Lastmodule führen SCPI-Befehle aus.

Nach dem Einschalten des Master-Geräts mit der RS-232- und GPIB-Schnittstelle ist das Lastmodul mit der Kanalnummer 1 selektiert.

Anstelle des Schlüsselwortes CHANnel darf auch das Wort INSTrument verwendet werden.

Sind mehrere Lastmodule gleichzeitig selektiert, werden Abfragebefehle nicht beantwortet.

The subsystem CHANnel is used to select the load modules of master or slave device via the RS-232 or GPIB by channel numbers. Only selected load modules execute SCPI commands.

After switching on the master device with the RS-232 and GPIB interface the load module with the channel number 1 is selected.

Instead of the keyword CHANnel the keyword INSTrument may be used.

If multiple load modules are selected at the same time, query commands are not answered.

CHANnel <NRf>

Dieser Befehl selektiert das Lastmodul mit der angegebenen Kanalnummer (Einzeladressierung). Als Parameterwert sind alle Zahlenwerte zwischen 0 und 192 erlaubt.

Beispiel:

CHANnel 5

Selektiert das Lastmodul mit der Kanalnummer 5.

Der Parameterwert 0 selektiert alle Kanäle des Systems (Systemadressierung).

Beispiel:

CHAN 0;*RST

Zurücksetzen aller Lastmodule in den Grundzustand.

Der Parameterwert 255 selektiert die Schnittstellenkarte im Master-Gerät.

CHANnel <NRf,NRf>

Dieser Befehl selektiert alle Lastmodule, deren Kanalnummer größer oder gleich dem ersten Parameterwert ist und deren Kanalnummer gleichzeitig kleiner oder gleich dem zweiten Parameterwert ist (Blockadressierung). Als erster und zweiter Parameter sind alle Zahlenwerte zwischen 1 und 192 erlaubt.

Beispiel:

CHAN 6:10::INP ON

Eingang der Lastmodule mit den Kanalnummern 6, 7, 8, 9 und 10 einschalten.

CHANnel <NRf>

This command selects the load module with the specified channel number (single addressing). As parameters all numbers between 0 and 192 are allowed.

Example:

CHANnel 5

Select the load module with channel number 5.

Parameter value 0 selects all channels of the system (system addressing).

Example:

CHAN 0;*RST

Reset all load modules to the default state.

Parameter value 255 selects the interface card of the master device.

CHANnel <NRf,NRf>

This command selects all load modules with a channel number greater or equal to the first parameter value and less or equal to the second parameter value (block addressing). As first and second parameters all numbers between 1 and 192 are allowed.

Example:

CHAN 6:10::INP ON

Activate the input of the load modules with the channel number 6, 7, 8, 9 and 10.

CHANnel:GROup <NRf>

Dieser Befehl selektiert alle Lastmodule, deren Gruppennummer mit dem Parameterwert übereinstimmt. Als Parameter sind alle Zahlenwerte zwischen 0 und 8 erlaubt.

Beispiel:

CHAN:GRO 4;:INP ON

Eingang der Lastmodule mit der Gruppennummer 4 einschalten.

Die Konfiguration der Gruppennummer eines Lastmoduls erfolgt durch einen Benutzerparameter (siehe Subsystem SYS-Tem:PARAmeter).

CHANnel:GROup <NRf>

This command selects all load modules with a group number equal to the parameter value. As parameter all numbers between 0 and 8 are allowed.

Example:

CHAN:GRO 4;:INP ON

Activate the input of the load modules with group number 4.

The configuration of the group number for a load module is set by a user parameter (see subsystem SYSTEM:PARAmeter).

4.3.2.2 Subsystem CURRent

4.3.2.2 Subsystem CURRent

Befehl	Parameter	Einheit	Beschreibung
CURRent			
[:LEVel]			
[:IMMediate]	<num>	[A MA]	Sollwert für Laststrom setzen
[:IMMediate]?	[MIN MAX]		Sollwert für Laststrom abfragen
:TRIGgered	<num>	[A MA]	Sollwert für getriggerten Laststrom setzen
:TRIGgered?	[MIN MAX]		Sollwert für getriggerten Laststrom abfragen

Command	Parameter	Unit	Description
CURRent			
[:LEVel]			
[:IMMediate]	<num>	[A MA]	Set current setting value
[:IMMediate]?	[MIN MAX]		Query current setting value
:TRIGgered	<num>	[A MA]	Set triggered current setting value
:TRIGgered?	[MIN MAX]		Query triggered current setting value

Das Subsystem CURRent dient zum Setzen und Abfragen des Sollwertes für den Strom des adressierten Lastmoduls.

The subsystem CURRent is used for setting and querying the setting value for the load current of the addressed load module.

CURRent[:LEVel][:IMMediate] <num>

Dieser Befehl setzt einen neuen Sollwert für den Laststrom.

Der Parameter spezifiziert den neuen Sollwert für den Strom in der Einheit „Ampere“ und kann alle Zahlenwerte des zulässigen Strombereichs oder die speziellen Werte MIN und MAX annehmen. Der Strombereich ist den technischen Daten zu entnehmen. Nach dem Einschalten ist der Minimalwert 0 Ampere als Sollwert gesetzt.

Beispiele:

```
CURR MIN  
CURR 15.15  
CURR 1.2500E+1  
CURR MAX
```

Bei Überschreiten des zulässigen Wertebereichs wird der Sollwert nicht geändert und ein „Data out of range“-Fehlereintrag generiert, der mit dem Befehl SYSTEM:ERRor? ausgelesen werden kann.

CURRent[:LEVel][:IMMediate] <num>

This command sets a new setting value for the load current.

The parameter specifies the new setting value for the current in the unit “Ampere” and can take a value of the valid current range or the specific parameters MIN and MAX. The current range is specified in the technical data sheet. After power on the minimal value 0 Ampere is set for the setting value.

Examples:

```
CURR MIN  
CURR 15.15  
CURR 1.2500E+1  
CURR MAX
```

If exceeding the valid range the setting value is not changed and a “Data out of range” error entry is generated which can be read with the command SYSTEM:ERRor?.

**CURRent[:LEVel][IMMediate]?
[MIN|MAX]**

Dieser Befehl fragt den aktuellen Sollwert für den Strom ab.

Der Sollwert wird im Exponentialformat und in der Einheit „Ampere“ zurückgegeben:

SD.DDDDDDESDD S: Vorzeichen,
D: Ziffer,
E: Exponent

Beispiel:

CURR?

(Antwort z.B. +1.515000E+01)

Den kleinsten bzw. größten zulässigen Sollwert für den Strom erhält man durch Verwenden des optionalen Parameters MIN bzw. MAX.

Beispiel:

CURR? MIN

(Antwort z.B. +0.000000E+00)

CURR? MAX

(Antwort z.B. +2.000000E+01)

**CURRent[:LEVel][IMMediate]?
[MIN|MAX]**

This command queries the actual setting value for the load current.

The setting value is returned in exponential format and in the unit "Amps":

SD.DDDDDDESDD S: Sign,
D: Digit,
E: Exponent

Example:

CURR?

(Response e.g. +1.515000E+01)

The lowest or highest possible setting value for the current is queried by using the optional parameter MIN or MAX.

Example:

CURR? MIN

(Response e.g. +0.000000E+00)

CURR? MAX

(Response e.g. +2.000000E+01)

CURRent[:LEVel]:TRIGgered <num>

Dieser Befehl setzt einen neuen Sollwert für den getriggerten Laststrom. Der getriggerte Laststrom wird durch Senden des Befehls *TRG aktiviert.

Der Parameter spezifiziert den neuen Sollwert für den getriggerten Strom in der Einheit „Ampere“ und kann alle Zahlenwerte des zulässigen Strombereichs oder die speziellen Werte MIN und MAX annehmen. Der Strombereich ist den technischen Daten zu entnehmen. Nach dem Einschalten ist der Minimalwert 0 Ampere als Sollwert gesetzt.

Beispiele:

```
CURR:TRIG MIN  
CURR:TRIG 25.5  
CURR:TRIG 2.52500E+1  
CURR:TRIG MAX
```

Bei Überschreiten des zulässigen Wertebereichs wird der getriggerte Sollwert nicht geändert und ein „Data out of range“-Fehlereintrag generiert, der mit dem Befehl SYSTem:ERRor? ausgelesen werden kann.

CURRent[:LEVel]:TRIGgered <num>

This command sets a new setting value for the triggered load current. The triggered load current is activated by sending the command *TRG.

The parameter specifies the new setting value for the triggered current in the unit “Amps” and can take a value of the valid current range or the specific parameters MIN and MAX. The current range is specified in the technical data sheet. After power on the minimal value 0 Ampere is set for the setting value.

Examples:

```
CURR:TRIG MIN  
CURR:TRIG 25.5  
CURR:TRIG 2.52500E+1  
CURR:TRIG MAX
```

If exceeding the valid range the triggered setting value is not changed and a “Data out of range” error entry is generated which can be read with the command SYSTem:ERRor?.

**CURRent[:LEVel]:TRIGgered?
[MIN|MAX]**

Dieser Befehl fragt den aktuellen Sollwert für den getriggerten Laststrom ab.

Der Sollwert wird im Exponentialformat und in der Einheit „Ampere“ zurückgegeben:

SD.DDDDDDESDD S: Vorzeichen,
D: Ziffer,
E: Exponent

Beispiel:

CURR:TRIG?

(Antwort z.B. +2.525000E+01)

Den kleinsten bzw. größten zulässigen Sollwert für den getriggerten Strom erhält man durch Verwenden des optionalen Parameters MIN bzw. MAX.

Beispiel:

CURR:TRIG? MIN

(Antwort z.B. +0.000000E+00)

CURR:TRIG? MAX

(Antwort z.B. +2.000000E+01)

**CURRent[:LEVel]:TRIGgered?
[MIN|MAX]**

This command queries the actual setting value for the triggered load current.

The setting value is returned in exponential format and in the unit "Amps":

SD.DDDDDDESDD S: Sign,
D: Digit,
E: Exponent

Example:

CURR:TRIG?

(Response e.g. +2.525000E+01)

The lowest or highest possible setting value for the triggered current is queried by using the optional parameter MIN or MAX.

Example:

CURR:TRIG? MIN

(Response e.g. +0.000000E+00)

CURR:TRIG? MAX

(Response e.g. +2.000000E+01)

4.3.2.3 Subsystem INPut|OUTPut

4.3.2.3 Subsystem INPut|OUTPut

Befehl	Parameter	Einheit	Beschreibung
INPut OUTPut [:STATE] [:STATE]?	<Boolean>		Lasteingang ein-/ausschalten Zustand des Lasteingangs abfragen

Command	Parameter	Unit	Description
INPut OUTPut [:STATE] [:STATE]?	<Boolean>		Switch load input on/off Query load input state

Das Subsystem INPut|OUTPut dient zum Ein- und Ausschalten des Eingangs des adressierten Lastmoduls.

The subsystem INPut|OUTPut is provided for activating and deactivating the input of the addressed load module.

INPut|OUTPut[:STATE] <Boolean>

Dieser Befehl schaltet den Eingang ein oder aus. Die Werte OFF und 0 schalten den Eingang aus, die Parameterwerte ON und 1 schalten den Eingang ein.

Beispiel:

INP ON

Eingang einschalten

INP OFF

Eingang ausschalten

INPut|OUTPut[:STATE] <Boolean>

This command switches the input on or off. The parameter values OFF and 0 switch the input off, the parameter values ON and 1 switch the input on.

Example:

INP ON

Activate input

INP OFF

Deactivate input

INPut[:STATE]?

Dieser Befehl fragt den Zustand des Einganges ab. Bei aktiviertem Eingang wird die Zahl 1, bei deaktiviertem Eingang die Zahl 0 zurückgegeben.

Beispiel:

INP?

(Antwort bei eingeschaltetem Eingang: 1)

INPut[:STATE]?

This command queries the state of the input. The number 1 is returned if the input is activated, the number 0 is returned if the input is deactivated.

Example:

INP?

(Response for activated input: 1)

4.3.2.4 Subsystem MEASure

4.3.2.4 Subsystem MEASure

Befehl	Parameter	Einheit	Beschreibung
MEASure :CURRent [:DC]? :POWer [:DC]? :RESistance [:DC]? :VOLTage [:DC]?			Strommesswert abfragen Leistungsmesswert abfragen Widerstandsmesswert abfragen Spannungsmesswert abfragen

Command	Parameter	Unit	Description
MEASure :CURRent [:DC]? :POWer [:DC]? :RESistance [:DC]? :VOLTage [:DC]?			Query measurement value for current Query measurement value for power Query measurement value for resistance Query measurement value for voltage

Das Subsystem MEASure dient zur Abfrage von Messwerten (Spannung und Strom am Eingang des adressierten Lastmoduls) und berechneten Werten (Leistung und Widerstand). Diese Werte werden zyklisch alle 10 Millisekunden durch ein Lastmodul gemessen und berechnet.

The subsystem MEASure is used for querying measurement values (voltage and current at the input of the addressed load module) and calculated values (power and resistance). These values are measured and calculated cyclically every 10 milliseconds by a load module.

Der Messwert wird im Exponentialformat zurückgegeben:

SD.DDDDDDESDD S: Vorzeichen,
D: Ziffer,
E: Exponent

The measurement value is returned in the exponential format:

SD.DDDDDDESDD S: Sign,
D: Digit,
E: Exponent

MEASure:CURRent[:DC]?

Dieser Befehl fragt den aktuellen Strommesswert ab. Der Messwert wird in der Einheit „Ampere“ zurückgegeben.

Beispiel:

MEAS:CURR?

(Antwort z.B. +1.550700E+01)

MEASure:POWer[:DC]?

Dieser Befehl fragt den aktuellen Leistungsmesswert ab. Der Messwert wird in der Einheit „Watt“ zurückgegeben.

Beispiel:

MEAS:POW?

(Antwort z.B. +1.155000E+02)

MEASure:RESistance[:DC]?

Dieser Befehl fragt den aktuellen Widerstandsmesswert ab. Der Messwert wird in der Einheit „Ohm“ zurückgegeben.

Beispiel:

MEAS:RES?

(Antwort z.B. +1.155000E+02)

MEASure:VOLTage[:DC]?

Dieser Befehl fragt den aktuellen Spannungsmesswert ab. Der Messwert wird in der Einheit „Volt“ zurückgegeben.

Beispiel:

MEAS:VOLT?

(Antwort z.B. +1.155000E+02)

MEASure:CURRent[:DC]?

This command queries the last measurement value for the current. The value is returned in the unit “Amps”.

Example:

MEAS:CURR?

(Answer e.g. +1.550700E+01)

MEASure:POWer[:DC]?

This command queries the last measurement value for the power. The value is returned in the unit “Watts”.

Example:

MEAS:POW?

(Answer e.g. +1.155000E+02)

MEASure:RESistance[:DC]?

This command queries the last measurement value for the resistance. The value is returned in the unit “Ohms”.

Example:

MEAS:POW?

(Answer e.g. +1.155000E+02)

MEASure:VOLTage[:DC]?

This command queries the last measurement value for the input voltage. The value is returned in the unit “Volts”.

Example:

MEAS:VOLT?

(Answer e.g. +1.155000E+02)

**4.3.2.5 Subsystem
MODE|FUNCTION****4.3.2.5 Subsystem
MODE|FUNCTION**

Befehl	Parameter	Einheit	Beschreibung
MODE FUNCTION :CURRent :POWer :RESistance :VOLTage MODE FUNCTION?			Strombetrieb aktivieren Leistungsbetrieb aktivieren Widerstandsbetrieb aktivieren Spannungsbetrieb aktivieren Betriebsart abfragen

Command	Parameter	Unit	Description
MODE FUNCTION :CURRent :POWer :RESistance :VOLTage MODE FUNCTION?			Set operation mode current Set operation mode power Set operation mode resistance Set operation mode voltage Query operation mode

Das Subsystem MODE|FUNCTION dient zum Aktivieren der gewünschten Betriebsart des adressierten Lastmoduls. Es stehen die Betriebsarten Strombetrieb, Leistungsbetrieb, Widerstandsbetrieb und Spannungsbetrieb zur Verfügung.

Die Befehle dieses Subsystems werden nur bei deaktiviertem Lasteingang akzeptiert. Ist der Lasteingang aktiviert, wird die Betriebsart nicht geändert und ein „Execution error“-Fehlereintrag generiert, der mit dem Befehl SYSTem:ERRor? ausgelesen werden kann (siehe Subsystem SYSTem).

Die Betriebsart nach dem Einschalten eines Lastmoduls ist Strombetrieb.

The subsystem MODE|FUNCTION is used for the activation of the required operation mode of the addressed load module. The operation modes current, resistance, power and voltage are provided.

The commands of this subsystem are only accepted if the load input is deactivated. If the input is activated, the operating mode is not changed and an "Execution error" error entry is generated which can be read with the command SYSTem:ERRor? (see subsystem SYSTem).

The operating mode after powering on a load module is current mode.

MODE:CURRent

Dieser Befehl aktiviert den Strombetrieb als Betriebsart.

Beispiel:

MODE:CURR

MODE:POWer

Dieser Befehl aktiviert den Leistungsbetrieb als Betriebsart.

Beispiel:

MODE:POW

MODE:RESistance

Dieser Befehl aktiviert den Widerstandsbetrieb als Betriebsart.

Beispiel:

MODE:RES

MODE:VOLTage

Dieser Befehl aktiviert den Spannungsbetrieb als Betriebsart.

Beispiel:

MODE:VOLT

MODE?

Dieser Befehl fragt die aktuelle Betriebsart ab.

Die aktuelle Betriebsart wird in der Kurzform zurückgegeben:

CURR	Strombetrieb
POW	Leistungsbetrieb
RES	Widerstandsbetrieb
VOLT	Spannungsbetrieb

Beispiel:

MODE?

(Antwort z.B. RES)

MODE:CURRent

This command activates the current operating mode.

Example:

MODE:CURR

MODE:POWer

This command activates the power operating mode.

Example:

MODE:POW

MODE:RESistance

This command activates the resistance operating mode.

Example:

MODE:RES

MODE:VOLTage

This command activates the voltage operating mode.

Example:

MODE:VOLT

MODE?

This command queries the active operating mode.

The actual operating mode is returned in the short format:

CURR	Current mode
POW	Power mode
RES	Resistance mode
VOLT	Voltage mode

Example:

MODE?

(Answer e.g. RES)

4.3.2.6 Subsystem PCYCLE

4.3.2.6 Subsystem PCYCLE

Befehl	Parameter	Einheit	Beschreibung
PCYCLE			
:CURREnt	<NRf>,<NRf >	[A MA]	Sollwert (Strom) für einen Abschnitt des Rechtecksignals setzen
:POWEr	<NRf>,<NRf >	[MW W KW]	Sollwert (Leistung) für einen Abschnitt des Rechtecksignals setzen
:RESistance	<NRf>,<NRf >	[OHM KOHM MOHM]	Sollwert (Widerstand) für einen Abschnitt des Rechtecksignals setzen
:VOLTage	<NRf>,<NRf >	[MV V]	Sollwert (Spannung) für einen Abschnitt des Rechtecksignals setzen
:TIME	<NRf>,<NRf >	[S MS]	Zeitdauer für einen Abschnitt des Rechtecksignals setzen
:MODE	CONTInuous PULSe,<NRf>		Modus für die Generierung des Rechtecksignals setzen
:MODE?			Modus für die Generierung des Rechtecksignals abfragen
:STATE	<Boolean>		Zustand für die Generierung des Rechtecksignals setzen
:STATE?			Zustand für die Generierung des Rechtecksignals abfragen

Command	Parameter	Unit	Description
PCYCLe			
:CURRent	<NRf>,<NRf>	[A Ma]	Set setting value (current) for a section of the rectangular signal
:POWer	<NRf>,<NRf>	[MW W KW]	Set setting value (power) for a section of the rectangular signal
:RESistance	<NRf>,<NRf>	[OHM KOHM MOHM]	Set setting value (resistance) for a section of the rectangular signal
:VOLTage	<NRf>,<NRf>	[MV V]	Set setting value (voltage) for a section of the rectangular signal
:TIME	<NRf>,<NRf>	[S MS]	Set duration for a section of the rectangular signal
:MODE	CONTInuous PULSe,<NRf>		Set mode for the generation of the rectangular signal
:MODE?			Query mode for the generation of the rectangular signal
:STATe	<Boolean>		Set state for the generation of the rectangular signal
:STATe?			Query state for the generation of the rectangular signal

Das Subsystem PCYCLe dient zur Generierung eines periodischen Rechtecksignals unabhängig von der Betriebsart.

Die Zeitdauer und der Sollwert für die zwei Abschnitte des Rechtecksignals werden durch eine korrespondierende Konfigurations-Tabelle definiert. Die Zeitdauer und der Sollwert für den ersten Abschnitt des Signals werden in den Tabellenzellen mit dem Index 0, die Zeitdauer und der Sollwert für den zweiten Abschnitt in Zellen mit dem Index 1 festgelegt.

Die Generierung des Rechtecksignals erfolgt nur bei aktiviertem Eingang. Wird der Eingang deaktiviert, so wird die Generierung bis zur nächsten Aktivierung unterbrochen.

The subsystem PCYCLe is used for the generation of a periodical rectangular signal independent of the operating mode.

The duration and the setting value for the two sections of the rectangular signal are defined by a corresponding configuration table. The duration and the setting value for the first section of the signal are defined in the table cells with the index 0; the duration and the setting value for the second section are defined in the cells with the index 1.

The rectangular signal is only generated if the input is activated. If the input is deactivated the generation is interrupted until the input is activated again.

Beispiel:

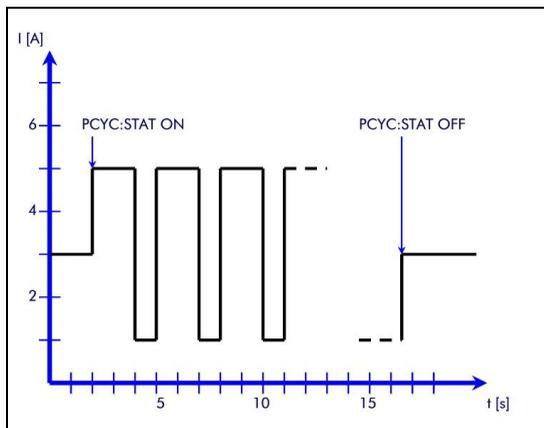
Die folgenden Befehle programmieren und aktivieren ein kontinuierlich ablaufendes Rechtecksignal im Strombetrieb mit 5,0 Ampere für zwei Sekunden im ersten Signalabschnitt sowie 1,0 Ampere für eine Sekunde im zweiten Abschnitt.

```
MODE CURR
PCYC:CURR 0,5.0
PCYC:CURR 1,1.0
PCYC:TIME 0,2.0
PCYC:TIME 1,1.0
PCYC:MODE CONT
PCYC:STAT ON
```

Die Konfigurations-Tabelle enthält nach Ausführung der Befehle die folgenden Werte:

Index	Zeitdauer [s]	Einstellwert [A]
0	2.0	5.0
1	1.0	1.0

Die folgende Abbildung veranschaulicht das erzeugte Rechtecksignal.

**Example:**

The following commands program and activate a continuously running rectangular signal in the operating mode current with 5.0 Amps for two seconds in the first section of the signal and 1.0 Amps for one second in the second section.

```
MODE CURR
PCYC:CURR 0,5.0
PCYC:CURR 1,1.0
PCYC:TIME 0,2.0
PCYC:TIME 1,1.0
PCYC:MODE CONT
PCYC:STAT ON
```

The configuration table contains after the execution of the commands the following values:

Index	Duration [s]	Setting value [A]
0	2.0	5.0
1	1.0	1.0

The following picture shows the generated rectangular signal.

Beispiel:

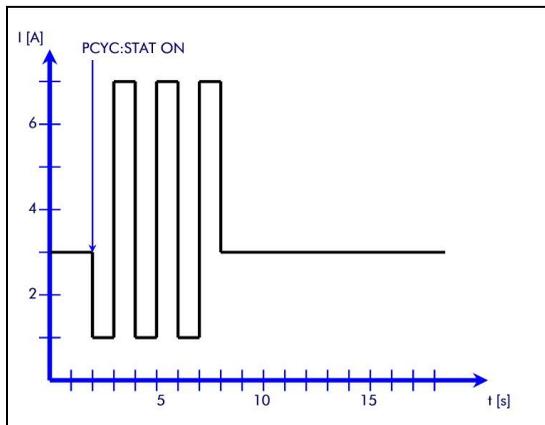
Die folgenden Befehle programmieren und aktivieren ein Rechtecksignal im Strombetrieb mit 1,0 Ampere für eine Sekunde im ersten Signalabschnitt sowie 7,0 Ampere für eine Sekunde im zweiten Abschnitt. Das Signal wird für insgesamt drei Zyklen generiert.

```
MODE CURR
PCYC:CURR 0,1.0
PCYC:CURR 1,7.0
PCYC:TIME 0,1.0
PCYC:TIME 1,1.0
PCYC:MODE PULS,3
PCYC:STAT ON
```

Die Konfigurations-Tabelle enthält nach Ausführung dieser Befehle die folgenden Werte:

Index	Zeitdauer [s]	Einstellwert [A]
0	1.0	1.0
1	1.0	7.0

Die folgende Abbildung veranschaulicht das erzeugte Rechtecksignal.

**Example:**

The following commands program and activate a rectangular signal in the operating mode current with 1.0 Amps for one second in the first section of the signal and 7.0 Amps for one second in the second section. The signal is generated for three cycles.

```
MODE CURR
PCYC:CURR 0,1.0
PCYC:CURR 1,7.0
PCYC:TIME 0,1.0
PCYC:TIME 1,1.0
PCYC:MODE PULS,3
PCYC:STAT ON
```

The configuration table contains after the execution of these commands the following values:

Index	Duration [s]	Setting value [A]
0	1.0	1.0
1	1.0	7.0

The following picture shows the generated rectangular signal.

PCYCLE:CURRent <NRf>,<NRf>

Dieser Befehl setzt einen neuen Sollwert für die Stromstärke im ersten oder zweiten Abschnitt des generierten Rechtecksignals.

Der erste Parameter spezifiziert den Signalabschnitt und kann die Werte 0 und 1 annehmen. Der zweite Parameter spezifiziert den Sollwert für den Strom in der Einheit „Ampere“ und kann alle Werte innerhalb des zulässigen Strombereichs annehmen. Der Strombereich ist den technischen Daten zu entnehmen. Nach dem Einschalten ist für den ersten und zweiten Abschnitt des Signals der Wert 0 Ampere als Sollwert für den Strom gesetzt.

Beispiel:

PCYC:CURR 0,2

Strom von 2 Ampere als Sollwert für den ersten Abschnitt des Rechtecksignals setzen

PCYCLE:POWEr <NRf>,<NRf>

Dieser Befehl setzt einen neuen Sollwert für die Leistung im ersten oder zweiten Abschnitt des generierten Rechtecksignals.

Der erste Parameter spezifiziert den Signalabschnitt und kann die Werte 0 und 1 annehmen. Der zweite Parameter spezifiziert den Sollwert für die Leistung in der Einheit „Watt“ und kann alle Werte innerhalb des zulässigen Leistungsbereichs annehmen. Der Leistungsbereich ist den technischen Daten zu entnehmen. Nach dem Einschalten ist für den ersten und zweiten Abschnitt des Signals der Wert 0 Watt als Sollwert für die Leistung gesetzt.

Beispiel:

PCYC:POW 1,150

Leistung von 150 Watt als Sollwert für den zweiten Abschnitt des Rechtecksignals setzen

PCYCLE:CURRent <NRf>,<NRf>

This command sets a new setting value for the load current in the first or second section of the rectangular signal.

The first parameter specifies the signal section and can take the value 0 or 1. The second parameter specifies the new setting value for the current in the unit “Amps” and can take a value of the valid current range. The current range is specified in the technical data sheet. After power on the value 0 Amps is set as setting value for the current in the first and second section of the signal.

Example:

PCYC:CURR 0,2

Set setting value 2 Amps for the first section of the rectangular signal

PCYCLE:POWEr <NRf>,<NRf>

This command sets a new setting value for the load power in the first or second section of the rectangular signal.

The first parameter specifies the signal section and can take the value 0 or 1. The second parameter specifies the new setting value for the power in the unit “Watts” and can take a value of the valid power range. The power range is specified in the technical data sheet. After power on the value 0 Watts is set as setting value for the power in the first and second section of the signal.

Example:

PCYC:POW 1,150

Set setting value 150 Watts for the second section of the rectangular signal

PCYCLe:RESistance <NRf>,<NRf>

Dieser Befehl setzt einen neuen Sollwert für den Widerstand im ersten oder zweiten Abschnitt des generierten Rechtecksignals.

Der erste Parameter spezifiziert den Signalabschnitt und kann die Werte 0 und 1 annehmen. Der zweite Parameter spezifiziert den Sollwert für den Widerstand in der Einheit „Ohm“ und kann alle Werte innerhalb des zulässigen Widerstandsbereichs annehmen. Der Widerstandsbereich ist den technischen Daten zu entnehmen. Nach dem Einschalten ist für den ersten und zweiten Abschnitt des Signals der Wert 9999 Ohm als Sollwert gesetzt.

Beispiel:

PCYC:RES 1,100

Widerstand von 100 Ohm als Sollwert für den zweiten Abschnitt des Rechtecksignals setzen

PCYCLe:VOLTage <NRf>,<NRf>

Dieser Befehl setzt einen neuen Sollwert für die Spannung im ersten oder zweiten Abschnitt des generierten Rechtecksignals.

Der erste Parameter spezifiziert den Signalabschnitt und kann die Werte 0 und 1 annehmen. Der zweite Parameter spezifiziert den Sollwert für die Spannung in der Einheit „Volt“ und kann alle Werte innerhalb des zulässigen Spannungsbereichs annehmen. Der Spannungsbereich ist den technischen Daten zu entnehmen. Nach dem Einschalten ist für den ersten und zweiten Abschnitt des Signals der maximal zulässige Wert als Sollwert gesetzt.

Beispiel:

PCYC:VOLT 0,60

Spannung von 60 Volt als Sollwert für den ersten Abschnitt des Rechtecksignals setzen

PCYCLe:RESistance <NRf>,<NRf>

This command sets a new setting value for the load resistance in the first or second section of the rectangular signal.

The first parameter specifies the signal section and can take the value 0 or 1. The second parameter specifies the new setting value for the resistance in the unit “Ohms” and can take a value of the valid resistance range. The resistance range is specified in the technical data sheet. After power on the value 9999 Ohms is set as setting value in the first and second section of the signal.

Example:

PCYC:RES 1,100

Set setting value 100 Ohms for the second section of the rectangular signal

PCYCLe:VOLTage <NRf>,<NRf>

This command sets a new setting value for the voltage in the first or second section of the rectangular signal.

The first parameter specifies the signal section and can take the value 0 or 1. The second parameter specifies the new setting value for the voltage in the unit “Volts” and can take a value of the valid voltage range. The voltage range is specified in the technical data sheet. After power on the maximum possible value is set as setting value in the first and second section of the signal.

Example:

PCYC:VOLT 0,60

Set setting value 60 Volt for the first section of the rectangular signal

PCYCLe:TIME <Nrf>,<Nrf>

Dieser Befehl setzt eine neue Zeitdauer für den ersten oder zweiten Abschnitt des generierten Rechtecksignals.

Der erste Parameter spezifiziert den Signalabschnitt und kann die Werte 0 und 1 annehmen. Der zweite Parameter spezifiziert die Zeitdauer des Abschnitts in der Einheit „Sekunden“ und kann alle Werte zwischen 0.01s und 60.0s mit einer Auflösung von 0.01s annehmen. Nach dem Einschalten ist für den ersten und zweiten Abschnitt die Zeitdauer 0.01s gesetzt.

Beispiel:

PCYC:TIME 0,1

Zeitdauer von einer Sekunde für den ersten Abschnitt des Rechtecksignals setzen

PCYCLe:TIME <Nrf>,<Nrf>

This command sets a new duration for the first or second section of the rectangular signal.

The first parameter specifies the signal section and can take the value 0 or 1. The second parameter specifies the new duration for the section in the unit "Seconds" and can take all values between 0.01s and 60.0s with a resolution of 0.01s. After power-on the duration 0.01s is set for the first and second section.

Example:

PCYC:TIME 0,1

Set duration of one second for the first section of the rectangular signal

PCYCLE:MODE CONTInuous
|PULSe,<NRF>

Dieser Befehl setzt den Modus für die Generierung des Rechtecksignals.

Der Parameterwert CONTInuous aktiviert den kontinuierlichen Modus, bei dem zeitlich unbeschränkt ein Rechtecksignal generiert wird. Der Parameterwert PULSe aktiviert den zeitlich beschränkten Modus, bei dem die im zweiten Parameter definierte Anzahl von Zyklen für das Rechtecksignal generiert wird. Nach dem Einschalten ist der kontinuierliche Modus aktiviert.

Beispiel:

PCYC:MODE PULS, 5000

Puls-Modus mit 5000 Zyklen aktivieren

Dieser Befehl wird nur bei deaktivierter Signalgenerierung akzeptiert. Ist die Generierung aktiv, wird der Modus nicht geändert und ein „Execution error“-Fehlereintrag generiert, der mit dem Befehl SYSTEM:ERRor? ausgelesen werden kann (siehe Subsystem SYSTEM).

PCYCLE:MODE?

Dieser Befehl fragt den Modus für die Generierung des Rechtecksignals ab.

Als Rückgabewert wird die Kurzform des entsprechenden Modus bereitgestellt:

CONT Kontinuierliche Generierung
PULS Zeitlich beschränkte Generierung

Beispiel:

PCYC:MODE?

(Antwort z.B. PULS)

PCYCLE:MODE CONTInuous
|PULSe,<NRF>

This command sets the mode for the generation of the rectangular signal.

The parameter value CONTInuous activates the mode, which generates an unlimited rectangular signal. The parameter value PULSe activates the mode, which generates a defined number of cycles of the rectangular signal specified by the second parameter. After power-on the continuous mode is active.

Example:

PCYC:MODE PULS,5000

Activate pulse mode with 5000 cycles

This command is only accepted if the signal generation is deactivated. If the generation is activated, the mode is not changed and a "Execution error" error entry is generated which can be queried with the command SYSTEM:ERRor? (see subsystem SYSTEM).

PCYCLE:MODE?

This command queries the actual mode for the generation of the rectangular signal.

The return value is the short form of the corresponding operating mode:

CONT Continuous generation
PULS Temporary generation

Example:

PCYC:MODE?

(Response e.g. PULS)

PCYCLE:STATe <Boolean>

Dieser Befehl aktiviert oder deaktiviert die Generierung des Rechtecksignals. Die Parameterwerte OFF und 0 schalten die Generierung des Rechtecksignals aus, die Parameterwerte ON und 1 schalten die Generierung an. Nach dem Einschalten ist die Generierung deaktiviert.

Wird die Generierung im Modus PULSE aktiviert, so wird die Generierung automatisch nach der spezifizierten Anzahl an generierten Zyklen deaktiviert.

Beispiel:

PCYC:STAT ON

Signalgenerierung aktivieren

PCYCLE:STATe?

Dieser Befehl fragt den Zustand der Generierung des Rechtecksignals ab.

Der Zustand der Signalgenerierung wird als Ganzzahl zurückgegeben:

0: Generierung deaktiviert

1: Generierung aktiviert

Beispiel:

PCYC:STAT?

(Antwort bei aktivierter Generierung: 1)

PCYCLE:STATe <Boolean>

This command activates or deactivates the generation of the rectangular signal. The parameter values OFF and 0 switch the generation of the rectangular signal off, the parameter values ON and 1 switch the generation on. After power-on the generation is deactivated.

If the generation is activated with the mode PULSE, the generation is automatically deactivated after the specified number of generated cycles.

Example:

PCYC:STAT ON

Activate signal generation

PCYCLE:STATe?

This command queries the state of the rectangular signal generation.

The state of the signal generation is returned as integer number:

0: Generation not active

1: Generation active

Example:

PCYC:STAT?

(Response for active generation: 1)

4.3.2.7 Subsystem POWER

4.3.2.7 Subsystem POWER

Befehl	Parameter	Einheit	Beschreibung
POWer			
[:LEVel]			
[:IMMediate]	<num>	[MW W KW]	Sollwert für Leistung setzen
[:IMMediate]?	[MIN MAX]		Sollwert für Leistung abfragen
:TRIGgered	<num>	[MW W KW]	Sollwert für getriggerte Leistung setzen
:TRIGgered	[MIN MAX]		Sollwert für getriggerte Leistung abfragen

Command	Parameter	Unit	Description
POWer			
[:LEVel]			
[:IMMediate]	<num>	[MW W KW]	Set setting value for power
[:IMMediate]?	[MIN MAX]		Query setting value for power
:TRIGgered	<num>	[MW W KW]	Set triggered setting value for power
:TRIGgered?	[MIN MAX]		Query triggered setting for power

Das Subsystem POWER dient zum Setzen und Abfragen des Sollwertes für die Leistung des adressierten Lastmoduls.

The subsystem POWER is used for setting and querying the setting value for the load power of the addressed load module.

POWer[:LEVel][:IMMediate] <num>

Dieser Befehl setzt einen neuen Sollwert für die Leistung.

Der Parameter spezifiziert den neuen Sollwert für die Leistung in der Einheit „Watt“ und kann alle Zahlenwerte des zulässigen Leistungsbereiches oder die speziellen Werte MIN und MAX annehmen. Der Leistungsbereich ist den technischen Daten zu entnehmen. Nach dem Einschalten ist der Minimalwert 0 als Sollwert gesetzt.

Beispiele:

```
POW MIN  
POW 15.15  
POW 1.5150E+1  
POW MAX
```

Bei Überschreiten des zulässigen Wertebereichs wird der Sollwert nicht geändert und ein „Data out of range“-Fehlereintrag generiert, der mit dem Befehl SYSTem:ERRor? ausgelesen werden kann (siehe Subsystem SYSTem).

POWer[:LEVel][:IMMediate] <num>

This command sets a new setting value for the load power.

The parameter specifies the new setting value for the power in the unit "Watt" and can take a value of the valid power range or the specific parameters MIN and MAX. The power range is specified in the technical data sheet. After power on the minimal value 0 is set for the setting value.

Examples:

```
POW MIN  
POW 15.15  
POW 1.5150E+1  
POW MAX
```

If exceeding the valid range the setting value is not changed and a "Data out of range" error entry is generated which can be read with the command SYSTem:ERRor? (see subsystem SYSTem).

**POWer[:LEVel][:IMMediate]?
[MIN|MAX]**

Dieser Befehl fragt den aktuellen Sollwert für die Leistung ab.

Der Sollwert wird im Exponentialformat und in der Einheit „Watt“ zurückgegeben:

SD.DDDDDDESDD S: Vorzeichen,
D: Ziffer,
E: Exponent

Beispiel:

POW?

(Antwort z.B.: +1.515000E+01)

Den kleinsten bzw. größten, zulässigen Sollwert für die Leistung erhält man durch Verwenden des optionalen Parameters MIN bzw. MAX.

Beispiel:

POW? MIN

(Antwort z.B. +0.000000E+00)

POW? MAX

(Antwort z.B. +1.500000E+02)

**POWer[:LEVel][:IMMediate]?
[MIN|MAX]**

This command queries the actual setting value for the load power.

The setting value is returned in exponential format and in the unit "Watts":

SD.DDDDDDESDD S: Sign,
D: Digit,
E: Exponent

Example:

POW?

(Answer e.g.: +1.515000E+01)

The lowest or highest possible setting value for the power is queried by using the optional parameter MIN or MAX.

Example:

POW? MIN

(Response e.g. +0.000000E+00)

POW? MAX

(Response e.g. +1.500000E+02)

POWer[:LEVel]:TRIGgered <num>

Dieser Befehl setzt einen neuen Sollwert für die getriggerte Leistung. Der getriggerte Leistungswert wird durch Senden des Befehls *TRG aktiviert.

Der Parameter spezifiziert den neuen Sollwert für die getriggerte Leistung in der Einheit „Watt“ und kann alle Zahlenwerte des zulässigen Leistungsbereiches oder die speziellen Werte MIN und MAX annehmen. Der Leistungsbereich ist den technischen Daten zu entnehmen. Nach dem Einschalten ist der Minimalwert 0 als Sollwert gesetzt.

Beispiele:

```
POW:TRIG MIN  
POW:TRIG 25.15  
POW:TRIGGERED 2.5150E+1  
POW:TRIG MAX
```

Bei Überschreiten des zulässigen Wertebereichs wird der Sollwert nicht geändert und ein „Data out of range“-Fehlereintrag generiert, der mit dem Befehl SYS-
Tem:ERRor? ausgelesen werden kann (siehe Subsystem SYSTEM).

POWer[:LEVel]:TRIGgered <num>

This command sets a new setting value for the triggered load power. The triggered power value is activated by sending the command *TRG.

The parameter specifies the new setting value for the triggered power in the unit “Watts” and can take a value of the valid power range or the specific parameters MIN and MAX. The power range is specified in the technical data sheet. After power on the minimal value 0 is set for the setting value.

Examples:

```
POW:TRIG MIN  
POW:TRIG 25.15  
POW:TRIGGERED 2.5150E+1  
POW:TRIG MAX
```

If exceeding the valid range the setting value is not changed and a “Data out of range” error entry is generated which can be read with the command SYS-
Tem:ERRor? (see subsystem SYSTEM).

**POWer[:LEVel]:TRIGgered?
[MIN|MAX]**

Dieser Befehl fragt den aktuellen Sollwert für den getriggerten Leistungswert ab.

Der Sollwert wird im Exponentialformat und in der Einheit „Watt“ zurückgegeben:

SD.DDDDDDESDD S: Vorzeichen,
D: Ziffer,
E: Exponent

Beispiel:

POW:TRIG?

(Antwort z.B. +5.800000E+01)

Den kleinsten bzw. größten zulässigen Sollwert für die Leistung erhält man durch Verwenden des optionalen Parameters MIN bzw. MAX.

Beispiel:

POW:TRIG? MIN

(Antwort z.B. +7.000000E-02)

POW:TRIGGERED? MAX

(Antwort z.B. +2.000000E+02)

**POWer[:LEVel]:TRIGgered?
[MIN|MAX]**

This command queries the actual setting value for the triggered power value.

The setting value is returned in exponential format and in the unit "Watts":

SD.DDDDDDESDD S: Sign,
D: Digit,
E: Exponent

Example:

POW:TRIG?

(Response e.g. +5.800000E+01)

The lowest or highest possible setting value for the power is queried by using the optional parameter MIN or MAX.

Example:

POW:TRIG? MIN

(Response e.g. +7.000000E-02)

POW:TRIGGERED? MAX

(Response e.g. +2.000000E+02)

4.3.2.8 Subsystem RESistance

4.3.2.8 Subsystem RESistance

Befehl	Parameter	Einheit	Beschreibung
RESistance [:LEVel] [:IMMediate]	<num>	[OHM KOHM MOHM]	Sollwert für Widerstand setzen
[:IMMediate]? :TRIGgered	[MIN MAX] <num>	[OHM KOHM MOHM]	Sollwert für Widerstand abfragen Sollwert für getriggerten Widerstand setzen
:TRIGgered?	[MIN MAX]		Sollwert für getriggerten Widerstand abfragen

Command	Parameter	Unit	Description
RESistance [:LEVel] [:IMMediate]	<num>	[OHM KOHM MOHM]	Set setting value for resistance
[:IMMediate]? :TRIGgered	[MIN MAX] <num>	[OHM KOHM MOHM]	Query setting value for resistance Set setting value for triggered resistance
:TRIGgered?	[MIN MAX]		Query setting value for triggered resistance

Das Subsystem RESistance dient zum Setzen und Abfragen des Sollwertes für den Widerstand des adressierten Lastmoduls.

The subsystem RESistance is used for setting and querying the setting value for the load resistance of the addressed load module.

RESistance[:LEVel][:IMMediate] <num>

Dieser Befehl setzt einen neuen Sollwert für den Lastwiderstand.

Der Parameter spezifiziert den neuen Sollwert für den Widerstand in der Einheit „Ohm“ und kann alle Zahlenwerte des zulässigen Widerstandsbereichs sowie die speziellen Werte MIN und MAX annehmen. Der Widerstandsbereich ist den technischen Daten zu entnehmen. Nach dem Einschalten ist der Maximalwert 9999 Ohm als Sollwert gesetzt.

Beispiele:

```
RES MIN  
RES 5  
RES 0.5E1  
RES MAX
```

Bei Überschreiten des zulässigen Wertebereichs wird der Sollwert nicht geändert und ein „Data out of range“-Fehlereintrag generiert, der mit dem Befehl SYSTEM:ERRor? ausgelesen werden kann (siehe Subsystem SYSTEM).

RESistance[:LEVel][:IMMediate] <num>

This command sets a new setting value for the load resistance.

The parameter specifies the new setting value for the resistance in the unit “Ohms” and can take a value of the valid resistance range or the specific parameters MIN and MAX. The resistance range is specified in the technical data sheet. After power on the maximal value 9999 Ohms is set for the setting value.

Example:

```
RES MIN  
RES 5  
RES 0.5E1  
RES MAX
```

If exceeding the valid range the setting value is not changed and a “Data out of range” error entry is generated which can be read with the command SYSTEM:ERRor? (see subsystem SYSTEM).

**RESistance[:LEVel][:IMMediate]?
[MIN|MAX]**

Dieser Befehl fragt den aktuellen Sollwert für den Widerstand ab.

Der Sollwert wird im Exponentialformat und in der Einheit „Ohm“ zurückgegeben:

SD.DDDDDDESDD S: Vorzeichen,
D: Ziffer,
E: Exponent

Beispiel:

RES?

(Antwort z.B. +5.000000E+01)

Den kleinsten bzw. größten zulässigen Sollwert für den Widerstand erhält man durch Verwenden des optionalen Parameters MIN bzw. MAX.

Beispiel:

RES? MIN

(Antwort z.B. +7.000000E-02)

RES? MAX

(Antwort z.B. +9.999000E+03)

**RESistance[:LEVel][:IMMediate]?
[MIN|MAX]**

This command queries the actual setting value for the load resistance.

The setting value is returned in exponential format and in the unit "Ohms":

SD.DDDDDDESDD S: Sign,
D: Digit,
E: Exponent

Example:

RES?

(Response e.g. +5.000000E+01)

The lowest or highest possible setting value for the resistance is queried by using the optional parameter MIN or MAX.

Example:

RES? MIN

(Response e.g. +7.000000E-02)

RES? MAX

(Response e.g. +9.999000E+03)

RESistance[:LEVel]:TRIGgered <num>

Dieser Befehl setzt einen neuen Sollwert für den getriggerten Lastwiderstand. Der getriggerte Widerstandswert wird durch Senden des Befehls *TRG aktiviert.

Der Parameter spezifiziert den neuen Sollwert für den getriggerten Widerstand in der Einheit „Ohm“ und kann alle Zahlenwerte des zulässigen Widerstandsbereichs sowie die speziellen Werte MIN und MAX annehmen. Der Widerstandsbereich ist den technischen Daten zu entnehmen. Nach dem Einschalten ist der Maximalwert 9999 Ohm als Sollwert gesetzt.

Beispiele:

```
RES:TRIG MIN  
RES:TRIGGERED 5  
RES:TRIG 0.2E1  
RES:TRIG MAX
```

Bei Überschreiten des zulässigen Wertebereichs wird der Sollwert nicht geändert und ein „Data out of range“-Fehlereintrag generiert, der mit dem Befehl SYS-
Tem:ERRor? ausgelesen werden kann (siehe Subsystem SYSTEM).

RESistance[:LEVel]:TRIGgered <num>

This command sets a new setting value for the triggered load resistance. The triggered resistance is activated by sending the command *TRG.

The parameter specifies the new setting value for the triggered resistance in the unit “Ohms” and can take a value of the valid resistance range or the specific parameters MIN and MAX. The resistance range is specified in the technical data sheet. After power on the maximal value 9999 Ohms is set for the setting value.

Example:

```
RES:TRIG MIN  
RES:TRIGGERED 5  
RES:TRIG 0.2E1  
RES:TRIG MAX
```

If exceeding the valid range the setting value is not changed and a “Data out of range” error entry is generated which can be read with the command SYS-
Tem:ERRor? (see subsystem SYSTEM).

**RESistance[:LEVel]:TRIGgered?
[MIN|MAX]**

Dieser Befehl fragt den aktuellen Sollwert für den getriggerten Lastwiderstand ab.

Der Sollwert wird im Exponentialformat und in der Einheit „Ohm“ zurückgegeben:

SD.DDDDDDESDD S: Vorzeichen,
D: Ziffer,
E: Exponent

Beispiel:

RES:TRIG?

(Antwort z.B. +5.000000E+01)

Den kleinsten bzw. größten zulässigen Sollwert für den Widerstand erhält man durch Verwenden des optionalen Parameters MIN bzw. MAX.

Beispiel:

RES:TRIG? MIN

(Antwort z.B. +7.000000E-02)

RES:TRIGGERED? MAX

(Antwort z.B. +9.999000E+03)

**RESistance[:LEVel]:TRIGgered?
[MIN|MAX]**

This command queries the actual setting value for the triggered load resistance.

The setting value is returned in exponential format and in the unit "Ohms":

SD.DDDDDDESDD S: Sign,
D: Digit,
E: Exponent

Example:

RES:TRIG?

(Response e.g. +5.000000E+01)

The lowest or highest possible setting value for the resistance is queried by using the optional parameter MIN or MAX.

Example:

RES:TRIG? MIN

(Response e.g. +7.000000E-02)

RES:TRIGGERED? MAX

(Response e.g. +9.999000E+03)

4.3.2.9 Subsystem STATus

4.3.2.9 Subsystem STATus

Befehl	Parameter	Einheit	Beschreibung
STATus			
:OPERation [:EVENT]?			Operation Status Event Register abfragen
:CONDition?			Operation Status Condition Register abfragen
:ENABle	<NRf>		Operation Status Enable Register setzen
:ENABle?			Operation Status Enable Register abfragen
:QUEStionable [:EVENT]?			Questionable Status Event Register abfragen
:CONDition?			Questionable Status Condition Regis- ter abfragen
:ENABle	<NRf>		Questionable Status Enable Register setzen
:ENABle?			Questionable Status Enable Register abfragen
:PRESet			Enable Register zurücksetzen

Command	Parameter	Unit	Description
STATus			
:OPERation [:EVENT]?			Query Operation Status Event Register
:CONDition?			Query Operation Status Condition Register
:ENABle :ENABle?	<NRf>		Set Operation Status Enable Register Query Operation Status Enable Register
:QUEStionable [:EVENT]?			Query Questionable Status Event Register
:CONDition?			Query Questionable Status Condition Register
:ENABle :ENABle?	<NRf>		Set Questionable Status Enable Register Query Questionable Status Enable Register
:PRESet			Reset Enable Registers

Das Subsystem STATus dient zur Konfiguration und Abfrage der Statussignale des adressierten Lastmoduls mit Hilfe verschiedener Registergruppen.

The subsystem STATus is used for configuring and querying status signals of the addressed load module with the help of different register groups.

Eine Registergruppe kann folgende Register enthalten:

Condition Register

Dieses Register enthält den aktuellen Zustand spezifischer Statussignale. Wird ein Statussignal aktiv, so wird das entsprechende Statusbit in diesem Register automatisch (auf den Wert 1) gesetzt. Wird das entsprechende Statussignal inaktiv, so wird das entsprechende Bit in diesem Register automatisch gelöscht, d.h. auf den Wert 0 gesetzt.

Event Register

Dieses Register speichert seit der letzten Abfrage mindestens einmal aktivierte Statussignale. Wird das entsprechende Statusbit im dazugehörigen Condition Register (von 0 auf 1) gesetzt, so wird in diesem Register das entsprechende Ereignisbit automatisch gesetzt und bleibt gesetzt, auch wenn das entsprechende Ereignis nicht mehr ansteht. Bei einer Abfrage eines Event Registers werden alle Ereignisbits gelöscht, d.h. auf den Wert 0 gesetzt.

Enable Register

Dieses Register spezifiziert, welche Statussignale des dazugehörigen Event Register für die Berechnung des Sammelsignals im Status Byte verwendet werden. Die Berechnung verwendet den logischen Operator ODER.

A register group can contain the following registers:

Condition Register

This register contains the present condition of specific status signals. If the status signal changes to active, the corresponding status bit in this register is set (to the value 1) automatically. If the status signal changes to inactive, the corresponding status bit in this register is cleared i.e. set to the value 0 automatically.

Event Register

This register saves the specific status signals which were activated at least once since the last query. If the corresponding status bit is set in the associated Condition Register (from 0 to 1), the corresponding event bit is set automatically in this register and stays set even when the corresponding condition is not asserted anymore. If an Event Register is queried all event bits are cleared i.e. set to the value 0.

Enable Register

This register specifies which status signals of the corresponding Event Register are used for the calculation of the associated group signal of the Status Byte. The calculation uses the logical operator OR.

Der Inhalt eines Statusregisters wird durch eine Dezimalzahl repräsentiert. Sie ist die Summe aus den Stellenwerten der gesetzten Bits:

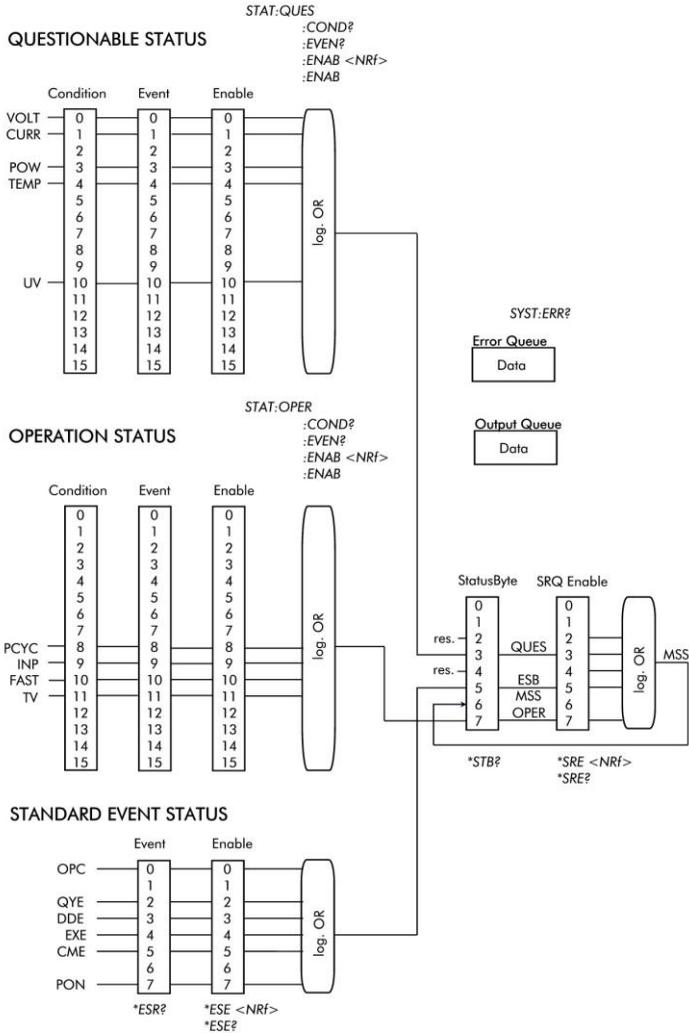
Bit	Stellenwert
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024
11	2048
12	4096
13	8192
14	16384
15	32768

The content of a status register is represented by a decimal number. This is the sum of the place values of the set bits:

Bit	Stellenwert
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024
11	2048
12	4096
13	8192
14	16384
15	32768

Die folgende Abbildung zeigt die einzelnen Register des Statusmodells im Überblick:

The following figure shows the registers of the status model:



4.3.2.9.1 Questionable Status

Die Questionable Status Registergruppe dient zur Abfrage unzulässiger Zustände des adressierten Lastmoduls. Die folgende Tabelle zeigt die Belegung des Questionable Status Condition Register.

Beispiel:

Bei Übertemperatur und Überleistung werden die Bits POW und TEMP im Questionable Status Condition Register gesetzt. Der Dezimalwert dieses Registers ist 24 (16 + 8).

4.3.2.9.1 Questionable Status

The Questionable Status register group is used for querying questionable states of the addressed load module. The following table shows the configuration of the Questionable Status Condition Register.

Example:

If over-temperature and over-power is active the bits POW and TEMP are set in the Questionable Status Condition Register. The decimal value of this register equals 24 (16 + 8).

Bit	Bezeichnung	Stellenwert	Beschreibung
0	VOLT	1	Ist gesetzt, wenn am Eingang des Lastmoduls eine unzulässig hohe Spannung anliegt (Überspannung).
1	CURR	2	Ist gesetzt, wenn durch den Eingang des Lastmoduls ein unzulässig hoher Strom fließt (Überstrom).
3	POW	8	Ist gesetzt, wenn das Lastmodul eine unzulässig hohe Leistung umsetzt (Überleistung).
4	TEMP	16	Ist gesetzt, wenn das Lastmoduls hat eine unzulässig hohe Temperatur hat (Übertemperatur).
10	UV	1024	Ist gesetzt, wenn die Spannung am Eingang des Lastmoduls zu gering ist, um den spezifizierten Sollwert einzustellen.

Bit	Name	Place value	Description
0	VOLT	1	This bit is set if there is an improper high voltage at the input of the load module (over-voltage).
1	CURR	2	This bit is set if there is an improper high current through the input of the load module (over-current).
3	POW	8	This bit is set if the load module consumes an improper high power (over-power).
4	TEMP	16	This bit is set if the load module has an improper high temperature (over-temperature).
10	UV	1024	This bit is set if the voltage at the input of the load module is too low to control the specified setting value.

STATus:QUEStionable:CONDition?

Dieser Befehl fragt den Wert des Questionable Status Condition Registers ab.

Als Rückgabewert wird eine Dezimalzahl bereitgestellt. Diese Zahl ist die Summe der Stellenwerte der gesetzten Statusbits in diesem Register.

Beispiel:

STAT:QUES:COND?

(Antwort, wenn Überleistung und Übertemperatur aktiv sind: 24)

STATus:QUEStionable[:EVENT]?

Dieser Befehl fragt den Wert des Questionable Status Event Registers ab und setzt ihn nach der Abfrage auf den Wert 0.

Als Rückgabewert wird eine Dezimalzahl bereitgestellt. Diese Zahl ist die Summe der Stellenwerte der gesetzten Statusbits in diesem Register.

Beispiel:

STAT:QUES?

(Antwort, wenn Überleistung und Übertemperatur seit der letzten Abfrage aktiv waren: 24)

STATus:QUEStionable:ENABLE <NRf>

Dieser Befehl setzt den Wert des Questionable Status Enable Registers. Als Parameter sind alle Zahlen zwischen 0 und 65535 zulässig. Eine Gleitkommazahl wird zur nächsten Ganzzahl gerundet. Nach dem Einschalten ist der Wert 0 gesetzt.

Beispiel:

STAT:QUES:ENAB 11

STATus:QUEStionable:CONDition?

This command queries the value of the Questionable Status Condition Register.

A numeric decimal value is returned. This value is the sum of the place values of set status bits in this register.

Example:

STAT:QUES:COND?

(Response if over-power and over-temperature are active: 24)

STATus:QUEStionable[:EVENT]?

This command queries the value of the Questionable Status Event Register and resets the value to 0 after the query.

A numeric decimal value is returned. This value is the sum of the place values of set status bits in this register.

Example:

STAT:QUES?

(Response if over-power and over-temperature were active since the last query: 24)

STATus:QUEStionable:ENABLE <NRf>

This command sets the value of the Questionable Status Enable Register. As parameters all numbers between 0 and 65535 are allowed. A floating point number is rounded to the next integer number. After power on the value 0 is set.

Example:

STAT:QUES:ENAB 11

STATUS:QUESTIONABLE:ENABLE?

Dieser Befehl fragt den Wert des Questionable Status Enable Register ab.

Als Rückgabewert wird eine Dezimalzahl bereitgestellt. Diese Zahl ist die Summe der Stellenwerte der gesetzten Bits in diesem Register.

Beispiel:

STAT:QUES:ENAB?

(Antwort z.B. 11)

STATUS:QUESTIONABLE:ENABLE?

This command queries the value of the Questionable Status Enable Register.

A numeric decimal value is returned. This value is the sum of the place values of set bits in this register.

Example:

STAT:QUES:ENAB?

(Response e.g. 11)

4.3.2.9.2 Operation Status

Die Operation Status Registergruppe dient zur Abfrage wichtiger Zustände und Konfigurationseinstellungen des adressierten Lastmoduls. Die folgende Tabelle zeigt die Belegung des Operation Status Condition Register.

Beispiel:

Bei aktivem Eingang und aktiver PCYCLE-Funktion werden die Bits PCYC und INP im Operation Status Condition Register gesetzt. Der Wert dieses Registers ist 768 (256 + 512).

4.3.2.9.2 Operation Status

The Operation Status register group is used for querying important states and configuration settings of the addressed load module. The following table shows the configuration of the Operation Status Condition Register.

Example:

If the input and the PCYCLE function are active the bits PCYC and INP are set in the Operation Status Condition Register. The value of this register equals 768 (256 + 512).

Bit	Bezeichnung	Stellenwert	Beschreibung
8	PCYC	256	Ist gesetzt, wenn die PCYCLE-Funktion aktiv ist.
9	INP	512	Ist gesetzt, wenn der Eingang des Lastmoduls aktiv ist.
10	FAST	1024	Ist gesetzt, wenn die hardware-basierte Stromregelung mit hoher Geschwindigkeit aktiv ist.
11	TV	2048	Ist gesetzt, wenn die Spannung am Eingang des Lastmoduls unter der programmierten Triggerspannung liegt.

Bit	Name	Place value	Description
8	PCYC	256	This bit is set if the PCYCLE function is active.
9	INP	512	This bit is set if the input of the load module is active.
10	FAST	1024	This bit is set if the hardware-based current controller is activated with high speed.
11	TV	2048	This bit is set if the voltage at the input of the load module is lower than the programmed trigger voltage.

STATus:OPERation:CONDition?

Dieser Befehl fragt den Wert des Operation Status Condition Registers ab.

Als Rückgabewert wird eine Dezimalzahl bereitgestellt. Diese Zahl ist die Summe der Stellenwerte der gesetzten Statusbits in diesem Register.

Beispiel:

STAT:OPER:COND?
(Antwort z.B.: 512)

STATus:OPERation:CONDition?

This command queries the value of the Operation Status Condition Register.

A numeric decimal value is returned. This value is the sum of the place values of set status bits in this register.

Example:

STAT:OPER:COND?
(Response e.g. 512)

STATus:OPERation[:EVENT]?

Dieser Befehl fragt den Wert des Operation Status Event Registers ab und setzt ihn nach der Abfrage auf den Wert 0.

Als Rückgabewert wird eine Dezimalzahl bereitgestellt. Diese Zahl ist die Summe der Stellenwerte der gesetzten Statusbits in diesem Register.

Beispiel:

STAT:OPER?
(Antwort z.B. 512)

STATus:OPERation[:EVENT]?

This command queries the value of the Operation Status Event Register and resets the value to 0 after the query.

A numeric decimal value is returned. This value is the sum of the place values of set status bits in this register.

Example:

STAT:OPER?
(Response e.g. 512)

STATUS:OPERation:ENABLE <NRf>

Dieser Befehl setzt den Wert des Operation Status Enable Registers. Als Parameter sind alle Zahlen zwischen 0 und 65535 zulässig. Eine Gleitkommazahl wird zur nächsten Ganzzahl gerundet. Nach dem Einschalten ist der Wert 0 gesetzt.

Beispiel:

STAT:OPER:ENAB 2048

STATUS:OPERation:ENABLE?

Dieser Befehl fragt den Wert des Operation Status Enable Register ab.

Als Rückgabewert wird eine Dezimalzahl bereitgestellt. Diese Zahl ist die Summe der Stellenwerte der gesetzten Bits in diesem Register.

Beispiel:

STAT:OPER:ENAB?

(Antwort z.B. 2048)

4.3.2.9.3 Standard Event Status

Die Standard Event Status Registergruppe informiert über die Standardereignisse eines Lastmoduls, die in der Norm IEEE 488.2 definiert sind. Die folgende Tabelle zeigt die Belegung des Standard Event Status Event Register.

STATUS:OPERation:ENABLE <NRf>

This command sets the value of the Operation Status Enable Register. As parameter all numbers between 0 and 65535 are allowed. A floating point number is rounded to the next integer number. After power on the value 0 is set.

Example:

STAT:OPER:ENAB 2048

STATUS:OPERation:ENABLE?

This command queries the value of the Operation Status Enable Register.

A numeric decimal value is returned. This value is the sum of the place values of set bits in this register.

Example:

STAT:OPER:ENAB?

(Response e.g. 2048)

4.3.2.9.3 Standard Event Status

The Standard Event Status register group informs about standard events of the load module that are defined in the IEEE 488.2 standard. The following table shows the configuration of the Standard Event Status Event Register.

Bit	Bezeichnung	Stellenwert	Beschreibung
0	OPC	1	Dieses Bit ist immer gesetzt (Operation Complete).
2	QYE	4	Ist gesetzt, wenn seit der letzten Abfrage ein Fehler mit einer ID zwischen -499 und 400 aufgetreten ist (Query Error).
3	DDE	8	Ist gesetzt, wenn seit der letzten Abfrage ein Fehler mit einer ID zwischen -399 und 300 aufgetreten ist (Device Dependent Error).
4	EXE	16	Ist gesetzt, wenn seit der letzten Abfrage ein Fehler mit einer ID zwischen -299 und 200 aufgetreten ist (Execution Error).
5	CME	32	Ist gesetzt, wenn seit der letzten Abfrage ein Fehler mit einer ID zwischen -199 und 100 aufgetreten ist (Command Error).
7	PON	128	Ist gesetzt, wenn das Lastmodul oder die Schnittstellenkarte seit der letzten Abfrage eingeschaltet worden ist (Power On).

Bit	Name	Place value	Description
0	OPC	1	This bit is always set (Operation Complete).
2	QYE	4	This bit is set if an error with an ID between -499 and 400 occurred (Query Error).
3	DDE	8	This bit is set if an error with an ID between -399 and 300 occurred (Device Dependent Error).
4	EXE	16	This bit is set if an error with an ID between -299 and 200 occurred (Execution Error).
5	CME	32	This bit is set if an error with an ID between -199 and 100 occurred (Command Error).
7	PON	128	This bit is set if the load module or the interface card is switched on since the last query (Power On).

***ESR?**

Dieser Befehl fragt den Wert des Standard Event Status Event Register ab.

Als Rückgabewert wird eine Dezimalzahl bereitgestellt. Diese Zahl ist die Summe der Stellenwerte der gesetzten Statusbits in diesem Register.

Beispiel:

*ESR?

(Antwort nach dem Einschalten z.B. 129)

***ESR?**

This command queries the value of the Standard Event Status Event Register.

A numeric decimal value is returned. This value is the sum of the place values of set status bits in this register.

Example:

*ESR?

(Response after power on e.g. 129)

***ESE <Nrf>**

Dieser Befehl setzt den Wert des Standard Event Status Enable Registers. Als Parameter sind alle Zahlen zwischen 0 und 255 zulässig. Eine Gleitkommazahl wird zur nächsten Ganzzahl gerundet. Nach dem Einschalten ist der Wert 0 gesetzt.

Beispiel:

*ESE 16

***ESE?**

Dieser Befehl fragt den Wert des Standard Event Status Enable Register ab.

Als Rückgabewert wird eine Dezimalzahl bereitgestellt. Diese Zahl ist die Summe der Stellenwerte der gesetzten Statusbits in diesem Register.

Beispiel:

*ESE?

(Antwort z.B. 16)

4.3.2.9.4 Status Byte

Das Status Byte Register informiert über wichtige Sammelereignisse eines Lastmoduls, die in der Norm IEEE 488.2 definiert sind. Die folgende Tabelle zeigt die Belegung dieses Registers.

***ESE <Nrf>**

This command sets the value of the Standard Event Status Enable Register. As parameter all numbers between 0 and 255 are allowed. A floating point number is rounded to the next integer number. After power on the value 0 is set.

Example:

*ESE 16

***ESE?**

This command queries the value of the Standard Event Status Enable Register.

A numeric decimal value is returned. This value is the sum of the place values of set enable bits in this register.

Example:

*ESE?

(Response e.g. 16)

4.3.2.9.4 Status Byte

The Status Byte Register informs about important group signals of a load module which are specified in the IEEE 488.2 standard. The following table shows the configuration of this register.

Bit	Bezeichnung	Stellenwert	Beschreibung
3	QUES	8	Ist gesetzt, wenn ein Questionable Status Event aufgetreten ist, das durch das dazugehörige Enable-Register für die Sammelsignalberechnung freigeschalten ist.
5	ESB	32	Ist gesetzt, wenn ein Standard Event Status Event aufgetreten ist, das durch das dazugehörige Enable-Register für die Sammelsignalberechnung freigeschalten ist.
6	MSS	64	Ist gesetzt, wenn ein Bit in diesem Register gesetzt wurde, das durch das Register SRQ Enable für die Berechnung dieses Sammelsignals freigegeben wurde.
7	OPER	128	Ist gesetzt, wenn ein Operation Status Event aufgetreten ist, das durch das dazugehörige Enable-Register für die Sammelsignalberechnung freigeschalten ist.

Bit	Name	Place value	Description
3	QUES	8	This bit is set if a Questionable Status Event appeared which is enabled by the corresponding Enable register.
5	ESB	32	This bit is set if a Standard Event Status Event appeared which is enabled by the corresponding Enable Register.
6	MSS	64	This bit is set if a bit of this register was set which was enabled for the calculation of this group signal by the SRQ Enable Register.
7	OPER	128	This bit is set, if a Operation Status Event appeared which is enabled by the corresponding Enable Register.

***STB?**

Dieser Befehl fragt den Wert des Status Byte Register ab.

Als Rückgabewert wird eine Dezimalzahl bereitgestellt. Diese Zahl ist die Summe der Stellenwerte der gesetzten Statusbits in diesem Register.

Beispiel:

*STB?

(Antwort z.B. 8)

***STB?**

This command queries the value of the Status Byte Register.

A numeric decimal value is returned. This value is the sum of the place values of set enable bits in this register.

Example:

*STB?

(Response e.g. 8)

4.3.2.9.5 SRQ Enable Register

Dieses Register spezifiziert, welche Signale des Status Byte Register für die Berechnung des Sammelsignals MSS (Master Summary Status) verwendet werden. Die Berechnung verwendet den logischen Operator ODER.

***SRE <Nrf>**

Dieser Befehl setzt den Wert des SRQ Enable Register. Als Parameter für die Berechnung sind alle Zahlen zwischen 0 und 255 zulässig. Eine Gleitkommazahl wird zur nächsten Ganzzahl gerundet. Nach dem Einschalten ist der Wert 0 gesetzt.

Beispiel:

*SRE 8

***SRE?**

Dieses Register fragt den Wert des SRQ Enable Register ab.

Als Rückgabewert wird eine Dezimalzahl bereitgestellt. Diese Zahl ist die Summe der Stellenwerte der gesetzten Bits in diesem Register.

Beispiel:

*SRE?

(Antwort z.B. 8)

STATUS:PRESet

Dieser Befehl setzt alle Enable Register eines Lastmoduls auf den Wert 0 zurück.

4.3.2.9.6 Error Queue

Dieses Register implementiert einen zentralen Fehlerspeicher in der Schnittstellenkarte eines Master-Geräts. In einem Master- oder Slave-Gerät erkannte Fehler werden in diesem Register gespeichert (siehe Befehl SYSTem:ERRor?).

4.3.2.9.5 SRQ Enable Register

This register specifies which signals of the Status Byte Register are used for the calculation of the group signal MSS (Master Summary Status). The calculation uses the logical operator OR.

***SRE <Nrf>**

This command sets the value of the SRQ Enable Register. As parameter all numbers between 0 and 255 are allowed. A floating point number is rounded to the next integer number. After power on the value 0 is set.

Example:

*SRE 8

***SRE?**

This command queries the value of the SRQ Enable Register.

A numeric decimal value is returned. This value is the sum of the place values of set enable bits in this register.

Example:

*SRE?

(Response e.g. 8)

STATUS:PRESet

This command resets all Enable Registers of a load module to the value 0.

4.3.2.9.6 Error Queue

This register implements a central error memory in the interface card of a master device. Errors detected in a master or slave device are saved in this register with queue behaviour (see command SYSTem:ERRor?).

4.3.2.10 Subsystem SYSTem

4.3.2.10 Subsystem SYSTem

Befehl	Parameter	Einheit	Beschreibung
SYSTem :ERRor? :FAN :FAN? :PARAmeter :PARAmeter <NRf>? :PROTection [:LEVel] [:LEVel]? :STATe :STATe? :TRIPped? :SPEed :SPEed? :VERSion?	AUTO FULL <NRf>, <NRf> <NRf> <Boolean> SLOW FAST	 [S MS] 	Fehlereintrag auslesen Lüftermodus setzen Lüftermodus abfragen Parameterwert setzen Parameterwert abfragen SW-Watchdog-Zeit setzen SW-Watchdog-Zeit abfragen SW-Watchdog ein-/ausschalten SW-Watchdog-Zustand abfragen SW-Watchdog-Status abfragen Regelgeschwindigkeit setzen Regelgeschwindigkeit abfragen SCPI-Version abfragen

Command	Parameter	Unit	Description
SYSTem :ERRor? :FAN :FAN? :PARAmeter :PARAmeter <NRf>? :PROTection [:LEVel] [:LEVel]? :STATe :STATe? :TRIPped? :SPEed :SPEed?	AUTO FULL <NRf>, <NRf> <NRf> <Boolean> SLOW FAST	 [S MS] 	Query error entry Set fan operation mode Query fan operation mode Set parameter value Query parameter value Set SW watchdog timeout Query SW watchdog timeout Switch SW watchdog on/off Query SW watchdog state Query SW watchdog status Set controlling rate Query controlling rate

Das Subsystem SYSTem dient zur Abfrage von Fehlern sowie zur Konfiguration und Abfrage wichtiger Betriebsparameter des adressierten Lastmoduls.

The subsystem SYSTem is used for querying errors and configuring important operating parameters of the addressed load module.

SYSTEM:ERROr?

Dieser Befehl liest den aktuellsten Eintrag aus dem Fehlerspeicher (Status-Register Error Queue) der Schnittstellenkarte im Master-Gerät. Mit dem Auslesen wird der Fehlereintrag aus dem Speicher gelöscht.

Der Fehlerspeicher implementiert ein Warteschlangenverhalten und kann bis zu zwei Einträge aufnehmen.

Ein existierender Fehlereintrag wird immer vom Anfang der Error Queue genommen und weitere Einträge rücken um eine Stelle nach vorne. Ist kein Eintrag vorhanden, wird bei einer Abfrage „No error“ zurückgegeben.

Ein neuer Fehlereintrag wird immer an den Anfang der Error Queue gestellt und bestehende Einträge rücken um eine Stelle nach hinten. Bei einem Überlauf der Error Queue und einem Verlust eines Eintrags wird der Fehlereintrag „Queue Overflow“ erzeugt und bei einer Abfrage zurückgegeben.

SYSTEM:ERROr?

This command queries the last entry from the error memory (status register Error Queue) of the interface card in the master device. The entry is deleted with the query.

The error memory implements queue behaviour and can store up to two error entries.

An existing error entry is always read from the beginning of the queue and further entries shift one position to the beginning. If no error entry is available in the queue the string “No error” is returned after a request.

A new error entry is always written to the beginning of the queue and existing entries shift one position to the ending. If the error queue overflows and an error entry is lost the entry “Queue Overflow” is generated and returned after a query.

Es sind die folgenden Fehlereinträge möglich:

Fehlereintrag	Beschreibung
0, "No error"	Es wurde kein Fehler erkannt.
-102, "Syntax error"	Ein SCPI-Befehl konnte aufgrund eines Syntaxfehlers nicht ausgeführt werden.
-200, "Execution error"	Ein SCPI-Befehl konnte aufgrund des Zustands eines Lastmoduls nicht ausgeführt werden.
-220, "Parameter error"	Ein SCPI-Befehl konnte aufgrund eines ungültigen Parameterwerts nicht ausgeführt werden.
-221, "Settings conflict"	Ein SCPI-Befehl konnte aufgrund einer spezifischen Konfiguration nicht ausgeführt werden.
-222, "Data out of range"	Ein SCPI-Befehl konnte aufgrund eines zu großen Parameterwerts nicht ausgeführt werden.
-300, "Device specific error"	Es wurde ein undefinierter Fehler im System erkannt.
-310, "System error"	Es wurde ein Fehler im System erkannt.
-399, "Fatal error"	Es wurde ein kritischer Fehler im System erkannt.
-350, "Queue overflow"	Es sind mehr Fehler aufgetreten, als in dem Fehlerspeicher gespeichert werden können. Die ältesten Fehlereinträge sind dadurch verloren gegangen.
-360, "Communication error"	Es wurde ein Fehler auf dem Systembus erkannt.

The following error entries are possible:

Error entry	Description
0, "No error"	No error was detected.
-102, "Syntax error"	A SCPI command could not be executed because of a syntax error.
-200, "Execution error"	A SCPI command could not be executed because of the state of a load module.
-220, "Parameter error"	A SCPI command could not be executed because of an invalid parameter value.
-221, "Settings conflict"	A SCPI command could not be executed because of a specific configuration.
-222, "Data out of range"	A SCPI command could not be executed because of an invalid high setting value.
-300, "Device specific error"	An undefined system error was detected.
-310, "System error"	A system error was detected.
-399, "Fatal error"	A critical system error was detected.
-350, "Queue overflow"	There have been more errors than can be saved in the error memory. The oldest error entries are lost.
-360, "Communication error"	An error on the system bus was detected.

SYSTem:FAN AUTO|FULL

Dieser Befehl setzt den Lüftermodus des adressierten Lastmoduls.

Der Parameterwert AUTO aktiviert den strom- und temperaturgeregelten Betrieb, der Parameterwert FULL aktiviert den kontinuierlichen Betrieb mit voller Geschwindigkeit. Nach dem Einschalten ist der Lüftermodus auf AUTO gesetzt.

Beispiel:

SYST:FAN FULL

Lüftermodus FULL setzen

SYSTem:FAN AUTO|FULL

This command sets the fan mode of the addressed load module.

The parameter value AUTO activates the current and temperature controlled operation and the parameter value FULL sets continuous operation with maximum speed. After power-on the fan mode is set to AUTO.

Example:

SYST:FAN FULL

Set fan mode FULL

SYSTEM:FAN?

Dieser Befehl fragt den aktuellen Lüftermodus des adressierten Lastmoduls ab.

Der Lüftermodus wird in der Kurzform zurückgegeben:

AUTO Geregelter Betriebsmodus
FULL Dauerhafter Betriebsmodus

Beispiel:

SYST:FAN?

(Antwort z.B. AUTO)

SYSTEM:FAN?

This command queries the present fan mode of the addressed load module.

The fan mode is returned in the short format:

AUTO Controlled operating mode
FULL Continuous operating mode

Example:

SYST:FAN?

(Response e.g. AUTO)

SYSTEM:PARAMeter <Nrf>, <Nrf>

Dieser Befehl programmiert einen Konfigurationsparameter in das adressierte Lastmodul.

Der erste Parameterwert spezifiziert die Parameternummer; der zweite Parameterwert spezifiziert den Parameterwert. Die verfügbaren Parameter eines Lastmoduls sowie deren Wertebereiche sind im Abschnitt „Parameter“ definiert.

Beispiel:

SYST:PAR 2,3

Parameter 2 auf den Wert 3 setzen

Ist die Parameternummer unzulässig, wird der Parameter nicht programmiert und ein „Parameter Error“-Fehlereintrag generiert, der mit dem Befehl SYSTem:ERRor? ausgelesen werden kann.

Ist der Parameterwert unzulässig, wird der Parameter nicht programmiert und ein „Data out of range“-Fehlereintrag generiert, der mit dem Befehl SYSTem:ERRor? ausgelesen werden kann.

Die Programmierung eines Parameters ist nur bei deaktiviertem Eingang möglich. Ist der Lasteingang aktiviert, wird der Parameter nicht programmiert und ein „Execution error“-Fehlereintrag generiert, der mit dem Befehl SYSTem:ERRor? ausgelesen werden kann.

SYSTEM:PARAMeter <Nrf>, <Nrf>

This command programs a configuration parameter into the addressed load module.

The first parameter specifies the parameter number; the second parameter specifies the parameter value. The available parameters of a load module and their range are defined in the section “Parameters”.

Example:

SYST:PAR 2,3

Set parameter 2 to the value 3

If the parameter number is invalid the parameter is not programmed and a “Parameter Error” entry is generated which can be read with the command SYSTem:ERRor?.

If the parameter value is invalid the parameter is not programmed and a “Data out of range” entry is generated which can be read with the command SYSTem:ERRor?.

The programming of a parameter is only possible if the load input is deactivated. If the input is activated, the parameter is not programmed and a “Execution error” entry is generated which can be read with the command SYSTem:ERRor?.

SYSTem:PARAmeter <Nrf>?

Dieser Befehl fragt einen im adressierten Lastmodul gespeicherten Konfigurationsparameter ab.

Der Parameterwert spezifiziert die Nummer des Konfigurationsparameters und kann die im Kapitel „Parameter“ beschriebenen Werte annehmen.

Der Wert des Konfigurationsparameters wird im Exponentialformat zurückgegeben:
SD.DDDDDDESDD S: Vorzeichen,
D: Ziffer,
E: Exponent

Beispiel:

SYST:PAR 2?

(Antwort z.B. 3.000000E+00)

Ist die Parameternummer unzulässig, wird die Abfrage nicht beantwortet und ein „Parameter Error“-Fehlereintrag generiert, der mit dem Befehl SYSTem:ERRor? ausgelesen werden kann.

SYSTem:PARAmeter <Nrf>?

This command queries a configuration parameter saved in the addressed load module.

The parameter value specifies the number of the configuration parameter and can take the values described in the chapter “Parameters”.

The value of the configuration parameter is returned in exponential format:
SD.DDDDDDESDD S: Sign,
D: Digit,
E: Exponent

Example:

SYST:PAR 2?

(Response e.g. 3.000000E+00)

If the parameter number is invalid, the query is not answered and a “Parameter Error” entry is generated which can be read with the command SYSTem:ERRor?.

SYSTem:PROTEction[:LEVel] <NRf>

Dieser Befehl setzt die maximal zulässige Zeitdauer zwischen aufeinanderfolgend empfangenen Befehlen für die Kommunikationsüberwachung (SW-Watchdog) des adressierten Lastmoduls.

Der Parameter spezifiziert die Zeitdauer in Sekunden und kann alle Werte zwischen 1 und 255 annehmen. Nach dem Einschalten ist die Zeitdauer auf 60 Sekunden gesetzt.

Wird bei aktivierter Überwachung für die spezifizierte Zeitdauer durch das Lastmodul kein Befehl empfangen, so schaltet das Lastmodul automatisch den Eingang ab. Bei einem Ausfall des steuernden Rechners wird dadurch ein kritischer Prüfaufbau in einen sicheren Zustand gebracht.

Beispiel:

```
SYST:PROT 60
```

Zeitdauer auf 60 Sekunden setzen

SYSTem:PROTEction[:LEVel]?

Dieser Befehl fragt die maximal zulässige Zeitdauer zwischen aufeinanderfolgend empfangenen Befehlen für die Kommunikationsüberwachung (SW-Watchdog) des adressierten Lastmoduls ab.

Die Zeitdauer wird im Exponentialformat und in der Einheit „Sekunden“ zurückgegeben:

```
SD.DDDDDDESDD S: Vorzeichen,  
D: Ziffer,  
E: Exponent
```

Beispiel:

```
SYST:PROT?
```

(Antwort z.B. 6.000000E+01)

SYSTem:PROTEction[:LEVel] <NRf>

This command sets the maximum valid duration between successively received commands for the communication monitoring (SW watchdog) of the addressed load module.

The parameter specifies the duration in seconds and can take all values between 1 and 255 seconds. After power-on the duration is set to 60 seconds.

If the load module does not receive a command for the specified duration with activated monitoring the load module deactivates the input automatically. If the controlling computer fails a critical test setup is placed into a safe state by this mechanism.

Example:

```
SYST:PROT 60
```

Set duration to 60 seconds

SYSTem:PROTEction[:LEVel]?

This command queries the maximum possible duration between successively received commands for the communication monitoring (SW watchdog) of the addressed load module.

The duration is returned in exponential format and in the unit "seconds":

```
SD.DDDDDDESDD S: Sign,  
D: Digit,  
E: Exponent
```

Example:

```
SYST:PROT?
```

(Response e.g. 6.000000E+01)

SYSTEM:PROTECTION:STATE**<Boolean>**

Dieser Befehl aktiviert bzw. deaktiviert die Kommunikationsüberwachung (SW-Watchdog) des adressierten Lastmoduls.

Die Parameterwerte ON und 1 aktivieren, die Werte OFF und 0 deaktivieren die Überwachung. Nach dem Einschalten ist die Kommunikationsüberwachung deaktiviert.

Die Aktivierung oder Deaktivierung der Überwachung setzt den Status der Überwachung auf den Wert 0 (Überwachung hat nicht eingegriffen) zurück.

Beispiel:

SYST:PROT:STAT ON

Überwachung aktivieren

SYSTEM:PROTECTION:STATE?

Dieser Befehl fragt den Zustand der Kommunikationsüberwachung (SW-Watchdog) des adressierten Lastmoduls ab.

Der Zustand wird als Zahl zurückgegeben:

0: Überwachung deaktiviert

1: Überwachung aktiviert

Beispiel:

SYST:PROT:STAT?

(Antwort z.B. 0)

SYSTEM:PROTECTION:TRIPPed?

Dieser Befehl fragt den Status der Kommunikationsüberwachung (SW-Watchdog) des adressierten Lastmoduls ab.

Der Status wird als Zahl zurückgegeben:

0: Überwachung hat nicht eingegriffen

1: Überwachung hat Eingang deaktiviert

Beispiel:

SYST:PROT:TRIP?

(Antwort z.B. 0)

SYSTEM:PROTECTION:STATE**<Boolean>**

This command activates or deactivates the communication monitoring (SW watchdog) of the addressed load module.

The parameter values ON and 1 activate, the values OFF and 0 deactivate the monitoring. After power-on the communication monitoring is deactivated.

The activation or deactivation of the monitoring resets the status of the monitoring to the value 0 (monitoring took no action).

Example:

SYST:PROT:STAT ON

Activate monitoring

SYSTEM:PROTECTION:STATE?

This command queries the communication monitoring (SW watchdog) state of the addressed load module.

The state is returned as integer number:

0: Monitoring inactive

1: Monitoring active

Example:

SYST:PROT:STAT?

(Antwort z.B. 0)

SYSTEM:PROTECTION:TRIPPed?

This command queries communication monitoring (SW watchdog) status of the addressed load module.

The status is returned as integer number:

0: Monitoring took no action

1: Monitoring has deactivated input

Example:

SYST:PROT:TRIP?

(Response e.g. 0)

SYSTEM:SPEEd SLOW|FAST

Dieser Befehl setzt die Regelgeschwindigkeit für den hardwarebasierten Stromregler des adressierten Lastmoduls.

Der Parameterwert SLOW setzt die Regelgeschwindigkeit auf langsam, der Parameterwert FAST setzt die Regelgeschwindigkeit auf schnell. Nach dem Einschalten ist die Regelgeschwindigkeit langsam.

Beispiel:

SYST:SPE FAST

Schnelle Regelgeschwindigkeit für den Stromregler aktivieren

SYSTEM:SPEEd?

Dieser Befehl fragt die Regelgeschwindigkeit für den hardwarebasierten Stromregler des adressierten Lastmoduls ab.

Die aktuelle Regelgeschwindigkeit wird in der Kurzform zurückgegeben:

SLOW: Langsame Regelgeschwindigkeit

FAST: Schnelle Regelgeschwindigkeit

Beispiel:

SYST:SPE?

(Antwort z.B. SLOW)

SYSTEM:VERSion?

Dieser Befehl fragt die SCPI-Version ab, zu der die Schnittstellenkarte (des Master-Geräts) kompatibel ist.

Die SCPI-Version wird als Gleitpunktzahl zurückgegeben.

Beispiel:

SYST:VERS?

(Antwort z.B. 1995.0)

SYSTEM:SPEEd SLOW|FAST

This command sets the control speed of the hardware-based current controller of the addressed load module.

The parameter value SLOW sets the slow control speed, the parameter value FAST sets the fast control speed. After power-on the slow control speed is active.

Example:

SYST:SPE FAST

Activate fast control speed for the current controller

SYSTEM:SPEEd?

This command queries the control speed of the hardware based current controller of the addressed load module.

The current control speed is returned in the short format:

SLOW: Slow control speed

FAST: Fast control speed

Example:

SYST:SPE?

(Response e.g. SLOW)

SYSTEM:VERSion?

This command queries the SCPI version the interface card (of the master device) conforms to.

The SCPI version is returned as floating point number.

Example:

SYST:VERS?

(Response e.g. 1995.0)

4.3.2.11 Subsystem VOLTage

4.3.2.11 Subsystem VOLTage

Befehl	Parameter	Einheit	Beschreibung
VOLTage [:LEVel]			
[:IMMediate]	<num>	[V MV]	Sollwert für Spannung setzen
[:IMMediate]?	[MIN MAX]		Sollwert für Spannung abfragen
:TRIGgered	<num>	[V MV]	Sollwert für getriggerte Spannung setzen
:TRIGgered?	[MIN MAX]		Sollwert für getriggerte Spannung abfragen

Command	Parameter	Unit	Description
VOLTage [:LEVel]			
[:IMMediate]	<num>	[V MV]	Set setting value for voltage
[:IMMediate]?	[MIN MAX]		Query setting value for voltage
:TRIGgered	<num>	[V MV]	Set setting value for triggered voltage
:TRIGgered?	[MIN MAX]		Query value for triggered voltage

Das Subsystem VOLTage dient zum Setzen und Abfragen des Sollwertes für die Spannung des adressierten Lastmoduls.

The subsystem VOLTage is used for setting and querying the setting value for the voltage of the addressed load module.

VOLTage[:LEVel][:IMMediate] <num>

Dieser Befehl setzt einen neuen Sollwert für die Lastspannung.

Der Parameter spezifiziert den neuen Sollwert für die Spannung in der Einheit „Volt“ und kann alle Zahlenwerte des zulässigen Spannungsbereichs oder die speziellen Werte MIN und MAX annehmen. Der Spannungsbereich ist den technischen Daten zu entnehmen. Nach dem Einschalten ist der größtmögliche Sollwert gesetzt.

Beispiele:

```
VOLT MIN  
VOLT 1  
VOLT 0.1E1  
VOLT MAX
```

Bei Überschreiten des zulässigen Wertebereichs wird der Sollwert nicht geändert und ein „Data out of range“-Fehlereintrag generiert, der mit dem Befehl SYSTEM:ERRor? ausgelesen werden kann.

VOLTage[:LEVel][:IMMediate] <num>

This command sets a new setting value for the load voltage.

The parameter specifies the new setting value for the voltage in the unit "Volt" and can take a value of the valid voltage range or the specific parameters MIN and MAX. The voltage range is specified in the technical data sheet. After power on the maximum possible setting value is set.

Example:

```
VOLT MIN  
VOLT 1  
VOLT 0.1E1  
VOLT MAX
```

If exceeding the valid range the setting value is not changed and a "Data out of range" error entry is generated which can be read with the command SYSTEM:ERRor?.

**VOLTage[:LEVel][:IMMediate]?
[MIN|MAX]**

Dieser Befehl fragt den aktuellen Sollwert für die Spannung ab.

Der Sollwert wird im Exponentialformat und in der Einheit „Volt“ zurückgegeben:

SD.DDDDDDESDD S: Vorzeichen,
D: Ziffer,
E: Exponent

Beispiel:

VOLT?

(Antwort z.B.: +2.000000E+01)

Den kleinst- bzw. größtmöglichen Sollwert für die Spannung erhält man durch Verwenden des optionalen Parameters MIN bzw. MAX.

Beispiel:

VOLT? MIN

(Antwort z.B. +0.000000E+00)

VOLT? MAX

(Antwort z.B. +6.000000E+01)

**VOLTage[:LEVel][:IMMediate]?
[MIN|MAX]**

This command queries the present setting value for the load voltage.

The setting value is returned in exponential format and in the unit "Volts":

SD.DDDDDDESDD S: Sign,
D: Digit,
E: Exponent

Example:

VOLT?

(Response e.g.: +2.000000E+01)

The minimum or maximum possible setting value for the voltage is returned by using the optional parameter MIN or MAX.

Example:

VOLT? MIN

(Response e.g. +0.000000E+00)

VOLT? MAX

(Response e.g. +6.000000E+01)

VOLTage[:LEVel]:TRIGgered <num>

Dieser Befehl setzt einen neuen Sollwert für die getriggerte Lastspannung. Der getriggerte Spannungswert wird durch Senden des Befehls *TRG aktiviert.

Der Parameter spezifiziert den neuen Sollwert für die getriggerte Spannung in der Einheit „Volt“ und kann alle Zahlenwerte des zulässigen Spannungsbereichs oder die speziellen Werte MIN und MAX annehmen. Der Spannungsbereich ist den technischen Daten zu entnehmen. Nach dem Einschalten ist der größtmögliche Sollwert gesetzt.

Beispiele:

```
VOLT:TRIG MIN  
VOLT:TRIGGERED 1  
VOLT:TRIG 0.1E1  
VOLT:TRIG MAX
```

Bei Überschreiten des zulässigen Wertebereichs wird der Sollwert nicht geändert und ein „Data out of range“-Fehlereintrag generiert, der mit dem Befehl SYSTem:ERRor? ausgelesen werden kann.

VOLTage[:LEVel]:TRIGgered <num>

This command sets a new setting value for the load voltage. The triggered voltage is activated by sending the command *TRG.

The parameter specifies the new setting value for the triggered voltage in the unit “Volt” and can take a value of the valid voltage range or the specific parameters MIN and MAX. The voltage range is specified in the technical data sheet. After power on the maximum possible setting value is set.

Example:

```
VOLT:TRIG MIN  
VOLT:TRIGGERED 1  
VOLT:TRIG 0.1E1  
VOLT:TRIG MAX
```

If exceeding the valid range the setting value is not changed and a “Data out of range” error entry is generated which can be read with the command SYSTem:ERRor?.

**VOLTage[:LEVel]:TRIGgered?
[MIN|MAX]**

Dieser Befehl fragt den aktuellen Sollwert für die getriggerte Spannung ab.

Der Sollwert wird im Exponentialformat und in der Einheit „Volt“ zurückgegeben:

SD.DDDDDDESDD S: Vorzeichen,
D: Ziffer,
E: Exponent

Beispiel:

VOLT:TRIG?

(Antwort z.B.: +2.000000E+01)

Den kleinst- bzw. größtmöglichen Sollwert für die Spannung erhält man durch Verwenden des optionalen Parameters MIN bzw. MAX.

Beispiel:

VOLT:TRIG? MIN

(Antwort z.B. +0.000000E+00)

VOLT:TRIGgered? MAX

(Antwort z.B. +6.000000E+01)

**VOLTage[:LEVel]:TRIGgered?
[MIN|MAX]**

This command queries the present setting value for the triggered load voltage.

The setting value is returned in exponential format and in the unit "Volts":

SD.DDDDDDESDD S: Sign,
D: Digit,
E: Exponent

Example:

VOLT:TRIG?

(Response e.g.: +2.000000E+01)

The minimum or maximum possible setting value for the voltage is returned by using the optional parameter MIN or MAX.

Example:

VOLT:TRIG? MIN

(Response e.g. +0.000000E+00)

VOLT:TRIGgered? MAX

(Response e.g. +6.000000E+01)

5 Parameter

Für jedes Lastmodul stehen die folgenden Konfigurationsparameter zur Verfügung. Sie können durch das Subsystem SYSTEM:PARAMeter abgefragt und geändert werden.

Parameternummer	Beschreibung	Standardwert	Wertebereich
1	Kanalnummer	-	1 bis 192
2	Gruppennummer	1	1 bis 8
8	Maximale Stromstärke	Imax	0.0 bis Imax
9	Triggerspannung	0.500	0.0 bis Umax
10	Regelkonstante Kp	0.000	0.0 bis 1.0
11	Regelkonstante Ki	0.400	0.0 bis 1.0

Parameter number	Description	Default value	Range
1	Channel number of the load module	-	1 to 192
2	Group number of the load module	1	1 to 8
8	Maximum current	Imax	0.0 to Imax
9	Trigger voltage	0.500	0.0 to Umax
10	Controlling constant Kp	0.000	0.0 to 1.0
11	Controlling constant Ki	0.400	0.0 to 1.0

Kanalnummer

Dieser Parameter bestimmt die Kanalnummer des Lastmoduls. Mit Hilfe dieser Nummer kann das Lastmodul durch SCPI-Befehle selektiert werden.

Gruppennummer

Dieser Parameter bestimmt die Gruppennummer des Lastmoduls. Mit Hilfe dieser Nummer können mehrere Lastmodule mit identischer Gruppennummer durch einen SCPI-Befehl zeitgleich selektiert werden.

5 Parameters

The following configuration parameters are available for every load module. They can be queried and changed by the subsystem SYSTEM:PARAMeter.

Channel number

This parameter determines the channel number of the load module. With the help of this number the load module can be selected by SCPI commands.

Group number

This parameter determines the group number of the load module. With the help of this number several load modules can be selected simultaneously by one SCPI command.

Maximale Stromstärke

Dieser Parameter bestimmt die maximale Stromstärke in Ampere, die unabhängig von der Betriebsart durch den Eingang eines Lastmoduls fließen kann.

Triggerspannung

Dieser Parameter bestimmt die am Lasteingang anliegende Spannung in Volt, ab der der Laststrom unabhängig von der Betriebsart geregelt wird. Bei Unterschreiten dieser Spannung wird der Laststrom auf 0 Ampere gesetzt.

Regelkonstante K_p

Dieser Parameter bestimmt die Regelkonstante für den Proportionalanteil des softwarebasierten PI-Reglers. Der softwarebasierte Regler wird für den Leistungsbetrieb, Widerstandsbetrieb und Spannungsbetrieb verwendet.

Dieser Parameter hat den Standardwert 0 und deaktiviert damit den Proportionalanteil des softwarebasierten PI-Reglers. Wird dieser Wert zur Beschleunigung der Regelung erhöht, so ist darauf zu achten, dass die Regelung in allen Betriebssituationen stabil bleibt.

Maximum current

This parameter determines the maximum current in Ampere, which can flow through the input of a load module independent of the operation mode.

Trigger voltage

This parameter determines the input voltage in Volts that must be applied independent of the operation mode for controlling the load current. If the input voltage is lower than the trigger voltage the input current is set to zero.

Controlling constant K_p

This parameter determines the controlling constant for the proportional part of the software-based PI controller. The software-based controller is used for the power mode, resistance mode and voltage mode.

This parameter has the default value 0 and deactivates the proportional part of the software-based PI controller. If the value for accelerating the controller is incremented, take care that the controller remains stable over the complete current and voltage range.

Regelkonstante Ki

Dieser Parameter bestimmt die Regelkonstante für den Integralanteil des softwarebasierten PI-Reglers. Der softwarebasierte Regler wird für den Leistungsbetrieb, Widerstandsbetrieb und Spannungsbetrieb verwendet.

Dieser Parameter ist stark abhängig von der Betriebsart sowie vom Innenwiderstand der Quelle. Wird diese Konstante zur Beschleunigung der Regelung erhöht, so ist darauf zu achten, dass die Regelung über den gesamten Spannungs- und Strombereich stabil bleibt.

Richtwerte für Ki im Leistungsbetrieb:

Innenwiderstand in Ohm	Ki
0	0.4
1	0.4
10	0.4

Richtwerte für Ki im Widerstandsbetrieb:

Innenwiderstand in Ohm	Ki
0	0.4
1	0.4
10	0.1

Richtwerte für Ki im Spannungsbetrieb:

Innenwiderstand in Ohm	Ki
1	0.45
10	0.045
100	0.0045

Controlling constant Ki

This parameter determines the controlling constant for the integral part of the software-based PI controller. The software-based controller is used for the power mode, resistance mode and voltage mode.

This parameter is strongly dependent on the operation mode and the internal resistance of the source. If the value for accelerating the controller is incremented, take care that the controller remains stable over the complete current and voltage range.

Recommended values for Ki in power mode:

Internal resistance in Ohm	Ki
0	0.4
1	0.4
10	0.4

Recommended values for Ki in resistance mode:

Internal resistance in Ohm	Ki
0	0.4
1	0.4
10	0.1

Recommended values for Ki in voltage mode:

Internal resistance in Ohm	Ki
1	0.45
10	0.045
100	0.0045

6 Herstellerinformation

6 Manufacturer Info



Höcherl & Hackl GmbH
Industriestr. 13
94357 Konzell
Germany

Phone:
Fax:
E-Mail:
Web:

(+49) 9963 94301 - 0
(+49) 9963 94301 - 84
support@hoecherl-hackl.com
hoecherl-hackl.com