

ASCII-Kommandos  
**ATS 400**  
Automatisches Testsystem



**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Willkommen</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>6</b>
2.1	Anschluß am ATS 400	6
2.2	Lizenzierung	8
2.3	Datenformat	8
2.4	Datenaustausch	8
2.5	Skalierung von Werten	9
2.6	Einstellungen	9
2.7	Verwendung von ETL DataView 3	9
2.8	Verkettung von Kommandos	10
<b>3</b>	<b>Geräte Information</b>	<b>11</b>
3.1	Abfrage der Firmware	11
3.2	Abfrage der Seriennummer	11
<b>4</b>	<b>Globale Kommandos</b>	<b>12</b>
4.1	Setzen der Prüfarm	12
4.2	Setzen der Prüfschrittinformation	12
4.3	Setzen der Prüfplaninformation	12
4.4	Statusabfrage	13
4.5	Status der Prüfung	14
4.6	Abfrage der Prüfzeit	15
4.7	Dummy	15
4.7.1	Ausgang setzen	16
4.7.2	Eingang lesen	16
4.8	Setzen der Starbedingungen	16
<b>5</b>	<b>Kommandierung der Prüfarmen</b>	<b>18</b>
<b>5.1</b>	<b>Hochspannungsprüfung</b>	<b>18</b>
5.1.1	Parameter setzen	18
5.1.2	Prüfung durchführen	21
5.1.3	Beispiele	21
5.1.3.1	Einzelne Kommandos	21
5.1.3.2	Verkettete Kommandos	24
5.1.4	Fehlernummern	25
<b>5.2</b>	<b>Isolationsprüfung</b>	<b>27</b>
5.2.1	Parameter setzen	27
5.2.2	Prüfung durchführen	29
5.2.3	Beispiele	29
5.2.3.1	Einzelne Kommandos	30

## Inhaltsverzeichnis

5.2.3.2	Verkettete Kommandos	32
5.2.4	Fehlernummern	33
<b>5.3</b>	<b>Schutzleiterprüfung</b>	<b>34</b>
5.3.1	Parameter setzen	34
5.3.2	Prüfung durchführen	36
5.3.3	Beispiele	36
5.3.3.1	Einzelne Kommandos	36
5.3.3.2	Verkettete Kommandos	38
5.3.4	Fehlernummern	39
<b>5.4</b>	<b>Stromaufnahmeprüfung</b>	<b>40</b>
5.4.1	Parameter setzen	40
5.4.2	Prüfung durchführen	42
5.4.3	Beispiele	43
5.4.3.1	Einzelne Kommandos	43
5.4.3.2	Verkettete Kommandos	45
5.4.4	Fehlernummern	46
<b>5.5</b>	<b>Widerstandsmessung</b>	<b>47</b>
5.5.1	Parameter setzen	47
5.5.2	Prüfung durchführen	50
5.5.3	Beispiele	51
5.5.3.1	Einzelne Kommandos	51
5.5.3.2	Verkettete Kommandos	53
5.5.4	Fehlernummern	54
<b>5.6</b>	<b>Durchgangsprüfung</b>	<b>56</b>
5.6.1	Parameter setzen	56
5.6.2	Prüfung durchführen	57
5.6.3	Beispiele	58
5.6.3.1	Einzelne Kommandos	58
5.6.3.2	Verkettete Kommandos	60
5.6.4	Fehlernummern	61
<b>5.7</b>	<b>Spannungsmessung</b>	<b>62</b>
5.7.1	Parameter setzen	62
5.7.2	Prüfung durchführen	63
5.7.3	Beispiele	64
5.7.3.1	Einzelne Kommandos	64
5.7.3.2	Verkettete Kommandos	65
5.7.4	Fehlernummern	66
<b>5.8</b>	<b>User-Interface</b>	<b>68</b>
5.8.1	Ausgänge setzen	68
5.8.2	Eingänge lesen	70
<b>5.9</b>	<b>Relaimatrix</b>	<b>71</b>
5.9.1	Allgemeine Kommandos	71
5.9.2	Ausgänge setzen	71
5.9.3	Zusatzrelais setzen	73
5.9.4	Eingänge abfragen	74
5.9.5	Beispiele	75
5.9.5.1	Einzelne Kommandos	75
5.9.5.2	Verkettete Kommandos	77
<b>5.10</b>	<b>Symmetrieprüfung</b>	<b>79</b>
5.10.1	Parameter setzen	79
5.10.2	Prüfung durchführen	81

## Inhaltsverzeichnis

5.10.3	Beispiele	81
5.10.3.1	Einzelene Kommandos	81
5.10.3.2	Verkettete Kommandos	85
5.10.4	Fehlernummern	86
<b>5.11</b>	<b>Temperaturkompensation</b>	<b>89</b>
<b>5.12</b>	<b>Skalierungsdaten</b>	<b>89</b>
<b>5.13</b>	<b>Durchschlagserkennung NG</b>	<b>91</b>
5.13.1	Einbruchserkennung	91
5.13.2	Flankenerkennung	91
5.13.3	Überstromerkennung	92
<b>5.14</b>	<b>Diagnosedaten NG</b>	<b>93</b>
5.14.1	Parameterprüfung	93
5.14.1.1	Parameter für die Signalerzeugung	93
5.14.1.2	Parameter für die Messung	94
5.14.1.3	Parameter für die Auswertung	94
5.14.2	Startbedingungen	95
5.14.2.1	Allgemeine Startbedingungen	95
5.14.2.2	Prüfungen der IO-CPU	95
5.14.2.3	Prüfungen der Matrixmodule	96
5.14.2.4	Prüfungen der LT-CPU	96
<b>6</b>	<b>Sicherheitskreis neue Generation</b>	<b>99</b>
<b>6.1</b>	<b>Sicherheitskreis Kommandieren</b>	<b>99</b>
<b>6.2</b>	<b>Sicherheitskreis Abfragen</b>	<b>99</b>
<b>7</b>	<b>Allgemeine Fehlerinformation</b>	<b>104</b>
<b>8</b>	<b>Externe Fernsteuerung mit Werteanzeige</b>	<b>107</b>
<b>8.1</b>	<b>RS232-Schnittstelle</b>	<b>108</b>
<b>8.2</b>	<b>PROFINET-Schnittstelle</b>	<b>111</b>
<b>8.3</b>	<b>LAN-Schnittstelle</b>	<b>113</b>
8.3.1	NetDCU Loader Netzwerkeinstellungen	116
8.3.2	Problembhebung IP-Adresse	117

**1 Willkommen**

Dieses Dokument beschreibt die externe Fernsteuerung der Geräte Variante **ATS 400** über ASCII-Kommandos. Die Kommandos, die benötigt werden, um eine Prüfmart zu parametrieren, die Startbedingungen zu prüfen, die Prüfung zu starten, die Messwerte und Ergebnisdaten abzuholen und die Prüfung zu stoppen, werden hier beschrieben und mit Beispielen erklärt.

Diese Beschreibung ist gültig bei **ATS 400** Geräten für den Anschluss an der seriellen Schnittstelle der IO-CPU (**RS232**), der Kommunikation über TCP/IP (**LAN**) und **PROFINET**.

Für die externe Fernsteuerung des **ATS 400** bestehen drei Anschlußmöglichkeiten abhängig von den verwendeten Transportschichten.

Die Fernsteuerungsmöglichkeiten der Bedienvarianten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Funktion	Verfeinerung/Protokolle	Seriell					LAN					PROFINET				
		X2	X4	X5	X6	X8	X2	X4	X5	X6	X8	X2	X4	X5	X6	X8
<b>Externe Fernsteuerung</b> ohne Werteanzeige*1	ASCII	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗
<b>Externe Fernsteuerung</b> mit Werteanzeige*2	ASCII Remote (Viewer oder LAN)	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗

\*1 **ETL DataView 3** läuft nicht an dem ferngesteuerten Gerät.

\*2 **ETL DataView 3** läuft an dem ferngesteuerten Gerät. **Seriell** oder **PROFINET** mit der Einstellungen „Remote -> Viewer“ und **LAN** mit der Einstellungen „Remote -> LAN -> ASCII“.  
Mehr Informationen im Kapitel Externe Fernsteuerung mit Werteanzeige.

2 Allgemeines

In diesem Kapitel werden Transportschichten und die jeweils dazu gehörigen Anschlüsse beschrieben. Ebenfalls werden die Grundlagen zum Datenaustausch und -formate der ASCII-Kommandos erleutert.

2.1 Anschluß am ATS 400

Alle Bedienvarianten haben den Anschluß an der seriellen Schnittstelle.

Bei der Bedienvariante X2 ist das rechte Anschlußfeld nicht vorhanden.

Die Bedienvarianten X4/X5 entsprechen dem gezeigten Bild (Anschluss an der Seriellen Schnittstelle).

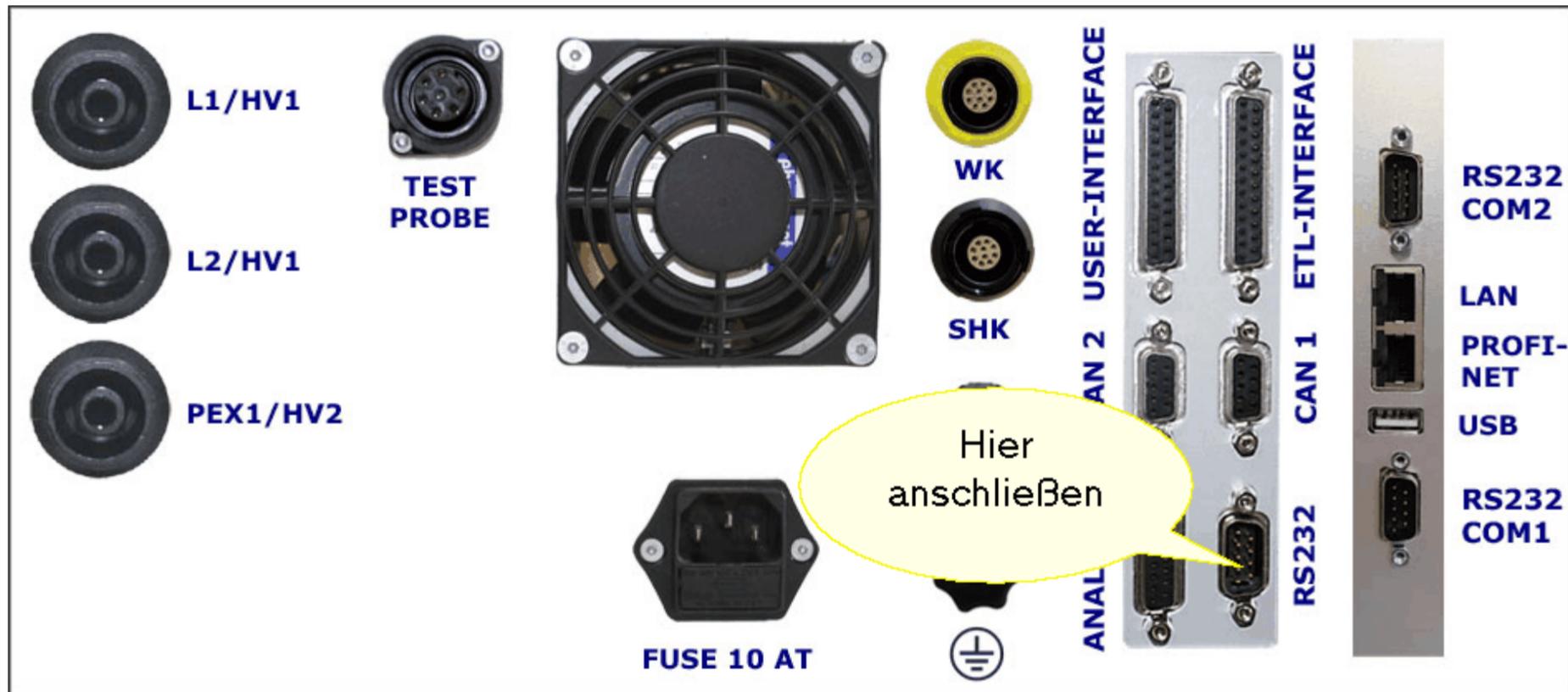
Bei den Bedienvarianten X6/X8 ist das rechte Anschlußfeld ein Anschlußfeld eines PCs.

Die Bedienvariante X2 hat keine weiteren Anschlußmöglichkeiten.

Die Bedienvarianten X4/X5 haben noch die Anschlußmöglichkeiten für TCP/IP über die Schnittstelle LAN (Bild Anschluss LAN) und PROFINET über die Schnittstelle PROFINET (Bild Anschluss PROFINET).

Die Bedienvarianten X6/X8 haben die Anschlußmöglichkeit für TCP/IP über eine der beiden LAN Schnittstellen.

☐ Anschluß an der seriellen Schnittstelle



Der Anschluß erfolgt über die 9 polige serielle Buchse. Das Gerät stellt eine Dateneneinrichtung dar. Näheres zur seriellen Schnittstelle finden sie z. B. in der Wikipedia unter <http://de.wikipedia.org/wiki/RS-232>. Üblicherweise können sie ein Nullmodemkabel verwenden.

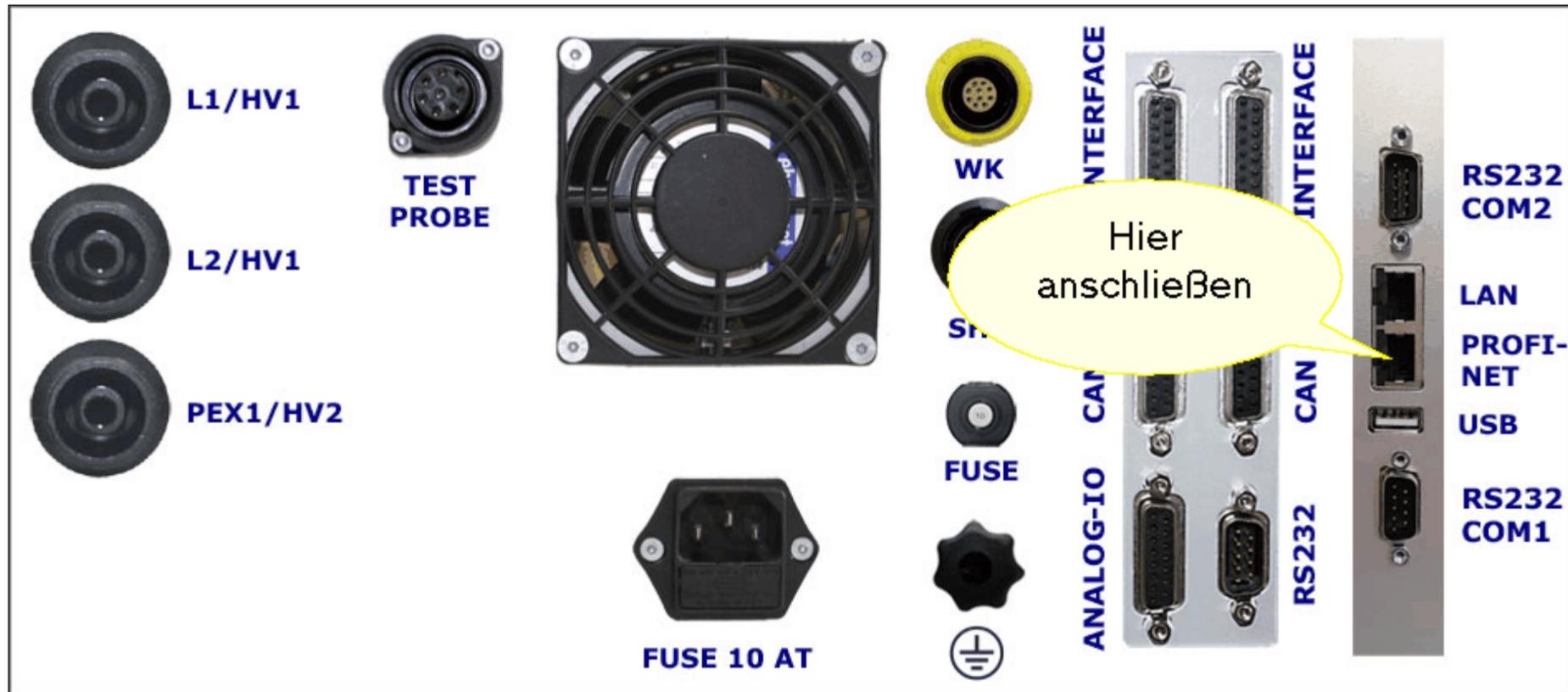
Verwenden sie folgende Verbindungseinstellungen:

Baudrate	9600 (Werkseinstellung). Ab der IO-CPU Version 33537 kann mit <b>ETL DataView 3</b> oder einem Serviceprogramm die Baudrate auf einen höheren Wert eingestellt werden. Es sind die Baudraten 9600, 19200, 38400, 57600 und 115200 möglich.
Parity	None

## Allgemeines

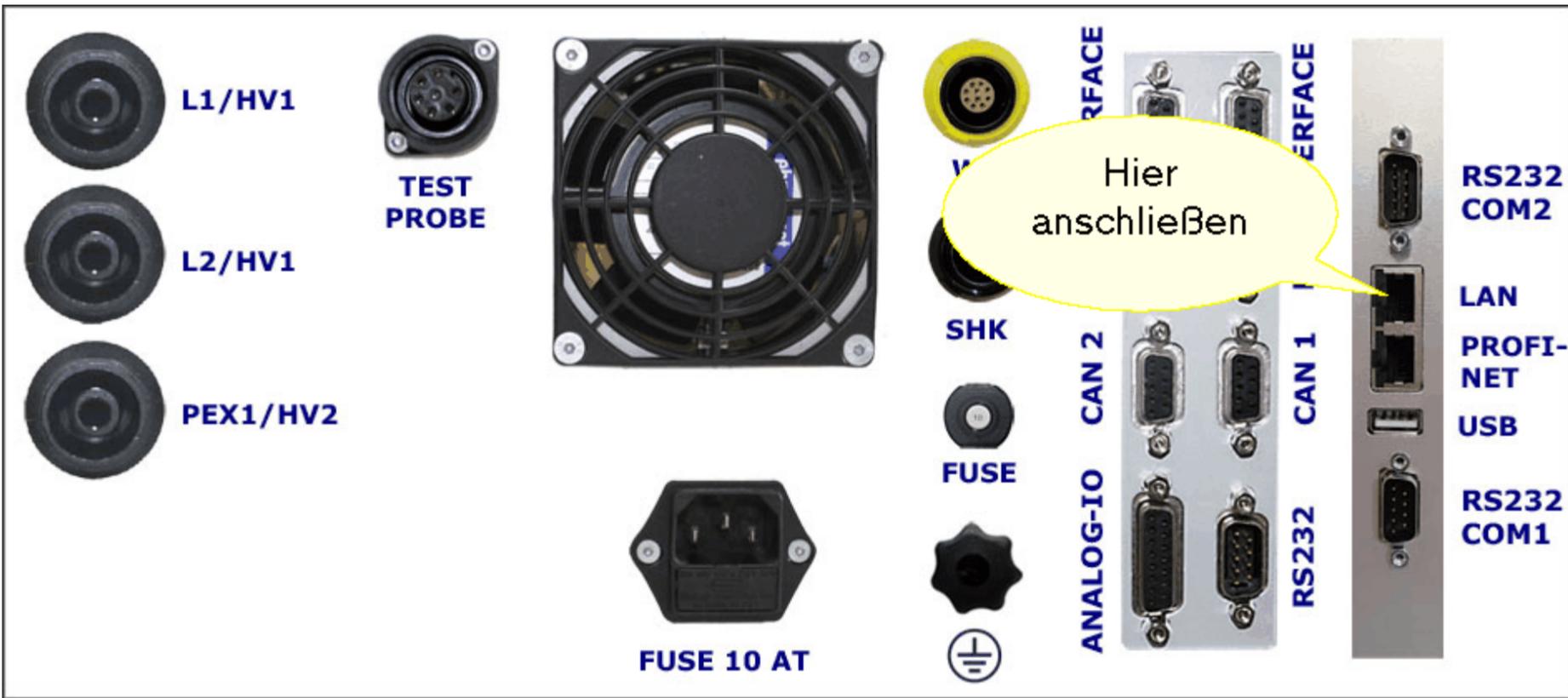
Baudrate	9600 (Werkseinstellung). Ab der IO-CPU Version 33537 kann mit <a href="#">ETL DataView 3</a> oder einem Serviceprogramm die Baudrate auf einen höheren Wert eingestellt werden. Es sind die Baudraten 9600, 19200, 38400, 57600 und 115200 möglich.
Datenbits	8
Stoppbits	1
Handshake	none

### ☐ Anschluß für PROFINET



Der Anschluß erfolgt über die RJ45 Buchse beschriftet mit [PROFINET](#).

### ☐ Anschluß für LAN



Der Anschluß erfolgt über die RJ45 Buchse beschriftet mit LAN.

**2.2 Lizenzierung**

Für jedes Gerät in einem Prüfstand, das über das ASCII-Protokoll ferngesteuert werden soll, muss eine Lizenz vorhanden sein. Diese Lizenz können sie unter der Artikelnummer 205060 über den Vertrieb beziehen.

**2.3 Datenformat**

Es werden nur ASCII-Zeichen und Steuerzeichen verwendet. Näheres zu ASCII-Zeichen finden sie z. B. in der Wikipedia unter <https://de.wikipedia.org/wiki/ASCII>. Der Datenaustausch erfolgt zeilenorientiert.

Jede Zeile beginnt mit einem mnemonischen Code für das Kommando bestehend aus 4 Großbuchstaben. Nach dem mnemonischem Code folgt die zu dem Code gehörige Information.

Jede Zeile wird mit dem Steuerzeichen <CR> (Hex 0D, dezimal 13) abgeschlossen. Näheres zu Steuerzeichen finden sie z. B. in der Wikipedia unter <https://de.wikipedia.org/wiki/Steuerzeichen>.

**2.4 Datenaustausch**

Der Datenaustausch erfolgt nach dem Master/Slave-Prinzip. Das ATS 400 stellt hierbei den Slave dar.

Jede Anfrage wird mit einer entsprechenden Antwort quittiert. Erst wenn die Antwort empfangen wurde darf das nächste Kommando gesendet werden. Bei verketteten Kommandos gilt dies für die gesamte Verkettung.

Wird eine Anfrage nicht verstanden antwortet das Gerät indem der mnemonische Code gefolgt von nok gesendet wird. Bei verketteten Kommandos gilt dies für jedes einzelne Kommando.

## Allgemeines

### 2.5 Skalierung von Werten

Werte, die Zahlen darstellen, werden mit entsprechender Skalierung übertragen. Das Format folgt folgenden Regeln:

vxxxxxs

Element	Beschreibung
v	Vorzeichen; zulässige Zeichen: +, -, >, < oder Leerzeichen
xxxxxx	Wert; 6-stellig, bestehend aus Ziffern und '.', ungültige Messwerte werden mit „-----“ gekennzeichnet.
s	Skalierung; f, p, n, u, m, k, M, G, T oder Leerzeichen

Zulässige Formatierungen sind z. B.:

Formatierung	Beschreibung
`+0500.0 `	+500,0
`+000100M`	100E+6
`-00010.0 `	-10,0
`----- `	für ungültiger Wert beim Abfragen von Messwerten
`>022000 `	für Messbereich überschritten, größter Wert im Messbereich ist 22000.

Die Skalierung entspricht den SI-Präfixen, wobei abweichend für mikro das Zeichen u verwendet wird. Es werden nur die oben genannten SI-Präfixe verwendet. Näheres zu SI-Präfixen finden sie z. B. in der Wikipedia unter [http://de.wikipedia.org/wiki/Vorsätze\\_für\\_Maßeinheiten](http://de.wikipedia.org/wiki/Vorsätze_für_Maßeinheiten).

### 2.6 Einstellungen

Das verwendete Protokoll wird automatisch erkannt. Es sind keine Einstellungen notwendig.

Ab einer bestimmten Firmwareversion blinkt die LED **Remote** an der Front des **ATS 400**, wenn ein ASCII-Kommando erkannt wurde.

Ab einer bestimmten Firmware leuchtet die LED **Remote** dauerhaft an der Front des **ATS 400**, wenn ein KWP-Protokoll erkannt wurde.

Wird die Kommunikation über das ASCII- oder KWP-Protokoll erkannt, muss das Gerät aus und wieder eingeschaltet werden, damit ein anderes Protokoll, z. B. zur Fernsteuerung mit **ETL DataView 3**, verwendet werden kann.

### 2.7 Verwendung von ETL DataView 3



☐ Kommunikation über RS232 oder PROFINET

**Bei der externe Fernsteuerung ohne Werteanzeige am Prüfgerät gelten folgende regeln:**

- Eine gleichzeitige Verwendung von **ETL DataView 3** ist nicht möglich.
- Eine gleichzeitige Verwendung von **ETL DataView 3** und der Kommandierung über ASCII kann dazu führen, dass das Gerät nicht ordnungsgemäß funktioniert.
- Bei den Varianten **ATS 400 X4** und **ATS 400 X5** darf sich **ETL DataView 3** im Hauptmenü befinden oder in der Debuganzeige, jedoch in keinem anderen Menü oder Anzeige.
- Bei den Varianten **ATS 400 X6** und **ATS 400 X8** muss **ETL DataView 3** aus dem Autostart entfernt werden.

**Bei der externe Fernsteuerung mit Werteanzeige (Viewer) am Prüfgerät gelten folgende regeln:**

- **ETL DataView 3** muss sich im Fernsteuerbetrieb befinden. Dieser wird über [Einstellungen](#) -> [Arbeitsstation](#) -> [Remote](#) eingestellt, mehr dazu im Kapitel Externe Fernsteuerung mit Werteanzeigen
- Um nach dem Einschalten des **ATS 400** in diesen Modus zu gelangen muss in [Einstellungen](#) -> [Arbeitsstation](#) -> [Startmodus](#) der Start auf Fernsteuerung eingestellt werden, mehr dazu im Kapitel Externe Fernsteuerung mit Werteanzeigen

☐ Kommunikation über TCP/IP

- **ETL DataView 3** muss sich im Fernsteuerbetrieb befinden. Dieser wird über [Einstellungen](#) -> [Arbeitsstation](#) -> [Remote](#) eingestellt, mehr dazu im Kapitel Externe Fernsteuerung mit Werteanzeigen
- Um nach dem Einschalten des **ATS 400** in diesen Modus zu gelangen muss in [Einstellungen](#) -> [Arbeitsstation](#) -> [Startmodus](#) der Start auf Fernsteuerung eingestellt werden, mehr dazu im Kapitel Externe Fernsteuerung mit Werteanzeigen

**2.8 Verkettung von Kommandos**

Ab IO-CPU Version 33537 ist es möglich Kommandos zu verketteten. Die Antworten sind ebenfalls verkettet.

Es gibt einen Zeitvorteil bei der Verwendung der verketteten Kommandos, speziell bei der Übertragung der Parameter. Auch bei der Abfrage der Messwerte, wenn mehr als einen Kanal, z. B. Widerstand, Strom und Prüfzeit, abgefragt werden. Kommandos werden verkettet in dem mehrere Kommandos getrennt mit dem Zeichen ',' in einer Zeile übertragen werden. Die Länge der Zeile bzw. der erwarteten Antwort darf 200 Zeichen nicht überschreiten. Es können somit max. 15 Parameter in einer Zeile gesendet werden.

Die Kommandos werden in der Reihenfolge des Empfangs verarbeitet. Es gibt keinen Unterschied, ob die Kommandos einzeln oder verkettet gesendet werden.

Die Verarbeitung der Kommandos beginnt bereits beim Empfang des Zeichens ','. Die Antwort wird dann auch entsprechend sofort gesendet. Es kann vorkommen, dass während ein verkettetes Kommando vom ATS 400 empfangen wird schon die Antwort gesendet wird.

Beispiele für die Kommunikation findet man im Ordner [Demo-Programs\ExamplesRS232\03\\_Combined\](#) für verschiedene Prüfarten. In den Unterordnern befindet sich jeweils ein Programm und eine Logdatei mit der Kommunikation zwischen dem Beispielpogramm und dem **ATS 400**.

**Beispiel:**

```
S: 'UAIM+0000.8m;UAIX+0001.2m;UAUP+001.00k;UAF0+0050.0 ;UATP+0002.0 ;UATU+0002.0 ;UATD+0002.0 ;UAUS+000000 ;UACO+000000 ;UAAD+000002 ;UAC0;UAIR+000000 ;STPA+000001 ;STSC 0002 0000'
R: 'UAIM+0000.8m;UAIX+0001.2m;UAUP+001.00k;UAF0+0050.0 ;UATP+0002.0 ;UATU+0002.0 ;UATD+0002.0 ;UAUS+000000 ;UACO+000000 ;UAAD+000002 ;UAC0;UAIR+000000 ;STPA+000001 ;STSC'
```

**Achtung:**

Die Länge der Kommandos zwischen den Semikolons muss eingehalten werden.

'UAC0' ist 4 Zeichen lang. Es muss direkt nach der "0" das Semikolon eingefügt werden (UAC0;).

Die Kommandos für die Testparameter sind 12 Zeichen lang. Bei Kommandos mit Skalierung wird das Semikolon direkt nach der Skalierung eingefügt (UAIM+0001.9m;). Bei Kommandos ohne Skalierung wird ein Leerzeichen statt der Skalierung vor dem Semikolon eingefügt (UAIM+0001.9 ;)

**3 Geräte Information**

Die Information über die Firmware und Seriennummer des Gerätes kann jeder Zeit unabhängig von der Prüfmart abgefragt werden.

**3.1 Abfrage der Firmware**

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
GFWS?	GFWSxxxxx yyyy	S 'GFWS' R 'GFWS33528 26480'	33222	Frägt die Versionsnummern der Firmware ab. IO-CPU = xxxxx und LT-CPU = yyyy. IO-CPU = 33528 LT-CPU = 26480

**3.2 Abfrage der Seriennummer**

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
RQSN?	GFWSxxxxxxxxxxxxxxxx	S 'RQSN' R 'RQSN21191702221535'	33222	Frägt die Seriennummer des Geräts ab. SN = 21191702221535.

**4 Globale Kommandos**

Globale Kommandos sind Kommandos, die für alle Prüfarten anwendbar sind.

**4.1 Setzen der Prüffart**

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
STPAvxxxxxxxxs	STPAvxxxxxxxxs	S 'STPA+000001 ' R 'STPA+000001 '		<p>Mit diesem Kommando kann die Prüffart gesetzt werden. Nach dem Setzen der Prüffart kann es bis zu 200 ms dauern bis eine geschlossene Kontaktüberwachung über das Kommando Statusabfrage erkannt wird.</p> <p>Prüffartwerte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>'STPA+000000 ' = Kein Prüffart</li> <li>'STPA+000001 ' = Hochspannungsprüfung</li> <li>'STPA+000002 ' = Stromaufnahmeprüfung</li> <li>'STPA+000003 ' = Schutzleiterprüfung</li> <li>'STPA+000004 ' = Isolationsprüfung</li> <li>'STPA+000005 ' = Ableitstromprüfung</li> <li>'STPA+000006 ' = Widerstandsprüfung</li> <li>'STPA+000020 ' = Durchgangsprüfung mit DC4-Modul</li> <li>'STPA+000021 ' = Spannungsmessung</li> <li>'STPA+000022 ' = Symmetrieprüfung</li> <li>'STPA+000023 ' = Schutzleiterprüfung mit Widerstandsmodul</li> </ul> <p>Mehr zur Statusabfrage</p>

**4.2 Setzen der Prüfschrittinformation**

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
STTSvxxxxxxxxs	STTSvxxxxxxxxs	S 'STTS+000005 ' R 'STTS+000005 '	33347	<p>Mit diesem Kommando wird der Zustand des aktuellen Prüfschritts übertragen</p> <p>Wird der Wert 5 (Ergebnis IO mit Buzzer) oder 6 (Ergebnis NIO mit Buzzer) übertragen werden die Töne entsprechend den Einstellungen im <b>ATS 400</b> aktiviert. Diese Einstellungen führen sie mit <b>ETL DataView 3</b> unter <b>Einstellungen</b> -&gt; <b>I/O-Interface</b> durch.</p> <p>Es sind folgende Werte zulässig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>'STTS+000005 ' = Ergebnis IO mit Buzzer</li> <li>'STTS+000006 ' = Ergebnis NIO mit Buzzer</li> </ul> <p>Das Kommando wird am Ende eines Prüfschritts übertragen.</p>

**4.3 Setzen der Prüfplaninformation**

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
STTCvxxxxxxxxs	STTCvxxxxxxxxs	S 'STTC+000002 ' R 'STTC+000002 '	33347	<p>Mit diesem Kommando wird der Zustand des Prüfplans übertragen</p> <p>Wird der Wert 2 (Gesamtergebnis IO) oder 3 (Gesamtergebnis NIO) übertragen werden die Töne entsprechend den Einstellungen im <b>ATS 400</b> aktiviert. Diese Einstellungen führen sie mit <b>ETL DataView 3</b> unter <b>Einstellungen</b> -&gt; <b>I/O-Interface</b> durch.</p> <p>Es sind folgende Werte zulässig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>'STTC+000001 ' = Prüfplan aktiv</li> <li>'STTC+000002 ' = Prüfplan beendet IO (Ergebnis = bestanden)</li> <li>'STTC+000003 ' = Prüfplan beendet NIO (Ergebnis = nicht bestanden)</li> <li>'STTC+000005 ' = Prüfplan beendet</li> </ul>

## Globale Kommandos

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
				Um nur den Buzzer und die LED an der Front des <b>ATS 400</b> anzusteuern ist es ausreichend nur den Wert 2 bzw. 3 zu übertragen.

### 4.4 Statusabfrage

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
GETS?	GETSxxxx	S 'GETS' R 'GETS5887'		Über die Statusabfrage kann der aktuelle Zustand von Bedienelementen und ähnlichen Zustandsvariablen abgefragt werden. Diese Abfrage dient dazu zu bestimmen, ob ein Start einer Prüfung möglich ist. xxxx = Zahl in hexadezimaler Darstellung. 5887 = 0101 1000 1000 0111

Die Bitfolge ist von Rechts nach Links auszuwerten. Es werden nur die Bits 0, 1, 2, 3, 8, 9, 10, 13, 14 und 15 ausgewertet, die anderen sind reserviert.

#### Beispiel:

	Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
5887 ->	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
	Bit 14 wird ausgewertet	externe Matrix hat Relais geschaltet/eingestellt oder ist nicht vorhanden	Parameter wurde bearbeitet	Nicht relevant	Nicht relevant	Taste Fail nicht gesetzt	Taste Pass nicht gesetzt	Abbruch in ETL-Interface nicht gesetzt	Nicht relevant	Nicht relevant	Nicht relevant	Nicht relevant	Starttaste PE-Prüfspitze nicht betätigt	Kontaktüberwachung ist geschlossen	Sicherheitskreis ist geschlossen	Starttaste ist betätigt

Für einen Start einer Prüfung beim **ATS 400** gilt, dass Bit 13 nicht gesetzt sein darf und Bit 14 oder Bit 15 gesetzt sein muss. Abhängig von der Prüffart müssen oder können weitere Bits gesetzt sein. Bei allen Hochspannungsprüfungen und der Isolationsprüfung muss auch das Bit 1 gesetzt sein.

#### Achtung:

Bit	Beschreibung
Bit 0	1 = Starttaste an der Front des Gerätes oder ETL-Interfaces
Bit 1	1 = Sicherheitskreis geschlossen
Bit 2	1 = Kontaktüberwachung geschlossen
Bit 3	1 = bei der Schutzleiterprüfung die Starttaste an der Verbundprüfspitze (VPS) gedrückt. (Immer gesetzt wenn keine PE-Platine eingebaut ist)
Bit 8	1 = Cancel im ETL-Interface gesetzt
Bit 9	1 = Taste Pass an der Front gedrückt / Pass im ETL-Interface gesetzt
Bit 10	1 = Taste Fail an der Front gedrückt / Fail im ETL-Interface gesetzt
Bit 13	1 = Parameter werden noch verarbeitet. <b>Wichtig:</b> Wenn nach mehr als eine Sekunde das Bit nicht weg genommen wird, müssen die Diagnosedaten abgeholt werden.
Bit 14	Ein gültiger Status wird erst übermittelt, wenn erstmals die übergeordnete Steuerung einen Befehl RMST-Befehl (Relaisstellung ausgeben) an die Matrix abgesetzt hat. Zuvor wird der Wert 1 zurückgemeldet. 1 = externe Matrix hat Relais geschaltet/eingestellt oder ist nicht vorhanden 0 = CAN-Kabel nicht gesteckt, externe Matrix nicht eingeschaltet, externe Matrix schaltet gerade (transienter Zustand), adressiertes Matrixmodul nicht vorhanden, externe Matrix defekt.

## Globale Kommandos

Bit	Beschreibung
Bit 15	0 = Status entsprechend Bit 14 (Das Heisst Bit 14 wird ausgewertet) 1 = Matrix in Ruhezustand, d. h. alle Relais sind ausgeschaltet. (gilt nicht wenn über Kommandierung "RM__" die Relais ausgeschaltet werden)

### 4.5 Status der Prüfung

Bei einer Reihe von Abfragen wird auch der Status der Prüfung mit zurückgegeben. Dies wird durch die Zeichenfolge zz in den Antworten gekennzeichnet. Dieser Status ist immer eine zweistellige Zahl mit folgenden Werten:

Wert	Beschreibung
zz = 00	Prüfung nicht gestartet, (Messwert ist ungültig)
zz = 01	Prüfung aktiv
zz = 02	Prüfung beendet IO (Ergebnis = bestanden)
zz = 03	Prüfung beendet NIO (Ergebnis = nicht bestanden)
zz = 04	Fehler, Prüfung konnte nicht gestartet werden
zz = 05	Abbruch durch Fehler (Geräte Fehler)
zz = 06	Abbruch durch Benutzer (Abbruch ETL-Interface)
zz = 07	Prüfung gestartet, (Messwert ist ungültig)

Abfrage: UAU I?

Antwort: UAU Ivxxxxxs **zz**

#### Beispiel:

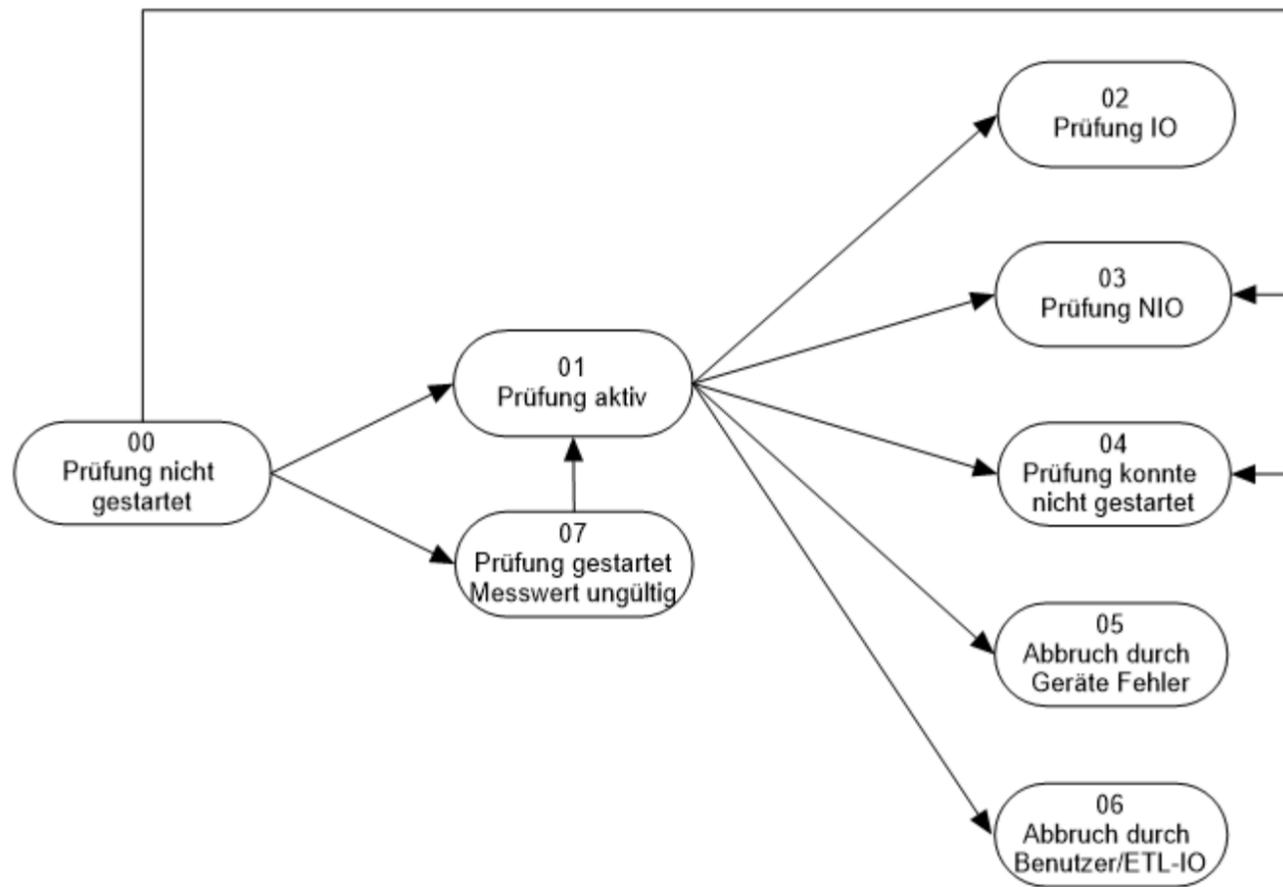
S 'UAUI?'

R 'UAUI+001001 **01**' (01 = Prüfung aktiv)

Nach dem Start des Tests sind folgende Statusübergänge möglich:

Akt. Zustand	Neuer Zustand	Neuer Zustand	Neuer Zustand
00	03		
00	04		
00	01	02/03/04/05/06	
00	07	01	02/03/04/05/06
01	02/03/04/05/06		
04			
07	01	02/03/04/05/06	

#### Zustandsdiagramm Statusübergänge:



4.6 Abfrage der Prüfzeit

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
PTI_?	PTI_vxxxxxxx	S 'PTI_?' R 'PTI_+000040m'	bis 33536	Über die Abfrage der Prüfzeit kann die aktuelle Prüfzeit bzw. nach Ablauf der Prüfung die Gesamtprüfzeit ermittelt werden.
		S 'PTI_?' R 'PTI_+000.04 '	ab 33537	

4.7 Dummy

Die Kommandierung von Dummy ist für alle Prüfgeräte und alle ASCII-Fernsteuerungsmöglichkeiten gültig. Mit dem Kommando 'DUOU' wird der Funktionsprüfadapter in den Messpfad geschaltet bzw. aus dem Messpfad genommen. Mit dem Kommando 'DUIN?' muss der Zustand abgefragt werden. Nachdem der Dummy eingeschaltet wurde, müssen die einzelnen Prüfschritte wie eine normale Prüfung durchgeführt werden. Die Funktionsprüfadapter haben für die HVDC und Isolationsprüfung einen Widerstand von 1 MOhm und für die Widerstandsmessung von 440 Ohm. Auch in diesem Fall muss für die HVDC und Isolationsprüfung der Sicherheitskreis geschlossen sein. Für die HVDC und Isolationsprüfung wird eine Spannung von 1,00 kV verwendet. Die Grenzwerte für den Strom bzw. den Widerstand werden so vorgegeben, dass eine Passed-Messung (bestanden) und zwei Fail-Messungen (nicht bestanden) erhalten werden.

## Globale Kommandos

### 4.7.1 Ausgang setzen

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
<code>DUOUvxxxxxs</code>	<code>DUOUvxxxxxs</code>	S 'DUOU+000001 ' R 'DUOU+000001 '	33222	Setzt den digitalen Ausgang zur Anforderung bzw. Start einer Dummyprüfung durch z.B eine SPS. Es sind folgende Werte zulässig: 'DUOU+000000' = Dummy wird nicht angefordert. 'DUOU+000001' = Dummy wird angefordert.

Nach dem setzen des digitalen Ausgangs können die Tests kommandiert und durchgeführt werden, wie in den Beispielen der Prüfarten beschrieben ist.

### 4.7.2 Eingang lesen

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
<code>DUIN?</code>	<code>DUINvxxxxxs</code>	S 'DUIN?' R 'DUIN+000000 '	33222	Liest den digitalen Eingang zur Rückmeldung der SPS, dass das Dummy-Prüfobjekt zur Prüfung bereitsteht. Es sind folgende Werte zulässig: 'DUIN+000000' = Dummy nicht eingelegt 'DUIN+000001' = Dummy eingelegt

### 4.8 Setzen der Startbedingungen

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
<code>STSC xxxx yyyy</code>	<code>STSC</code>	S 'STSC 0003 0000 ' R 'STSC'	33250	Setzt die Startbedingungen, sodass sie bei Prüfungen ausgewertet werden können. 0003 = 0011 -> Bit0 (Starttaste) und Bit1 (Sicherheitskreis) sind gesetzt. xxxx = Positivmaske yyyy = Negativmaske, wird nicht überwacht Die Positivmaske und die Negativmaske sind Hexadezimalzahlen, die die einzelnen Startbedingungen bitweise kodieren.



#### Wichtig

- Dieses Kommando muss vor dem Startkommando der Prüfung gesendet werden.
- Die Startbedingungen für die Kontaktüberwachung wird mit dem Start der Prüfung und während der Prüfung überwacht, wenn sie gesetzt wurde.
- Bei den Hochspannungsprüfungen und der Isolationsprüfung erfolgt immer eine Überwachung auf den Sicherheitskreis unabhängig vom Setzen der Startbedingungen.
- Ist eine Startbedingung gesetzt und diese ist beim Startkommando nicht erfüllt wird die Prüfung mit dem **Status 03** beendet.
- Ist eine Startbedingung gesetzt und diese wird während der Prüfung nicht mehr erfüllt wird die Prüfung mit dem **Status 03** beendet.

Für das **ATS 400** sind nur die Bits 0 bis 3 zu setzen, die anderen sind nicht zu benutzen.

Definition der Bits	
Bit	Bedeutung
Bit 0	1 = Starttaste an der Front des Gerätes oder ETL-Interfaces geschlossen
Bit 1	1 = Sicherheitskreis geschlossen
Bit 2	1 = Kontaktüberwachung geschlossen

Definition der Bits

Bit 3	1 = bei der Schutzleiterprüfung die Starttaste an der Verbundprüfspitze (VPS) gedrückt
-------	--

**5 Kommandierung der Prüffarten**

In diesem Kapitel werden die Kommandos, Abfragen und die Fehlernummern jeder Prüffart in einem eigenen Kapitel beschrieben und mit Beispielen erklärt. Beispiele für die Kommunikation findet man im Ordner **Demo-Programs\ExamplesRs232\ATS400\Standard\** für verschiedene Prüffarten. In den Unterordnern befindet sich jeweils ein Programm und eine Logdatei mit der Kommunikation zwischen dem Beispielpogramm und dem **ATS 400**. Für die Kommunikation über LAN sind die Beispiele in dem Ordner **Demo-Programs\ExamplesLan\ATS400\Standard\**.

**5.1 Hochspannungsprüfung**

In diesem Kapitel werden die ASCII-Kommandos für das Parametrieren und Abfragen der Messwerte für die Hochspannungsprüfung beschrieben. Die Parameter der HV-AC und der HV-DC Prüfung sind weitgehend identisch. Auf dem Prüfsystem Hochspannungsprüfer erfolgt die Umschaltung durch die Kommandos 'UAC0' für HV-AC und 'UAC1' für HV-DC.

**5.1.1 Parameter setzen**

### Achtung

- Der Datenaustausch erfolgt nach dem Master/Slave-Prinzip. Das Gerät **ATS 400** stellt hierbei den Slave dar.
- Jede Anfrage wird mit einer entsprechenden Antwort quittiert. Erst wenn die Antwort empfangen wurde, darf das nächste Kommando gesendet werden. Bei verketteten Kommandos gilt dies für die gesamte Verkettung.
- Wird eine Anfrage nicht verstanden, antwortet das Gerät mit dem mnemonischen Code gefolgt von **nok**. Bei verketteten Kommandos gilt dies für jedes einzelne Kommando.
- Wenn bei der Kommandierung kein SI-Präfix verwendet wird, kommt nach der Zahl ein Leerzeichen.
- Die übertragenen Parameter bleiben am Gerät erhalten, sie werden überschrieben erst wenn neue Parameter übertragen werden.
- Die Hochkommas in der Spalte "Beispiel" sind nur da, um die Länge des Kommandos mit und ohne SI-Prefix zu veranschaulichen und sind nicht Teil des Kommandos.

### Achtung

- Die Reihenfolge der Kommandos muss, wie in der Tabelle dargestellt, eingehalten werden.
- Die mit einem Stern (\*) gekennzeichneten Kommandos sind optional. Sie müssen nur übertragen werden, wenn die Funktionalität benötigt wird.

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
1	<b>UAIMvxxxxxxxxs</b>	<b>UAIMvxxxxxxxxs</b>	S 'UAIM+0000.8m' R 'UAIM+0000.8m'		Setzt den Minimalstrom als Testparameter. I <sub>min</sub> = 0,8 mA
2	<b>UAIXvxxxxxxxxs</b>	<b>UAIXvxxxxxxxxs</b>	S 'UAIX+0001.2m' R 'UAIX+0001.2m'		Setzt den Maximalstrom als Testparameter. I <sub>max</sub> = 1,2mA
3	<b>UAUPvxxxxxxxxs</b>	<b>UAUPvxxxxxxxxs</b>	S 'UAUP+001.00k' R 'UAUP+001.00k'		Setzt die Prüfspannung als Testparameter. U = 1,00 kV
4	<b>UAF0vxxxxxxxxs</b>	<b>UAF0vxxxxxxxxs</b>	S 'UAF0+0050.0 ' S 'UAF0+0050.0 '		Setzt die Frequenz als Testparameter. <b>Die Frequenz ist nur für eine HV AC Prüfung gültig. Wird der Parameter bei einer HVDC Prüfung gesetzt, wird er für die Prüfung ignoriert.</b> (Bitte darauf achten UAF0 (Null )und nicht UAFO) F = 50,0 Hertz <b>Achtung:</b> Im Kommando <b>UAF0</b> ist die Ziffer <b>0</b> zu verwenden und nicht der Buchstabe <b>O</b> .
5	<b>UATPvxxxxxxxxs</b>	<b>UATPvxxxxxxxxs</b>	S 'UATP+0002.0 '		Setzt die Prüfzeit als Testparameter.

**Kommandierung der Prüfkarten**

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
			R 'UATP+0002.0 '		t = 2,0 s
6	UATUvxxxxxxxxs *	UATUvxxxxxxxxs	S 'UATU+0002.0 ' R 'UATU+0002.0 '		Setzt die Rampenzeit für die steigende Flanke als Testparameter. <b>Wird der Wert 0 übergeben ist die steigende Rampe nicht aktiv.</b> t = 2,0 s
7	UATDvxxxxxxxxs *	UATDvxxxxxxxxs	S 'UATD+0002.0 ' R 'UATD+0002.0 '		Setzt die Rampenzeit für die fallende Flanke als Testparameter. <b>Wird der Wert 0 übergeben ist die fallende Rampe nicht aktiv.</b> t = 2,0 s
8	UAUSvxxxxxxxxs *	UAUSvxxxxxxxxs	S 'UAUS+000000 ' R 'UAUS+000000 '		Setzt die Startspannung der Rampe als Testparameter. U = 0 V
9	UAC0vxxxxxxxxs	UAC0vxxxxxxxxs	S 'UACO+000000 ' R 'UACO+000000 '	33432	Mit diesem Kommando wird die Polung gesetzt. Mit der Polung kann eine Verschaltung der Hochspannungsprüfung erfolgen.  <b>Achtung: Eine gleichzeitige Verwendung der Relaismatrix und des ETL Interfaces ist erst ab Version 33581 der IO-CPU möglich. Es kann entweder eine Relaismatrix oder die Ausgänge auf dem ETL Interface verwendet werden.</b>  Wie die Verschaltung erfolgt entnehmen sie der Dokumentation zu dem Gerät. Polungswerte: 'XXXX+000000 ' = Keine Relaismatrix aktiv und keine Verschaltung aktiv 'XXXX+000001 ' = Keine Relaismatrix aktiv und Verschaltung 1 aktiv (Ausgang Externes Relais1: <b>Pin9 = Out7</b> im ETL-Interface) 'XXXX+000002 ' = Keine Relaismatrix aktiv und Verschaltung 2 aktiv (Ausgang Externes Relais2: <b>Pin10 = Out8</b> im ETL-Interface) 'XXXX+000003 ' = Keine Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen aktiv 'XXXX+065280 ' = Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen nicht aktiv 'XXXX+065281 ' = Relaismatrix aktiv und Verschaltung 1 aktiv (Ausgang Externes Relais1: <b>Pin9 = Out7</b> im ETL-Interface) 'XXXX+065282 ' = Relaismatrix aktiv und Verschaltung 2 aktiv (Ausgang Externes Relais2: <b>Pin10 = Out8</b> im ETL-Interface) 'XXXX+065283 ' = Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen aktiv 'XXXX+065285 ' = Relaismatrix aktiv und keine Verschaltung aktiv  Bei <b>000001</b> bis <b>000003</b> werden nur die Relaisausgänge des ETL Interfaces geschaltet. Bei <b>065280</b> bis <b>065283</b> werden auch die Relaisausgänge des ETL Interfaces geschaltet und entsprechende Schaltzeiten abgewartet. Dies erfolgt parallel zur Schaltung in den Matrixmodulen. Bei <b>065535</b> werden nur die Matrixmodule geschaltet.  <b>Achtung:</b> Im Kommando <b>UACO</b> ist der Buchstabe <b>O</b> zu verwenden und nicht die Ziffer <b>0</b> .
10	UAADvxxxxxxxxs *	UAADvxxxxxxxxs	S 'UAAD+000002 ' R 'UAAD+000002 '		Mit diesem Kommando wird die Funkenerkennung gesetzt. 'UAAD+000001 ' = Grob 'UAAD+000002 ' = Normal (Standartwert) 'UAAD+000003 ' = Fein
11	UAC0 oder UAC1	UAC0 oder UAC1	S 'UAC0 ' R 'UAC0 '  S 'UAC1 ' R 'UAC1 '		0(Null): Schaltet die Prüfkarte HV-AC ein  1: Schaltet die Prüfkarte HV-DC ein.
12	UAHR+xxxxxxx *	UAHR+xxxxxxx	S 'UAHR+000001 ' R 'UAHR+000001 '	33425	Mit diesem Kommando kann der Strommessbereich auf 1 µA Auflösung geändert werden. <b>Dieses Kommando ist nur bei der HVDC Prüfung mit dem HVDC3 Modul wirksam.</b> 'UAHR+000000 ' = Auflösung nicht erhöht 'UAHR+000001 ' = Auflösung erhöhen

**Kommandierung der Prüffarten**

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
13	<code>UAIRvxxxxxxxxs</code> *	<code>UAIRvxxxxxxxxs</code>	S 'UAIR+000000 ' R 'UAIR+000000 '	33502	Mit diesem Kommando kann die Überprüfung des Stromes auf Überschreitung von I <sub>max</sub> in der Rampe aktiviert werden. <b>Dieses Kommando ist nur bei der HVDC Prüfung mit dem HVDC3 Modul wirksam.</b> Standardeinstellung ist '0' nicht aktiviert. 'UAIR+000000 ' = Überprüfung nicht aktiv 'UAIR+000001 ' = Überprüfung aktiv
14	<code>UATCvxxxxxxxxs</code> *	<code>UATCvxxxxxxxxs</code>	S 'UATC+000001 ' R 'UATC+000001 '	335xx	Mit diesem Kommando wird für die HVDC-Prüfung die temperaturkompensierte Prüfung aktiviert. Zur Nutzung dieses Modus ist es notwendig vorher die <a href="#">Skalierungsdaten</a> , den <a href="#">Anschluß des analogen Sensors</a> , die <a href="#">Basistemperatur</a> und die <a href="#">Materialkonstante</a> zu übertragen. Es sind folgende Werte zulässig: 'XXTC+000000 ' = Keine Temperaturkompensation (Werkeinstellung) 'XXTC+000001 ' = Temperaturkompensation bei > 40 °C 'XXTC+000002 ' = Temperaturkompensation bei > Basistemperatur 'XXTC+000003 ' = Temperaturkompensation bei > 10 °C 'XXTC+000004 ' = Temperaturkompensation bei immer durchführen Temperaturkompensation, Skalierungsdaten
15	<code>UAMTvxxxxxxxxs</code> *	<code>UAMTvxxxxxxxxs</code>	S 'UAMT+000002 ' R 'UAMT+000002 '	33580	Mit diesem Kommando wird für die <b>HVDC-Prüfung</b> das Prüfmodul gesetzt. 'UAMT+000000 ' = Werkeinstellung 'UAMT+000001 ' = HV-DC3 Modul benutzen 'UAMT+000002 ' = HV-DC7 Modul benutzen
16	<code>UATsvxxxxxxxxs</code>	<code>UATsvxxxxxxxxs</code>	S 'UATS+0000.1 ' R 'UATS+0000.1 '	33700	Mit diesem Kommando wird eine Startzeit vor der Auswertung gesetzt. Diese Zeit beginnt mit der Prüfzeit und während dieser Zeit wird der Strom nicht gegen die Grenzen geprüft. Der Wert darf nicht größer oder gleich sein als die Prüfzeit. Der Standardwert ist 0 sec. Startzeit = 0,1 s
17	<code>UAUEvxxxxxxxxs</code> *	<code>UAUEvxxxxxxxxs</code>	S 'UAUE+000024 ' R 'UAUE+000024 '	33700	Mit diesem Kommando wird für die <b>HVDC-Prüfung</b> die Entladespannung gesetzt. Am Ende der Prüfung muss die Entladespannung unterschritten werden. Der Wert darf nicht kleiner als 10 V und größer als 42 V sein. Der Standardwert ist 20 V. Entladespannung = 24 V.
18	<code>STPAvxxxxxxxxs</code>	<code>STPAvxxxxxxxxs</code>	S 'STPA+000001 ' R 'STPA+000001 '		Mit diesem Kommando kann die Prüffart gesetzt werden. Nach dem Setzen der Prüffart kann es bis zu 200 ms dauern bis eine geschlossene Kontaktüberwachung über das Kommando Statusabfrage erkannt wird. Prüffartwerte: 'STPA+000000 ' = Kein Prüffart 'STPA+000001 ' = Hochspannungsprüfung 'STPA+000002 ' = Stromaufnahmeprüfung 'STPA+000003 ' = Schutzleiterprüfung 'STPA+000004 ' = Isolationsprüfung 'STPA+000005 ' = Ableitstromprüfung 'STPA+000006 ' = Widerstandsprüfung 'STPA+000020 ' = Durchgangsprüfung mit DC4-Modul 'STPA+000021 ' = Spannungsmessung 'STPA+000022 ' = Symmetrieprüfung 'STPA+000023 ' = Schutzleiterprüfung mit Widerstandsmodul
19	<code>STSC xxxx yyyy</code>	<code>STSC</code>	S 'STSC 0003 0000 ' R 'STSC'		<a href="#">Setzt der Starbedingungen</a> der Prüfung sodass sie vor und während der Prüfung ausgewertet werden können. Der Sicherheitskreis ist bei der Hochspannungsprüfungen immer aktiv. hex 3 = 0011 (Bit0 = Starttaste, Bit1 = Sicherheitskreis)

## Kommandierung der Prüffarten

### 5.1.2 Prüfung durchführen

Abfrage	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
GETS?	GETSxxxx	S 'GETS?' R 'GETS5887'		Diese Abfrage dient dazu zu bestimmen, ob ein Start einer Prüfung möglich ist. 5887 hex = <b>0101 1000 1000 0111</b> ( <b>Bit0 = 1: Starttaste gedrückt</b> , <b>Bit1 = 1: Sicherheitskreis geschlossen</b> , <b>Bit2 = 1: Kontaktüberwachung geschlossen</b> , ...) Für einen Start einer Prüfung beim <b>ATS 400</b> gilt, dass <b>Bit13</b> nicht gesetzt sein darf und <b>Bit14</b> oder <b>Bit15</b> gesetzt sein muss. Abhängig von der Prüffart müssen oder können weitere Bits gesetzt sein. Bei allen Hochspannungsprüfungen und der Isolationsprüfung muss auch das <b>Bit1</b> gesetzt sein. Statusabfrage. <b>Achtung:</b> Wenn nach einer Timeout von 1s, Bit 13 nicht weggenommen wird, müssen die Diagnosedaten mit den Kommandos SY* und HV* abgeholt werden. Die Kommandos und Beschreibungen sind in dem Kapitel Diagnosedaten.
UAST	UAST	S 'UAST' R 'UAST'		Mit diesem Kommando wird die Hochspannungsprüfung gestartet. <b>Achtung:</b> Das Startkommando wird übertragen nachdem die Startbedingungen erfüllt sind, Parameterdownload (Bit 13 nicht gesetzt) abgeschlossen ist und Bit 14 (oder Bit15) gesetzt ist. Die Statusabfrage wird über das Kommando <b>GETS?</b> durchgeführt (mehr dazu in dem Abschnitt Beispiele)
UAC_?	UAC_+xxxxxxs	S 'UAC_?' R 'UAC_+000000 '	33436	Mit diesem Kommando kann abgefragt werden, ob der AC-Modul oder der DC-Modul aktiv ist. UAC_+000000 = AC-Modul eingestellt UAC_+000001 = DC-Modul eingestellt
UAI?	UAIvxxxxxxs zz	S 'UAI?' R 'UAI+000009u 01'		Gibt den aktuellen Strom als Messwert und den Prüfungsstatus zurück. Nach Abschluß der Prüfung den max. Strom. I = 9 uA, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
UAUI?	UAUIvxxxxxxs zz	S 'UAUI?' R 'UAUI+001001 01'		Gibt während der Prüfung die aktuelle Spannung und nach der Prüfung den Ergebniswert und den Prüfstatus zurück. Findet während der Prüfung ein Durchschlag statt, dann wird die Spannung unmittelbar vor dem Durchschlag zurück gegeben. U = 1001 V, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
UAUC?	UAUCvxxxxxxs zz	S 'UAUC?' R 'UAUC+001001 01'	33453	Gibt immer die aktuelle Spannung zurück auch nach der Prüfung und den Prüfungsstatus zurück. Bei den HVDC Prüfungen kann damit geprüft werden, dass die Entladung erfolgt ist. U = 1001 V, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
UANC?	* UANCvxxxxxxs zz	S 'UANC?' R 'UANC+000009u 01'	335xx	Gibt den nicht kompensierten Strom zurück. <b>Dieser Wert ist nur gültig, wenn eine HVDC-Prüfung mit Temperaturkompensation durchgeführt wird.</b> I = 9uA, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
UATE?	* UATEvxxxxxxs zz	S 'UATE?' R 'UATE+0020.0 01'	335xx	Gibt die Temperatur in °C zurück, die für die HVDC-Prüfung mit Temperaturkompensation verwendet wird. <b>Dieser Wert ist nur gültig, wenn eine HVDC-Prüfung mit Temperaturkompensation durchgeführt wird.</b> T = 20 °C, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
UASP	UASP	S 'UASP' R 'UASP'		Mit diesem Kommando wird die Hochspannungsprüfung gestoppt. <b>Achtung:</b> Das Kommando wird übertragen, wenn die Prüfung-Status von aktiv (01) zu bestanden (02), nicht bestanden (03) , Fehler (04) oder Abbruch (06) sich ändert.
ERIN?	ERINvxxxxxxs	S 'ERIN?' R 'ERIN+000000 '	33297	Mit diesem Kommando kann die Fehlerinformation abgefragt werden. Dieses Feld wird am Ende der Prüfung aktualisiert. Während der Prüfung ist dieses Feld mit Nullen belegt. Als Antwort wird eine Zahl im Bereich von 16 bis 27 bei HV-AC oder von 23 bis 44 bei HV-DC zurückgegeben.

### 5.1.3 Beispiele

#### 5.1.3.1 Einzelne Kommandos

Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>	
S 'GFWS?'	Firmware
R 'GFWS33624 23529'	IO-CPU = 33624, LT-CPU = 23529

**Kommandierung der Prüfarfen**

	Kommando	Beschreibung
S	'RQSN?'	Seriennummer
R	'RQSN211917 0222 1534'	SN = 2119170 0222 1534
<b>Prüfparameter übertragen</b>		
S	'UAIM+0000.8m'	Imin= 0,8mA
R	'UAIM+0000.8m'	
S	'UAIX+0001.2m'	Imax=1,2mA
R	'UAIX+0001.2m'	
S	'UAUP+001.00k'	U= 1kV
R	'UAUP+001.00k'	
S	'UAF0+0050.0 '	F= 50Hz
R	'UAF0+0050.0 '	
S	'UATP+0002.0 '	t=2s
R	'UATP+0002.0 '	
S	'UATU+0002.0 '	tRampe Up(Aufwärts)=2s
R	'UATU+0002.0 '	
S	'UATD+0002.0 '	tRampe down(Abwärts)=2s
R	'UATD+0002.0 '	
S	'UAUS+000000 '	Urampe=0V (Startspannung der Rampe)
R	'UAUS+000000 '	
S	'UACO+000000 '	keine Verschaltung und keine Relaismatrix aktiv
R	'UACO+000000 '	
S	'UAAD+000002 '	Funkenerkennung Normal
R	'UAAD+000002 '	
S	'UAC0'	HV-AC aktiv
R	'UAC0'	
S	'UAIR+000000 '	keine Prüfung Imax in Rampe
R	'UAIR+000000 '	
S	'STPA+000001 '	Hochspannungsprüfung aktivieren
R	'STPA+000001 '	
S	'STSC 0002 0000'	Sicherheitskreis als Startbedingung setzen
R	'STSC'	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Starbedingungen, ...)</b>		
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS7086'	01 <b>1</b> 1 0000 1000 0 <b>11</b> 0 Bit1 = 1: SHK geschlossen, Bit2 = 1: KÜ geschossen, Bit13 = 1 : Parameter werden noch bearbeitet
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5086'	01 <b>0</b> 1 0000 1000 0 <b>11</b> 0 Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen.
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>		

**Kommandierung der Prüfvarten**

	Kommando	Beschreibung
S	'UAST'	Prüfung Start
R	'UAST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>		
S	'UAUI?'	Spannung
R	'UAUI+000000 00'	00 Prüfung noch nicht aktiv
S	'UAII?'	Stroms
R	'UAII+000000f 00'	00 Prüfung noch nicht aktiv
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+000.00 '	t = 0 s
S	'UAUI?'	Spannung
R	'UAUI+001997 01'	U = 1997 V, 01 Prüfung aktiv
S	'UAII?'	Stroms
R	'UAII+001971u 01'	I = 1971 uA, 01 Prüfung aktiv
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+000.03 '	t = 0,03 s
S	'UAUI?'	Spannung
R	'UAUI+001999 02'	U = 1999 V, 02 Prüfung beendet IO (bestanden)
S	'UAII?'	Abfrage des aktuellen Stroms
R	'UAII+001974u 02'	I = 1974 uA, 02 Prüfung beendet IO (bestanden)
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+001.01 '	t = 1,01 s
<b>Fehler Abfrage</b>		
S	'ERIN?'	Fehlerabfrage
R	'ERIN+000000 '	Kein Fehler
<b>Prüfung Stop</b>		
S	'UASP'	Prüfung Stop
R	'UASP'	

**Achtung:**

Die Parameter müssen nicht immer übertragen werden. Wenn mit den gleichen Werten getestet werden soll, muss nur vor dem Start das Kommando für die Prüfvart ('STPA+000001 ') übertragen werden.

**Beispiel:**

'STPA+000001 '  
'UAST'

## Kommandierung der Prüfvarten

### 5.1.3.2 Verkettete Kommandos

Ab IO-CPU Version 33537 ist es möglich Kommandos zu verketteten.

Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>	
S 'GFWS?;RQSN?'	Firmware und Seriennummer Abfrage
R 'GFWS33624 23529;RQSN211917 0222 1534'	IO-CPU = 33624, LT-CPU = 23529, SN = 2119170 0222 1534
<b>Prüfparameter übertragen</b>	
S 'UAIM+0000.8m;UAIX+0001.2m;UAUP+001.00k;UAF0+0050.0 ;UATP+0002.0 ;UATU+0002.0 ;UATD+0002.0 ;UAUS+000000 ;UACO+000000 ;UAAD+000002 ;UACO;UAIR+000000 ;STPA+000001 ;STSC 0002 0000'	Beschreibung in "Einzelne Kommandos"
R 'UAIM+0000.8m;UAIX+0001.2m;UAUP+001.00k;UAF0+0050.0 ;UATP+0002.0 ;UATU+0002.0 ;UATD+0002.0 ;UAUS+000000 ;UACO+000000 ;UAAD+000002 ;UACO;UAIR+000000 ;STPA+000001 ;STSC'	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Starbedingungen, ...)</b>	
S 'GETS?'	Statusabfrage
R 'GETS7086'	0111 0000 1000 0110 Bit1 = 1: SHK geschlossen, Bit2 = 1: KÜ geschlossen, Bit13 = 1 : Parameter werden noch bearbeitet
S 'GETS?'	Statusabfrage
R 'GETS5086'	0101 0000 1000 0110 Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen.
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>	
S 'UAST'	Prüfung Start
R 'UAST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>	
S 'UAUI?;UAII?;PTI_?'	Spannung; Strom; Prüfdauer
R 'UAUI+000000 00;UAII+000000f 00;PTI_+000.00 '	00 Prüfung noch nicht aktiv
S 'UAUI?;UAII?;PTI_?'	Spannung; Strom; Prüfdauer
R 'UAUI+001997 01;UAII+001971u 01;PTI_+000.03 '	01 Prüfung aktiv
S 'UAUI?;UAII?;PTI_?'	
R 'UAUI+001999 02;UAII+001974u 02;PTI_+001.01 '	02 Prüfung beendet IO (bestanden)
<b>Fehler Abfrage</b>	
S 'ERIN?'	Fehlerabfrage
R 'ERIN+000000 '	Kein Fehler
<b>Prüfung Stop</b>	
S 'UASP'	Prüfung Stop
R 'UASP'	

#### Achtung:

Die Parameter müssen nicht immer übertragen werden. Wenn mit den gleichen Werten getestet werden soll, muss nur vor dem Start das Kommando für die Prüfvart ('STPA+000001 ') übertragen werden.

#### Beispiel:

'STPA+000001 '  
'UAST'

**5.1.4 Fehlernummern**

Die Fehlerinformation wird mit dem Kommando 'ERIN?' abgefragt.

Fehlernummern HV-AC:

Wert	Bedeutung
16	Fehler: Limit Detection I max Während der statischen Phase wurde der obere Grenzwert überschritten und die Prüfung abgebrochen.
17	Fehler: Peak Value Detection Es wurde eine Stromspitze erkannt und die Prüfung abgebrochen.
18	Prüfbedingung: Prüfspannung nicht erreicht Die notwendige Hochspannung konnte nicht erzeugt werden. Hierzu sind folgende Ursachen möglich: - Es liegt ein Kurzschluß im Prüfling vor. - Beim Hantieren mit Prüfpistolen am selben Prüfpunkt wurde die Prüfung gestartet. - Es liegt ein Defekt im Gerät vor.
19	Prüfbedingung: Minimalstrom nicht erreicht Während der Auswertzeit hat der Strom den unteren Grenzwert nicht erreicht bzw. überschritten.
20	Fehler: ARC Detection - Rampe Es fand ein Durchschlag in der Rampe statt, der über den Spannungsverlauf erkannt wurde. Die Schwelle für die Durchschlagserkennung wurde überschritten.
21	Fehler: Limit Detection I max - Rampe Während der Rampe wurde der obere Grenzwert überschritten und die Prüfung abgebrochen.
22	Fehler: ARC Detection - statische Phase Es fand ein Durchschlag in der statischen Phase statt, der über den Spannungsverlauf erkannt wurde. Die Schwelle für die Durchschlagserkennung wurde überschritten.
23	Fehler: Limit Detection I max - statische Phase Während der statischen Phase wurde der obere Grenzwert überschritten und die Prüfung abgebrochen.
24	Fehler: ARC Detection Gradient - Rampe Es fand ein Durchschlag in der Rampe statt, der über den Spannungsverlauf erkannt wurde. Die Steilheit für die Durchschlagserkennung wurde überschritten.
25	Fehler: ARC Detection Gradient - statische Phase Es fand ein Durchschlag in der statischen Phase statt, der über den Spannungsverlauf erkannt wurde. Die Steilheit für die Durchschlagserkennung wurde überschritten.
26	Kurzschluß Die notwendige Hochspannung konnte nicht erzeugt werden. Hierzu sind folgende Ursachen möglich: - Es liegt ein Kurzschluß im Prüfling vor. - Beim Hantieren mit Prüfpistolen am selben Prüfpunkt wurde die Prüfung gestartet. - Es liegt ein Defekt im Gerät vor.
27	Spannung überschritten Nach dem Einschalten bzw. nach dem Ende der Rampe ist die Spannung zu groß.

Fehlernummern HV-DC:

Wert	Bedeutung
32	Fehler: Limit Detection I max

**Kommandierung der Prüffarten**

Wert	Bedeutung
	Während der statischen Phase wurde der obere Grenzwert überschritten und die Prüfung abgebrochen.
33	Fehler: Peak Value Detection Es wurde eine Stromspitze erkannt und die Prüfung abgebrochen.
34	Prüfbedingung: Minimalstrom nicht erreicht Während der Auswertezeit hat der Strom den unteren Grenzwert nicht erreicht bzw. überschritten.
35	Fehler: ARC Detection Es fand ein Durchschlag statt, der über den Spannungsverlauf erkannt wurde. Die Schwelle für die Durchschlagserkennung wurde überschritten.
36	Prüfbedingung: Prüfspannung nicht erreicht Die notwendige Hochspannung konnte nicht erzeugt werden. Hierzu sind folgende Ursachen möglich: - Es liegt ein Kurzschluß im Prüfling vor. - Beim Hantieren mit Prüfpistolen am selben Prüfpunkt wurde die Prüfung gestartet. - Es liegt ein Defekt im Gerät vor.
37	Fehler: ARC Detection - Rampe Es fand ein Durchschlag in der Rampe statt, der über den Spannungsverlauf erkannt wurde. Die Schwelle für die Durchschlagserkennung wurde überschritten.
38	Fehler: Limit Detection I max - Rampe Während der Rampe wurde der obere Grenzwert überschritten und die Prüfung abgebrochen.
39	Fehler: ARC Detection - statische Phase Es fand ein Durchschlag in der statischen Phase statt, der über den Spannungsverlauf erkannt wurde. Die Schwelle für die Durchschlagserkennung wurde überschritten.
40	Fehler: Limit Detection I max - statische Phase Während der statischen Phase wurde der obere Grenzwert überschritten und die Prüfung abgebrochen.
41	Fehler: ARC Detection Gradient - Rampe Es fand ein Durchschlag in der Rampe statt, der über den Spannungsverlauf erkannt wurde. Die Steilheit für die Durchschlagserkennung wurde überschritten.
42	Fehler: ARC Detection Gradient - statische Phase Es fand ein Durchschlag in der statischen Phase statt, der über den Spannungsverlauf erkannt wurde. Die Steilheit für die Durchschlagserkennung wurde überschritten.
43	Entladezeit überschritten Nach der Prüfung konnte die Spannung nicht innerhalb der Entladezeit unter die Entladespannung abgebaut werden.
44	Spannung überschritten Nach dem Einschalten bzw. nach dem Ende der Rampe ist die Spannung zu groß.

**5.2 Isolationsprüfung**

In diesem Kapitel werden die ASCII-Kommandos für das Parametrieren und Abfragen der Messwerte für die Isolationsprüfung beschrieben.

**5.2.1 Parameter setzen**

### Achtung

- Der Datenaustausch erfolgt nach dem Master/Slave-Prinzip. Das Gerät **ATS 400** stellt hierbei den Slave dar.
- Jede Anfrage wird mit einer entsprechenden Antwort quittiert. Erst wenn die Antwort empfangen wurde, darf das nächste Kommando gesendet werden. Bei verketteten Kommandos gilt dies für die gesamte Verkettung.
- Wird eine Anfrage nicht verstanden, antwortet das Gerät mit dem mnemonischen Code gefolgt von **nok**. Bei verketteten Kommandos gilt dies für jedes einzelne Kommando.
- Wenn bei der Kommandierung kein SI-Präfix verwendet wird, kommt nach der Zahl ein Leerzeichen.
- Die übertragenen Parameter bleiben am Gerät erhalten, sie werden überschrieben erst wenn neue Parameter übertragen werden.
- Die Hochkommas in der Spalte "Beispiel" sind nur da, um die Länge des Kommandos mit und ohne SI-Prefix zu veranschaulichen und sind nicht Teil des Kommandos.

### Achtung

- Die Reihenfolge der Kommandos muss, wie in der Tabelle dargestellt, eingehalten werden.
- Die mit einem Stern (\*) gekennzeichneten Kommandos sind optional. Sie müssen nur übertragen werden, wenn die Funktionalität benötigt wird.

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
1	<b>MRC0</b>	<b>MRC0</b>	S 'MRC0 ' R 'MRC0 '	33341	0(Null): Verwendet das DC3 Modul für die Isolationsprüfung. Dieser Wert ist vorbelegt.
	<b>MRC1</b>	<b>MRC1</b>	S 'MRC1 ' R 'MRC1 '		1: Verwendet das DC7 Modul für die Isolationsprüfung. Das <b>ATS 400</b> muss entsprechend ausgerüstet und die Funktion freigeschaltet sein.
2	<b>MRUPvxxxxxxxxs</b>	<b>MRUPvxxxxxxxxs</b>	S 'MRUP+000500 ' R 'MRUP+000500 '		Setzt die Prüfspannung als Testparameter. U = 500 V
3	<b>MRRXvxxxxxxxxs</b>	<b>MRRXvxxxxxxxxs</b>	S 'MRRX+000950k ' R 'MRRX+000950k '		Setzt den minimalen Widerstand als Testparameter. Rmin = 950 kOhm
4	<b>M RTPvxxxxxxxxs</b>	<b>M RTPvxxxxxxxxs</b>	S 'M RTP+002.00 ' R 'M RTP+002.00 '		Setzt die Prüfzeit als Testparameter. t = 2,00 s
5	<b>MRTUvxxxxxxxxs</b>	<b>MRTUvxxxxxxxxs</b>	S 'MRTU+000.00 ' S 'MRTU+000.00 '		Setzt die Rampenzeit für die steigende Flanke als Testparameter. <b>Wird der Wert 0 übergeben ist die Rampe nicht aktiv.</b> t = 0 s
6	<b>MRTDvxxxxxxxxs</b>	<b>MRTDvxxxxxxxxs</b>	S 'MRTD+000.00 ' R 'MRTD+000.00 '		Setzt die Rampenzeit für die fallende Flanke als Testparameter. <b>Wird der Wert 0 übergeben ist die Rampe nicht aktiv.</b> t = 0 s
7	<b>MRUSvxxxxxxxxs</b>	<b>MRUSvxxxxxxxxs</b>	S 'MRUS+000.00 ' R 'MRUS+000.00 '		Setzt die Startspannung der Rampe als Testparameter. U = 0 V
8	<b>MRUEvxxxxxxxxs</b>	<b>MRUEvxxxxxxxxs</b>	S 'MRUE+000025 ' R 'MRUE+000025 '	33341	Setzt die Entladespannung als Testparameter (Einstellbar von 10 bis 45V) U = 25 V

**Kommandierung der Prüfkarten**

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
9	<code>MRCOVxxxxxxs</code>	<code>MRCOVxxxxxxs</code>	S 'MRCO+000000 ' R 'MRCO+000000 '	33476	<p>Mit diesem Kommando wird die Polung gesetzt. Mit der Polung kann eine Verschaltung der Isolationsprüfung erfolgen.</p> <p><b>Achtung: Eine gleichzeitige Verwendung der Relaismatrix und des ETL Interfaces ist erst ab Version 33581 der IO-CPU möglich. Es kann entweder eine Relaismatrix oder die Ausgänge auf dem ETL Interface verwendet werden.</b></p> <p>Wie die Verschaltung erfolgt entnehmen sie der Dokumentation zu dem Gerät. Polungswerte:  'XXXX+000000 ' = Keine Relaismatrix aktiv und keine Verschaltung aktiv  'XXXX+000001 ' = Keine Relaismatrix aktiv und Verschaltung 1 aktiv (Ausgang Externes Relais1: <b>Pin9 = Out7</b> im ETL-Interface)  'XXXX+000002 ' = Keine Relaismatrix aktiv und Verschaltung 2 aktiv (Ausgang Externes Relais2: <b>Pin10 = Out8</b> im ETL-Interface)  'XXXX+000003 ' = Keine Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen aktiv  'XXXX+065280 ' = Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen nicht aktiv  'XXXX+065281 ' = Relaismatrix aktiv und Verschaltung 1 aktiv (Ausgang Externes Relais1: <b>Pin9 = Out7</b> im ETL-Interface)  'XXXX+065282 ' = Relaismatrix aktiv und Verschaltung 2 aktiv (Ausgang Externes Relais2: <b>Pin10 = Out8</b> im ETL-Interface)  'XXXX+065283 ' = Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen aktiv  'XXXX+065285 ' = Relaismatrix aktiv und keine Verschaltung aktiv</p> <p>Bei <b>000001</b> bis <b>000003</b> werden nur die Relaisausgänge des ETL Interfaces geschaltet.  Bei <b>065280</b> bis <b>065283</b> werden auch die Relaisausgänge des ETL Interfaces geschaltet und entsprechende Schaltzeiten abgewartet. Dies erfolgt parallel zur Schaltung in den Matrixmodulen.  Bei <b>065535</b> werden nur die Matrixmodule geschaltet.</p> <p><b>Achtung:</b> Im Kommando <b>MRCO</b> ist die Buchstabe <b>O</b> zu verwenden und nicht die Ziffer <b>0</b>.</p>
10	<code>MRTCvxxxxxxs</code> *	<code>MRTCvxxxxxxs</code>	S 'MRTC+000001 ' R 'MRTC+000001 '	335xx	<p>Mit diesem Kommando wird für die Isolationsprüfung die temperaturkompensierte Prüfung aktiviert. Zur Nutzung dieses Modus ist es notwendig vorher die <a href="#">Skalierungsdaten</a>, den <a href="#">Anschluß des analogen Sensors</a>, die <a href="#">Basistemperatur</a> und die <a href="#">Materialkonstante</a> zu übertragen.</p> <p>Es sind folgende Werte zulässig:  'XXTC+000000 ' = Keine Temperaturkompensation (Werkeinstellung)  'XXTC+000001 ' = Temperaturkompensation bei &gt; 40 °C  'XXTC+000002 ' = Temperaturkompensation bei &gt; Basistemperatur  'XXTC+000003 ' = Temperaturkompensation bei &gt; 10 °C  'XXTC+000004 ' = Temperaturkompensation bei immer durchführen  Temperaturkompensation, Skalierungsdaten</p>
11	<code>STPAvxxxxxxs</code>	<code>STPAvxxxxxxs</code>	S 'STPA+000004 ' R 'STPA+000004 '		<p>Mit diesem Kommando kann die Prüfkarte gesetzt werden. Nach dem Setzen der Prüfkarte kann es bis zu 200 ms dauern bis eine geschlossene Kontaktüberwachung über das Kommando Statusabfrage erkannt wird.</p> <p>Prüfkartewerte:  'STPA+000000 ' = Kein Prüfkarte  'STPA+000001 ' = Hochspannungsprüfung  'STPA+000002 ' = Stromaufnahmeprüfung  'STPA+000003 ' = Schutzleiterprüfung  'STPA+000004 ' = Isolationsprüfung  'STPA+000005 ' = Ableitstromprüfung  'STPA+000006 ' = Widerstandsprüfung  'STPA+000020 ' = Durchgangsprüfung mit DC4- Modul  'STPA+000021 ' = Spannungsmessung  'STPA+000022 ' = Symmetrieprüfung  'STPA+000023 ' = Schutzleiterprüfung mit Widerstandsmodul</p>
12	<code>STSC xxxx yyyy</code>	<code>STSC</code>	S 'STSC 0003 0000 ' R 'STSC '		<p><a href="#">Setzt der Starbedingungen</a> der Prüfung sodass sie vor und während der Prüfung ausgewertet werden können. Der Sicherheitskreis ist bei der Hochspannungsprüfungen immer aktiv.</p>

## Kommandierung der Prüffarten

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
				hex 3 = 00 <b>11</b> (Bit0 = Starttaste, Bit1 = Sicherheitskreis)

### 5.2.2 Prüfung durchführen

Abfrage	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
<b>GETS?</b>	<b>GETSxxxx</b>	S 'GETS?' R 'GETS5086'		Diese Abfrage dient dazu zu bestimmen, ob ein Start einer Prüfung möglich ist. 5086 hex = 0 <b>1</b> 01 0000 1000 0 <b>1</b> 10 (Bit0 = Starttaste, Bit1 = Sicherheitskreis, Bit2 = Kontaktüberwachung, ...) Für einen Start einer Prüfung beim <b>ATS 400</b> gilt, dass Bit13 nicht gesetzt sein darf und Bit14 oder Bit15 gesetzt sein muss. Abhängig von der Prüffart müssen oder können weitere Bits gesetzt sein. Bei allen Hochspannungsprüfungen und der Isolationsprüfung muss auch das Bit1 gesetzt sein. Statusabfrage. <b>Achtung:</b> Wenn nach einer Timeout von 1s, Bit 13 nicht weggenommen wird, müssen die Diagnosedaten mit den Kommandos SY* und HV* abgeholt werden. Die Kommandos und Beschreibungen sind in dem Kapitel Diagnosedaten.
<b>MRST</b>	<b>MRST</b>	S 'MRST' R 'MRST'		Mit diesem Kommando wird die Isolationsprüfung gestartet. <b>Achtung:</b> Das Startkommando wird übertragen nachdem die Startbedingungen erfüllt sind, Parameterdownload (Bit 13 nicht gesetzt) abgeschlossen ist und Bit 14 (oder Bit15) gesetzt ist. Die Statusabfrage wird über das Kommando <b>GETS?</b> durchgeführt (mehr dazu in dem Abschnitt Beispiele)
<b>MRC_?</b>	<b>MRC_+xxxxxxs</b>	S 'MRC_?' R 'MRC_+000000 '	33341	Frägt ab, welches Modul für die Isolationsprüfung konfiguriert ist. MRC+000000 = DC3 Modul eingestellt MRC+000001 = DC7 Modul eingestellt
<b>MRIR?</b>	<b>MRIRvxxxxxxs zz</b>	S 'MRIR?' R 'MRIR+000989k 01'		Gibt den aktuellen Widerstand als Messwert zurück. Der Messwert ist begrenzt auf den Messbereich. Wird als Messwert der Wert der Bereichsgrenze zurückgegeben kann der tatsächliche Wert auch größer sein. R = 989 kOhm, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
<b>MRIU?</b>	<b>MRIUvxxxxxxs zz</b>	S 'MRIU?' R 'MRIU+000500 01'		Gibt die aktuelle Spannung als Messwert und den Prüfungsstatus zurück. Nach Abschluß der Prüfung die zuletzt gemessene Spannung. Findet während der Prüfung ein Durchschlag statt, dann wird die Spannung unmittelbar vor dem Durchschlag zurück gegeben U = 500 V, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
<b>MRRU?</b>	<b>MRRUvxxxxxxs zz</b>	S 'MRRU?' R 'UAUC+001001 01'	33528	Gibt während der Prüfung die aktuelle Spannung und nach der Prüfung die für die Prüfung gültige Spannung als Messwert zurück. U = 1001 V, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
<b>MRNR?</b>	* <b>MRNRvxxxxxxs zz</b>	S 'MRNR?' R 'MRNR+000989k 01'	335xx	Gibt den nicht kompensierten Widerstand zurück. <b>Dieser Wert ist nur gültig, wenn eine Isolationsprüfung mit Temperaturkompensation durchgeführt wird.</b> R = 989 kOhm, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
<b>MRTE?</b>	* <b>MRTEvxxxxxxs zz</b>	S 'MRTE?' R 'MRTE+0020.0 01'	335xx	Gibt die Temperatur zurück, die für die Isolationsprüfung mit Temperaturkompensation verwendet wird. <b>Dieser Wert ist nur gültig, wenn eine Isolationsprüfung mit Temperaturkompensation durchgeführt wird.</b> T = 20°C, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
<b>MRSP</b>	<b>MRSP</b>	S 'MRSP' R 'MRSP'		Mit diesem Kommando wird die Isolationsprüfung gestoppt. <b>Achtung:</b> Das Kommando wird übertragen, wenn die Prüfung-Status von aktiv (01) zu bestanden (02), nicht bestanden (03) , Fehler (04) oder Abbruch (06) sich ändert.
<b>ERIN?</b>	<b>ERINvxxxxxxs</b>	S 'ERIN?' R 'ERIN+000000 '	33297	Mit diesem Kommando kann die Fehlerinformation abgefragt werden. Dieses Feld wird am Ende der Prüfung aktualisiert. Während der Prüfung ist dieses Feld mit Nullen belegt. Als Antwort wird eine Zahl im Bereich von 48 bis 53 zurückgegeben.

### 5.2.3 Beispiele

**5.2.3.1 Einzelne Kommandos**

	Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>		
S	'GFWS?'	Firmware Abfrage
R	'GFWS33624 23529'	IO-CPU = 33624, LT-CPU = 23529
S	'RQSN?'	Seriennummer Abfrage
R	'RQSN211917 0222 1534'	SN = 2119170 0222 1534
<b>Prüfparameter übertragen</b>		
S	'MRC0'	Verwendet das DC3 Modul für die Isolationsprüfung
R	'MRC0'	
S	'MRUP+000500 '	U = 500 V
R	'MRUP+000500 '	
S	'MRRX+000950k'	Rmin = 950 kOhm
R	'MRRX+000950k'	
S	'MRTP+002.00 '	t = 2,00 s
R	'MRTP+002.00 '	
S	'MRTU+000.00 '	tRampe Up(Aufwärts) = 0 s
R	'MRTU+000.00 '	
S	'MRTD+000.00 '	tRampe down(Abwärts) = 0s
R	'MRTD+000.00 '	
S	'MRUS+000.00 '	Startspannung der Rampe U = 0 V
R	'MRUS+000.00 '	
S	'MRUE+000025 '	Entladespannung U = 25 V
R	'MRUE+000025 '	
S	'STPA+000004 '	Isolationsprüfung aktiv
R	'STPA+000004 '	
S	'STSC 0003 0000'	Sicherheitskreis und Starttaste als Startbedingung setzen
R	'STSC'	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Starbedingungen, ...)</b>		
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS7082'	01 <b>1</b> 1 0000 1000 00 <b>1</b> 0 Bit1 = 1: SHK geschlossen, Bit13 = 1 : Parameter werden noch bearbeitet
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5887'	01 <b>0</b> 1 1000 1000 0 <b>1</b> <b>1</b> 1 Bit0 = 1: Starttaste betätigt, Bit2 = 1: KÜ geschossen, Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen.
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>		
S	'MRST'	Prüfung Start
R	'MRST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>		

**Kommandierung der Prüfvarten**

	Kommando	Beschreibung
S	'MRIR?'	Widerstands
R	'MRIR+000000 00'	00 Prüfung noch nicht aktiv
S	'MRIU?'	Spannung
R	'MRIU+000000f 00'	00 Prüfung noch nicht aktiv
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_ 000000m'	t = 0ms
S	'MRIR?'	Widerstands
R	'MRIR+000000 07'	07 Prüfung aktiv, aber keine gültige Messwerte
S	'MRIU?'	Spannung
R	'MRIU+000500 07'	07 Prüfung aktiv, aber keine gültige Messwerte
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_ 000010m'	t = 10 ms
S	'MRIR?'	Widerstands
R	'MRIR+000993k 01'	R = 993 kOhm, 01 Prüfung aktiv
S	'MRIU?'	Spannung
R	'MRIU+000500 01'	U = 500 V, 01 Prüfung aktiv
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_ 000660m'	t = 660 ms
S	'MRIR?'	Widerstands
R	'MRIR+000991k 02'	R = 991 kOhm, 02 Prüfung beendet IO (bestanden)
S	'MRIU?'	Spannung
R	'MRIU+000000 02'	02 Prüfung beendet IO (bestanden) (bei der ISO-Prüfung bleibt die Spannung nach Ablauf der Prüfzeit nicht beibehalten, der Messwert muss vor Ende der Prüfzeit entnommen werden)
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_ 002000m'	t = 2000 ms
<b>Fehler Abfrage</b>		
S	'ERIN?'	Fehlerabfrage
R	'ERIN+000000 '	Kein Fehler
<b>Prüfung Stop</b>		
S	'MRSP'	Prüfung Stop
R	'MRSP'	

**Achtung:**

Die Parameter müssen nicht immer übertragen werden. Wenn mit den gleichen Werten getestet werden soll, muss nur vor dem Start das Kommando für die Prüfvart ('STPA+000004 ') übertragen werden.

**Beispiel:**

'STPA+000004 '  
'MRST'

## Kommandierung der Prüffarten

### 5.2.3.2 Verkettete Kommandos

Ab IO-CPU Version 33537 ist es möglich Kommandos zu verketteten.

	Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>		
S	'GFWS?;RQSN?'	Firmware und Seriennummer Abfrage
R	'GFWS33624 23529;RQSN211917 0222 1534'	IO-CPU = 33624, LT-CPU = 23529, SN = 2119170 0222 1534
<b>Prüfparameter übertragen</b>		
S	'MRC0;MRUP+000500 ;MRRX+000950k;MRTP+002.00 ;MRTU+000.00 ;MRTD+000.00 ;MRUS+000.00 ;MRUE+000025 ;STPA+000004 ;STSC 0003 0000'	Beschreibung in "Einzelne Kommandos"
R	'MRC0;MRUP+000500 ;MRRX+000950k;MRTP+002.00 ;MRTU+000.00 ;MRTD+000.00 ;MRUS+000.00 ;MRUE+000025 ;STPA+000004 ;STSC'	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Starbedingungen, ...)</b>		
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS7082'	01 <b>1</b> 1 0000 1000 00 <b>1</b> 0 Bit1 = 1: SHK nicht geschlossen, Bit13 = 1 : Parameter werden noch bearbeitet
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5887'	01 <b>0</b> 1 1000 1000 0 <b>1</b> 1 <b>1</b> Bit1 = 1: Starttaste betätigt, Bit2 = 1: KÜ geschossen, Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen.
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>		
S	'MRST'	Prüfung Start
R	'MRST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>		
S	'MRIR?;MRIU?;PTI_?'	Abfrage der aktuellen Widerstand; aktuellen Spannung; aktueller Prüfdauer
R	'MRIR+000000 <b>00</b> ;MRIU+0000.1 <b>00</b> ;PTI_+000.00 '	<b>00</b> Prüfung noch nicht aktiv
S	'MRIR?;MRIU?;PTI_?'	Abfrage der aktuellen Widerstand; aktuellen Spannung; aktueller Prüfdauer
R	'MRIR+000000f <b>07</b> ;MRIU+0488.4 <b>07</b> ;PTI_+000.00 '	<b>07</b> Prüfung aktiv, aber keine gültige Werte
S	'MRIR?;MRIU?;PTI_?'	Abfrage der aktuellen Widerstand; aktuellen Spannung; aktueller Prüfdauer
R	'MRIR+001001k <b>01</b> ;MRIU+0501.4 <b>01</b> ;PTI_+001.72 '	<b>01</b> Prüfung aktiv, R = 1001 kOhm, U = 501,4 V, t = 1,72 s
S	'MRIR?;MRIU?;PTI_?'	Abfrage der aktuellen Widerstand; aktuellen Spannung; aktueller Prüfdauer
R	'MRIR+001001k <b>02</b> ;MRIU+0020.2 <b>02</b> ;PTI_+002.00 '	<b>02</b> Prüfung beendet IO (bestanden), R = 1001 kOhm, t = 2,00 s (bei der ISO-Prüfung bleibt die Spannung nach Ablauf der Prüfzeit nicht beibehalten, der Messwert muss vor Ende der Prüfzeit entnommen werden)
<b>Fehler Abfrage</b>		
S	'ERIN?'	Fehlerabfrage
R	'ERIN+000000 '	Kein Fehler
<b>Prüfung Stop</b>		
S	'MRSP'	Prüfung Stop
R	'MRSP'	

**Achtung:**

## Kommandierung der Prüfkarten

Die Parameter müssen nicht immer übertragen werden. Wenn mit den gleichen Werten getestet werden soll, muss nur vor dem Start das Kommando für die Prüfkarte ('STPA+000004 ') übertragen werden.

### Beispiel:

'STPA+000004 '  
'MRST'

### 5.2.4 Fehlernummern

Die Fehlerinformation wird mit dem Kommando 'ERIN?' abgefragt.

Wert	Bedeutung
48	Prüfung N.I.O.: Prüfspannung Die notwendige Hochspannung konnte nicht erzeugt werden. Hierzu sind folgende Ursachen möglich: - Es liegt ein Kurzschluß im Prüfling vor. - Beim Hantieren mit Prüfpistolen am selben Prüfpunkt wurde die Prüfung gestartet. - Es liegt ein Defekt im Gerät vor.
49	Widerstand unterschritten Der Widerstand ist kleiner als der untere Grenzwert.
50	Widerstand überschritten Der Widerstand ist größer als der obere Grenzwert.
51	Erlaubte Abweichung überschritten Die Differenz zweier Isolationsprüfungen ist größer als der Grenzwert für die Abweichung.
52	Entladezeit überschritten Nach der Prüfung konnte die Spannung nicht innerhalb der Entladezeit unter die Entladespannung abgebaut werden.
53	Spannung überschritten Nach dem Einschalten bzw. nach dem Ende der Rampe ist die Spannung zu groß.

**5.3 Schutzleiterprüfung**

In diesem Kapitel werden die ASCII-Kommandos für das Parametrieren und Abfragen der Messwerte für die Schutzleiterprüfung beschrieben.

**5.3.1 Parameter setzen**

### Achtung

- Der Datenaustausch erfolgt nach dem Master/Slave-Prinzip. Das Gerät **ATS 400** stellt hierbei den Slave dar.
- Jede Anfrage wird mit einer entsprechenden Antwort quittiert. Erst wenn die Antwort empfangen wurde, darf das nächste Kommando gesendet werden. Bei verketteten Kommandos gilt dies für die gesamte Verkettung.
- Wird eine Anfrage nicht verstanden, antwortet das Gerät mit dem mnemonischen Code gefolgt von **nok**. Bei verketteten Kommandos gilt dies für jedes einzelne Kommando.
- Wenn bei der Kommandierung kein SI-Präfix verwendet wird, kommt nach der Zahl ein Leerzeichen.
- Die übertragenen Parameter bleiben am Gerät erhalten, sie werden überschrieben erst wenn neue Parameter übertragen werden.
- Die Hochkommata in der Spalte "Beispiel" sind nur da, um die Länge des Kommandos mit und ohne SI-Präfix zu veranschaulichen und sind nicht Teil des Kommandos.

### Achtung

- Die Reihenfolge der Kommandos muss, wie in der Tabelle dargestellt, eingehalten werden.
- Die mit einem Stern (\*) gekennzeichneten Kommandos sind optional. Sie müssen nur übertragen werden, wenn die Funktionalität benötigt wird.

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
1	<b>RSIPvxxxxxxxxs</b>	<b>RSIPvxxxxxxxxs</b>	S 'RSIP+000010 ' R 'RSIP+000010 '		Setzt den Prüfstrom als Testparameter. I = 10 A
2	<b>RSUPvxxxxxxxxs</b>	<b>RSUPvxxxxxxxxs</b>	S 'RSUP+000012 ' R 'RSUP+000012 '		Setzt die Leerlaufspannung als Testparameter. U = 12 V
3	<b>RSRXvxxxxxxxxs</b>	<b>RSRXvxxxxxxxxs</b>	S 'RSRX+000100m' R 'RSRX+000100m'		Setzt den maximalen Widerstand als Testparameter. Rmax = 100 mOhm
4	<b>RSTPvxxxxxxxxs</b>	<b>RSTPvxxxxxxxxs</b>	S 'RSTP+002.00 ' R 'RSTP+002.00 '		Setzt die Prüfzeit als Testparameter. t = 2,00 s
5	<b>RSF0vxxxxxxxxs</b>	<b>RSF0vxxxxxxxxs</b>	S 'RSF0+0050.0 ' S 'RSF0+0050.0 '		Setzt die Frequenz als Testparameter. F = 50 Hz <b>Achtung:</b> Im Kommando <b>RSF0</b> ist die Ziffer <b>0</b> zu verwenden und nicht der Buchstabe <b>O</b> .
6	<b>RSC0</b> *  <b>RSC1</b>	<b>RSC0</b>  <b>RSC1</b>	S 'RSC0 ' R 'RSC0 '  S 'RSC1 ' R 'RSC1 '	33446	0(Null): Als Strom wird Wechselstrom verwendet. Dies ist die Standardeinstellung nach dem Einschalten des Gerätes.  1: Als Strom wird Gleichstrom verwendet.
7	<b>RSFLvxxxxxxxxs</b> *	<b>RSFLvxxxxxxxxs</b>	S 'RSFL+000000 ' R 'RSFL+000000 '	33614	Mit diesem Kommando wird die Quelle für die Strommessung ausgewählt. Dieses Kommando wird nur benötigt, wenn sie eine Ausrüstung mit Strommesszangen haben. 'RSFL+000000 ' = Strommessung erfolgt über die eingebaute Messplatine.

**Kommandierung der Prüffarten**

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
8	RSANvxxxxxxxxs *	RSANvxxxxxxxxs	S 'RSAN+000000 ' R 'RSAN+000000 '	33614	'RSFL+000001 ' = Strommessung erfolgt über eine externe Strommesszange. Mit diesem Kommando wird die Stromzange für die Strommessung ausgewählt. <b>Dieses Kommando wird nur benötigt, wenn sie eine Ausrüstung mit Strommesszangen haben und diese als Strommessquelle konfiguriert haben.</b> In diesem Fall müssen sie auch die <a href="#">Skalierungsdaten</a> übertragen. Zulässige Werte: 'RSAN+000000 ' = Analogeingang 1 wird verwendet. 'RSAN+000001 ' = Analogeingang 2 wird verwendet. 'RSAN+000002 ' = Analogeingang 3 wird verwendet. 'RSAN+000003 ' = Analogeingang 4 wird verwendet.
9	RSCOVxxxxxxxxs	RSCOVxxxxxxxxs	S 'RSCO+000000 ' R 'RSCO+000000 '	33453	Mit diesem Kommando wird die Polung gesetzt. Mit der Polung kann eine Verschaltung der Schutzleiterprüfung erfolgen. <b>Achtung: Eine gleichzeitige Verwendung der Relaismatrix und des ETL Interfaces ist erst ab Version 33581 der IO-CPU möglich. Es kann entweder eine Relaismatrix oder die Ausgänge auf dem ETL Interface verwendet werden.</b>  Wie die Verschaltung erfolgt entnehmen sie der Dokumentation zu dem Gerät. Polungswerte: 'XXXX+000000 ' = Keine Relaismatrix aktiv und keine Verschaltung aktiv 'XXXX+000001 ' = Keine Relaismatrix aktiv und Verschaltung 1 aktiv (Ausgang Externes Relais1: <b>Pin9 = Out7</b> im ETL-Interface) 'XXXX+000002 ' = Keine Relaismatrix aktiv und Verschaltung 2 aktiv (Ausgang Externes Relais2: <b>Pin10 = Out8</b> im ETL-Interface) 'XXXX+000003 ' = Keine Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen aktiv 'XXXX+065280 ' = Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen nicht aktiv 'XXXX+065281 ' = Relaismatrix aktiv und Verschaltung 1 aktiv (Ausgang Externes Relais1: <b>Pin9 = Out7</b> im ETL-Interface) 'XXXX+065282 ' = Relaismatrix aktiv und Verschaltung 2 aktiv (Ausgang Externes Relais2: <b>Pin10 = Out8</b> im ETL-Interface) 'XXXX+065283 ' = Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen aktiv 'XXXX+065285 ' = Relaismatrix aktiv und keine Verschaltung aktiv  Bei <b>000001</b> bis <b>000003</b> werden nur die Relaisausgänge des ETL Interfaces geschaltet. Bei <b>065280</b> bis <b>065283</b> werden auch die Relaisausgänge des ETL Interfaces geschaltet und entsprechende Schaltzeiten abgewartet. Dies erfolgt parallel zur Schaltung in den Matrixmodulen. Bei <b>065535</b> werden nur die Matrixmodule geschaltet.  <b>Achtung:</b> Im Kommando <b>RSCO</b> ist der Buchstabe <b>O</b> zu verwenden und nicht die Ziffer <b>0</b> .
10	STPAvxxxxxxxxs	STPAvxxxxxxxxs	S 'STPA+000003 ' R 'STPA+000003 '		Mit diesem Kommando kann die Prüffart gesetzt werden. Nach dem Setzen der Prüffart kann es bis zu 200 ms dauern bis eine geschlossene Kontaktüberwachung über das Kommando Statusabfrage erkannt wird. Prüffartwerte: 'STPA+000000 ' = Kein Prüffart 'STPA+000001 ' = Hochspannungsprüfung 'STPA+000002 ' = Stromaufnahmeprüfung 'STPA+000003 ' = Schutzleiterprüfung 'STPA+000004 ' = Isolationsprüfung 'STPA+000005 ' = Ableitstromprüfung 'STPA+000006 ' = Widerstandsprüfung 'STPA+000020 ' = Durchgangsprüfung mit DC4-Modul 'STPA+000021 ' = Spannungsmessung 'STPA+000022 ' = Symmetrieprüfung 'STPA+000023 ' = Schutzleiterprüfung mit Widerstandsmodul
11	STSC xxxx yyyy	STSC	S 'STSC 0008 0000 ' R 'STSC '		<a href="#">Setzt der Starbedingungen</a> der Prüfung sodass sie vor und während der Prüfung ausgewertet werden können. hex 8 = 1000 ( <b>Bit3 = 1:</b> bei der Schutzleiterprüfung die Starttaste an der Verbundprüfspitze (VPS) gedrückt)

**5.3.2 Prüfung durchführen**

Abfrage	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
<b>GETS?</b>	<b>GETSxxxx</b>	S 'GETS?' R 'GETS5086'		Diese Abfrage dient dazu zu bestimmen, ob ein Start einer Prüfung möglich ist. 5086 hex = 0101 0000 1000 0110 (Bit0 = Starttaste, Bit1 = Sicherheitskreis, Bit2 = Kontaktüberwachung, ...) Für einen Start einer Prüfung beim <b>ATS 400</b> gilt, dass Bit13 nicht gesetzt sein darf und Bit14 oder Bit15 gesetzt sein muss. Abhängig von der Prüfkarte müssen oder können weitere Bits gesetzt sein. Bei allen Hochspannungsprüfungen und der Isolationsprüfung muss auch das Bit1 gesetzt sein. Statusabfrage. <b>Achtung:</b> Wenn nach einer Timeout von 1s, Bit 13 nicht weggenommen wird, müssen die Diagnosedaten mit den Kommandos SY* abgeholt werden. Die Kommandos und Beschreibungen sind in dem Kapitel Diagnosedaten.
<b>RSST</b>	<b>RSST</b>	S 'RSST' R 'RSST'		Mit diesem Kommando wird die Schutzleiterprüfung gestartet. <b>Achtung:</b> Das Startkommando wird übertragen nachdem die Startbedingungen erfüllt sind, Parameterdownload (Bit 13 nicht gesetzt) abgeschlossen ist und Bit 14 oder Bit15 gesetzt ist. Die Statusabfrage wird über das Kommando <b>GETS?</b> durchgeführt (mehr dazu in dem Abschnitt Beispiele)
<b>RSIR?</b>	<b>RSIRvxxxxxxxxs zz</b>	S 'RSIR?' R 'MRIR+000102m 01'		Gibt den aktuellen Widerstand als Messwert zurück. Nach Abschluß der Prüfung den max. Widerstand. R = 102 mOhm, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
<b>RSII?</b>	<b>RSIIvxxxxxxxxs zz</b>	S 'RSII?' R 'RSII+010023m 01'		Gibt den aktuellen Strom als Messwert zurück. I = 10023 mA, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
<b>RSIU?</b>	<b>RSIUvxxxxxxxxs zz</b>	S 'RSIU?' R 'RSIU+001001 01'	33528	Gibt die aktuelle Spannung als Messwert zurück. U = 1001 V, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
<b>RSSP</b>	<b>RSSP</b>	S 'RSSP' R 'RSSP'		Mit diesem Kommando wird die Schutzleiterprüfung gestoppt. <b>Achtung:</b> Das Kommando wird übertragen, wenn die Prüfung-Status von aktiv (01) zu bestanden (02), nicht bestanden (03) , Fehler (04) oder Abbruch (06) sich ändert.
<b>ERIN?</b>	<b>ERINvxxxxxxxxs</b>	S 'ERIN?' R 'ERIN+000000 '	33297	Mit diesem Kommando kann die Fehlerinformation abgefragt werden. Dieses Feld wird am Ende der Prüfung aktualisiert. Während der Prüfung ist dieses Feld mit Nullen belegt. Als Antwort wird eine Zahl im Bereich von 80 bis 83 zurückgegeben.

**5.3.3 Beispiele**
**5.3.3.1 Einzelne Kommandos**

Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>	
S 'GFWS?'	Firmware
R 'GFWS33624 23529'	IO-CPU = 33624, LT-CPU = 23529
S 'RQSN?'	Seriennummer
R 'RQSN211917 0222 1534'	SN = 2119170 0222 1534
<b>Prüfparameter übertragen</b>	
S 'RSIP+000010 '	I = 10 A
R 'RSIP+000010 '	
S 'RSUP+000012 '	U = 12 V
R 'RSUP+000012 '	
S 'RSRX+000130m'	Rmax = 130 mOhm
R 'RSRX+000130m'	

**Kommandierung der Prüffarten**

	Kommando	Beschreibung
S	'RSTP+002.00 '	t = 2,00 s
R	'RSTP+002.00 '	
S	'RSF0+0050.0 '	F = 50,0 Hz
R	'RSF0+0050.0 '	
S	'RSCO+000000 '	Pllung setzen
R	'RSCO+000000 '	
S	'STPA+000003 '	Schutzleiterprüfung aktivieren
R	'STPA+000003 '	
S	'STSC 0001 0000'	Starttaste als Startbedingung
R	'STSC'	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Starbedingungen, ...)</b>		
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5082' 0101 0000 1000 0010	0101 0000 1000 0010 Bit1 = 1: SHK geschlossen, Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5883'	0101 0000 1000 0011 Bit0 = 1: Starttaste betätigt
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>		
S	'RSST'	Prüfung Start
R	'RSST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>		
S	'RSIR?'	Widerstand
R	'RSIR+000000 00'	00 Prüfung noch nicht aktiv
S	'RSII?'	Strom
R	'RSII+006553k 00'	00 Prüfung noch nicht aktiv
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+000.00 '	t = 0,00 s
S	'RSIR?'	Widerstands
R	RSIR+000000 07'	07 Prüfung aktiv, aber keine gültige Messwerte
S	'RSII?'	Strom
R	RSII+006553k 07'	07 Prüfung aktiv, aber keine gültige Messwerte
S	'PTI_?'	Abfrage der aktuellen Prüfdauer
R	'PTI_+000.00 '	Prüfdauer
S	'RSIR?'	Widerstands
R	'RSIR+000130m 01'	R = 130 mOhm, 01 Prüfung aktiv
S	'RSII?'	Strom
R	'RSII+009952m 01'	I = 9952 mA, 01 Prüfung aktiv
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+000.54 '	t = 0,54 s

## Kommandierung der Prüfvarten

	Kommando	Beschreibung
S	'RSIR?'	Widerstands
R	'RSIR+000131m 03'	R = 131 mOhm, 03 Prüfung beendet NIO (nicht bestanden)
S	'RSII?'	Abfrage der aktuellen Spannung
R	'RSII+009997m 03'	I = 9997 mA 03 Prüfung beendet IO (nicht bestanden)
S	'PTI_?'	Abfrage der aktuellen Prüfdauer
R	'PTI_+002.00 '	t = 2,00 s
<b>Fehler Abfrage</b>		
S	'ERIN?'	Fehlerabfrage
R	'ERIN+000080 '	Widerstand überschritten (gemessener Wert = 131 mOhm > Rmax = 130 mOhm)
<b>Prüfung Stop</b>		
S	'MRSP'	Prüfung Stop
R	'MRSP'	

### Achtung:

Die Parameter müssen nicht immer übertragen werden. Wenn mit den gleichen Werten getestet werden soll, muss nur vor dem Start das Kommando für die Prüfvart ('STPA+000003 ') übertragen werden.

### Beispiel:

'STPA+000003 '  
'RSST'

### 5.3.3.2 Verkettete Kommandos

Ab IO-CPU Version 33537 ist es möglich Kommandos zu verketteten.

	Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>		
S	'GFWS?;RQSN?'	Firmware und Seriennummer Abfrage
R	'GFWS33624 23529;RQSN211917 0222 1534'	IO-CPU = 33624, LT-CPU = 23529, SN = 2119170 0222 1534
<b>Prüfparameter übertragen</b>		
S	'RSIP+000010 ;RSUP+000012 ;RSRX+000110m;RSTP+002.00 ;RSF0+0050.0;RSCO+000000 ;STPA+000003 ;STSC 0000 0000'	Beschreibung in "Einzelne Kommandos"
R	'RSIP+000010 ;RSUP+000012 ;RSRX+000110m;RSTP+002.00 ;RSF0+0050.0 ;RSCO+000000 ;STPA+000003 ;STSC'	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Startbedingungen, ...)</b>		
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5082' 0101 0000 1000 0010	0101 0000 1000 0010 Bit1 = 1: SHK geschlossen, Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5883'	0101 0000 1000 0011 Bit0 = 1: Starttaste betätigt
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>		
S	'RSST'	Prüfung Start
R	'RSST'	

## Kommandierung der Prüfvarten

Kommando		Beschreibung
<b>Messwerte Abfrage</b>		
S	'RSIR?;RSII?;PTI_?'	Widerstand, Strom, Prüfdauer
R	'RSIR+000000 00;RSII+006553k 00;PTI_+000.00 '	00 Prüfung noch nicht aktiv
S	'RSIR?;RSII?;PTI_?'	Widerstand, Strom, Prüfdauer
R	'RSIR+000000 07;RSII+006553k 07;PTI_+000.00 '	07 Prüfung aktiv, aber keine gültige Werte
S	'RSIR?;RSII?;PTI_?'	Widerstand, Strom, Prüfdauer
R	'RSIR+000101m 01;RSII+009872m 01;PTI_+001.95 '	01 Prüfung aktiv, R = 101 mOhm, I = 9872 mA V, t = 1,95 s
S	'RSIR?;RSII?;PTI_?'	Widerstand, Strom, Prüfdauer
R	'RSIR+000101m 02;RSII+010.00 02;PTI_+002.00 '	02 Prüfung beendet IO (bestanden), R = 101 mOhm, I = 10,00 A, t = 2,00 s
<b>Fehler Abfrage</b>		
S	'ERIN?'	Fehlerabfrage
R	'ERIN+000000 '	Kein Fehler
<b>Prüfung Stop</b>		
S	'MRSP'	Prüfung Stop
R	'MRSP'	

### Achtung:

Die Parameter müssen nicht immer übertragen werden. Wenn mit den gleichen Werten getestet werden soll, muss nur vor dem Start das Kommando für die Prüfvarte ('STPA+000003 ') übertragen werden.

### Beispiel:

'STPA+000003 '  
'RSST'

### 5.3.4 Fehlernummern

Die Fehlerinformation wird mit dem Kommando 'ERIN?' abgefragt.

Wert	Bedeutung
80	Widerstand überschritten Der gemessene Widerstand ist größer als der obere Grenzwert.
81	Minimalstrom unterschritten Der Strom kann nicht auf den konfigurierten Sollwert eingestellt werden. Hierzu sind folgende Ursachen möglich: - Der Prüfling ist nicht kontaktiert. - Es liegt ein Kabelbruch vor. - Der Prüfer ist mit der Prüfspitze abgerutscht. - Der Prüfer hat versehentlich die Prüfung mit dem Taster an der Prüfspitze zu früh gestartet. - Es liegt ein Defekt im Gerät vor.
82	Widerstand unterschritten Der gemessene Widerstand ist kleiner als der untere Grenzwert.
83	Skalierungsdaten fehlen Es wurden keine Skalierungsdaten für die Strommesszange übertragen. Bei der Verwendung der Strommesszange müssen diese vor dem Start der Prüfung vorhanden sein.

**5.4 Stromaufnahmeprüfung**

In diesem Kapitel werden die ASCII-Kommandos für das Parametrieren und Abfragen der Messwerte für die Stromaufnahmeprüfung beschrieben.

**5.4.1 Parameter setzen**

### Achtung

- Der Datenaustausch erfolgt nach dem Master/Slave-Prinzip. Das Gerät **ATS 400** stellt hierbei den Slave dar.
- Jede Anfrage wird mit einer entsprechenden Antwort quittiert. Erst wenn die Antwort empfangen wurde, darf das nächste Kommando gesendet werden. Bei verketteten Kommandos gilt dies für die gesamte Verkettung.
- Wird eine Anfrage nicht verstanden, antwortet das Gerät mit dem mnemonischen Code gefolgt von **nok**. Bei verketteten Kommandos gilt dies für jedes einzelne Kommando.
- Wenn bei der Kommandierung kein SI-Präfix verwendet wird, kommt nach der Zahl ein Leerzeichen.
- Die übertragenen Parameter bleiben am Gerät erhalten, sie werden überschrieben erst wenn neue Parameter übertragen werden.
- Die Hochkommas in der Spalte "Beispiel" sind nur da, um die Länge des Kommandos mit und ohne SI-Prefix zu veranschaulichen und sind nicht Teil des Kommandos.

### Achtung

- Die Reihenfolge der Kommandos muss, wie in der Tabelle dargestellt, eingehalten werden.
- Die mit einem Stern (\*) gekennzeichneten Kommandos sind optional. Sie müssen nur übertragen werden, wenn die Funktionalität benötigt wird.

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
1	<code>SPUPvxxxxxxxxs</code>	<code>SPUPvxxxxxxxxs</code>	S 'SPUP+000230 ' R 'SPUP+000230 '		Setzt die Prüfspannung als Testparameter. U = 230 V
2	<code>SPF0vxxxxxxxxs</code>	<code>SPF0vxxxxxxxxs</code>	S 'RSF0+000050 ' R 'RSF0+000050 '		Setzt die Frequenz als Testparameter. F = 50 Hz <b>Achtung:</b> Im Kommando <b>SPF0</b> ist die Ziffer <b>0</b> zu verwenden und nicht der Buchstabe <b>O</b> .
3	<code>SPIMvxxxxxxxxs</code>	<code>SPIMvxxxxxxxxs</code>	S 'SPIM+000.45 ' R 'SPIM+000.45 '		Setzt den unteren Grenzwert als Testparameter. I <sub>min</sub> = 0,45 A
4	<code>SPIXvxxxxxxxxs</code>	<code>SPIXvxxxxxxxxs</code>	S 'SPIX+000.55 ' R 'SPIX+000.55 '		Setzt den oberen Grenzwert als Testparameter. I <sub>max</sub> = 0,55 A
5	<code>SPTPvxxxxxxxxs</code>	<code>SPTPvxxxxxxxxs</code>	S 'SPTP+0002.0 ' R 'SPTP+0002.0 '		Setzt die Prüfzeit als Testparameter. t = 2,0 s
6	<code>SPQPvxxxxxxxxs</code>	<code>SPQPvxxxxxxxxs</code>	S 'SPQP+000001 ' R 'SPQP+000001 '		Setzt die Prüfquelle als Testparameter. 'SPQP+000000' = Netzspannung 'SPQP+000001' = Einstellbar 0 bis 270 Volt AC 'SPQP+000002' = Extern Einstellbar 'SPQP+000003' = Einstellbar 0 bis 24 Volt AC 'SPQP+000004' = Einstellbar 0 bis 36 Volt AC 'SPQP+000005' = Externe Speisung 'SPQP+000006' = Einstellbar 0 bis 270 Volt DC 'SPQP+000007' = Externe Speisung mit Überhöhung

**Kommandierung der Prüffarten**

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
7	SPMPvxxxxxxxxs	SPMPvxxxxxxxxs	S 'SPMP+000000 ' R 'SPMP+000000 '		Setzt die Spannungsverwaltung als Testparameter. 'SPMP+000000 ' = Nach Prüfung ausschalten 'SPMP+000001 ' = Nach Prüfung anlassen 'SPMP+000002 ' = Nur Ausschalten und mit IO beendet 'SPMP+000003 ' = Bei Fehler ausschalten, sonst anlassen 'SPMP+000004 ' = Nur einschalten (Prüfspannung wird überwacht)
8	SPPPvxxxxxxxxs	SPPPvxxxxxxxxs	S 'SPPP+000000 ' R 'SPPP+000000 '		Setzt den Prüfmodus als Testparameter. 'SPPP+000000 ' = Stromaufnahmeprüfung. 'SPPP+000001 ' = Sichtprüfung.
9	SPSSvxxxxxxxxs	SPSSvxxxxxxxxs	S 'SPSS+000000 ' R 'SPSS+000000 '		Setzt das Startzenario als Testparameter. 'SPSS+000000 ' = Nach Verzögerung 'SPSS+000001 ' = Nach Überschreiten der minimalschwelle 'SPSS+000002 ' = Nach Überschreiten der minimalschwelle und anschließender Verzögerung 'SPSS+000003 ' = Nach Unterschreitung des Gradienten 'SPSS+000004 ' = Nach Unterschreitung der Maximalschwelle 'SPSS+000005 ' = Nach Unterschreitung der Maximalschwelle und anschließender Verzögerung
10	SPTSvxxxxxxxxs	SPTSvxxxxxxxxs	S 'SPTS+0000.5 ' R 'SPTS+0000.5 '		Setzt die Startzeit als Testparameter. Diese bestimmt die Verzögerung im Startzenario. t = 0,5 s Wird verwendet nur wenn SPSS den Wert 000000 oder 000002 oder 000005.
11	SPTAvxxxxxxxxs	SPTAvxxxxxxxxs	S 'SPTA+0010.0 ' R 'SPTA+0010.0 '		Setzt die Timeoutzeit des Startzenarios als Testparameter. Diese Zeit bestimmt wie lange maximal auf das Erreichen des Startzenarios gewartet wird. t = 10,0 s
12	SPIAvxxxxxxxxs	SPIAvxxxxxxxxs	S 'SPIA+010000m' R 'SPIA+010000m'		Setzt den Abschaltwert als Testparameter. Beim Überschreiten dieses Wertes wird die Prüfung abgebrochen.
13	SPLPvxxxxxxxxs	SPLPvxxxxxxxxs	S 'SPLP+000004 ' R 'SPLP+000004 '		Setzt die Messgröße als Testparameter. Der Wert muss immer 4 sein. 'SPLP+000004 ' = Wechselstrom Effektivwert
14	SPISvxxxxxxxxs	SPISvxxxxxxxxs	S 'SPIS+000000 ' R 'SPIS+000000 '		Setzt den Gradienten als Testparameter. Dieser Parameter wird im Startzenario als Gradient verwendet. wird nur wenn <b>SPSS</b> den Wert 3 hat verwendet.
15	SPCOvxxxxxxxxs	RSCOVxxxxxxxxs	S 'SPCO+000000 ' R 'SPCO+000000 '	33453	Mit diesem Kommando wird die Polung gesetzt. Mit der Polung kann eine Verschaltung der Schutzleiterprüfung erfolgen. <b>Achtung: Eine gleichzeitige Verwendung der Relaismatrix und des ETL Interfaces ist erst ab Version 33581 der IO-CPU möglich. Es kann entweder eine Relaismatrix oder die Ausgänge auf dem ETL Interface verwendet werden.</b>  Wie die Verschaltung erfolgt entnehmen sie der Dokumentation zu dem Gerät. Polungswerte: 'XXXX+000000 ' = Keine Relaismatrix aktiv und keine Verschaltung aktiv 'XXXX+000001 ' = Keine Relaismatrix aktiv und Verschaltung 1 aktiv (Ausgang Externes Relais1: <b>Pin9 = Out7</b> im ETL-Interface) 'XXXX+000002 ' = Keine Relaismatrix aktiv und Verschaltung 2 aktiv (Ausgang Externes Relais2: <b>Pin10 = Out8</b> im ETL-Interface) 'XXXX+000003 ' = Keine Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen aktiv 'XXXX+065280 ' = Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen nicht aktiv 'XXXX+065281 ' = Relaismatrix aktiv und Verschaltung 1 aktiv (Ausgang Externes Relais1: <b>Pin9 = Out7</b> im ETL-Interface) 'XXXX+065282 ' = Relaismatrix aktiv und Verschaltung 2 aktiv (Ausgang Externes Relais2: <b>Pin10 = Out8</b> im ETL-Interface) 'XXXX+065283 ' = Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen aktiv 'XXXX+065285 ' = Relaismatrix aktiv und keine Verschaltung aktiv  Bei <b>000001</b> bis <b>000003</b> werden nur die Relaisausgänge des ETL Interfaces geschaltet. Bei <b>065280</b> bis <b>065283</b> werden auch die Relaisausgänge des ETL Interfaces geschaltet und entsprechende Schaltzeiten abgewartet. Dies erfolgt parallel zur Schaltung in den Matrixmodulen.

## Kommandierung der Prüfkarten

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
					Bei <b>065535</b> werden nur die Matrixmodule geschaltet.  <b>Achtung:</b> Im Kommando <b>SPCO</b> ist der Buchstabe <b>O</b> zu verwenden und nicht die Ziffer <b>0</b> .
16	STPAvxxxxxs	STPAvxxxxxs	S 'STPA+000002 ' R 'STPA+000002 '		Mit diesem Kommando kann die Prüfkarte gesetzt werden. Nach dem Setzen der Prüfkarte kann es bis zu 200 ms dauern bis eine geschlossene Kontaktüberwachung über das Kommando Statusabfrage erkannt wird. Prüfkartewerte: 'STPA+000000 ' = Kein Prüfkarte 'STPA+000001 ' = Hochspannungsprüfung 'STPA+000002 ' = Stromaufnahmeprüfung 'STPA+000003 ' = Schutzleiterprüfung 'STPA+000004 ' = Isolationsprüfung 'STPA+000005 ' = Ableitstromprüfung 'STPA+000006 ' = Widerstandsprüfung 'STPA+000020 ' = Durchgangsprüfung mit DC4-Modul 'STPA+000021 ' = Spannungsmessung 'STPA+000022 ' = Symmetrieprüfung 'STPA+000023 ' = Schutzleiterprüfung mit Widerstandsmodul
17	STSC xxxx yyyy	STSC	S 'STSC 0003 0000 ' R 'STSC '		Setzt der Startbedingungen der Prüfung sodass sie vor und während der Prüfung ausgewertet werden können. hex 3 = 00 <b>11</b> ( <b>Bit0 = Starttaste</b> , <b>Bit1 = Sicherheitskreis</b> )

### 5.4.2 Prüfung durchführen

	Abfrage	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
	GETS?	GETSxxxx	S 'GETS? ' R 'GETS5086 '		Diese Abfrage dient dazu zu bestimmen, ob ein Start einer Prüfung möglich ist. 5086 hex = 0 <b>101</b> 0000 1000 0 <b>110</b> ( <b>Bit0 = Starttaste</b> , <b>Bit1 = Sicherheitskreis</b> , <b>Bit2 = Kontaktüberwachung</b> , ...) Für einen Start einer Prüfung beim <b>ATS 400</b> gilt, dass <b>Bit13</b> nicht gesetzt sein darf und <b>Bit14</b> oder <b>Bit15</b> gesetzt sein muss. Abhängig von der Prüfkarte müssen oder können weitere Bits gesetzt sein. Bei allen Hochspannungsprüfungen und der Isolationsprüfung muss auch das <b>Bit1</b> gesetzt sein. Statusabfrage. <b>Achtung:</b> Wenn nach einer Timeout von 1s, Bit 13 nicht weggenommen wird, müssen die Diagnosedaten mit den Kommandos SY* abgeholt werden. Die Kommandos und Beschreibungen sind in dem Kapitel Diagnosedaten.
	SPST	SPST	S 'SPST ' R 'SPST '		Mit diesem Kommando wird die Funktionsprüfung gestartet. <b>Achtung:</b> Das Startkommando wird übertragen nachdem die Startbedingungen erfüllt sind, Parameterdownload (Bit 13 nicht gesetzt) abgeschlossen ist und Bit 14 (oder Bit15) gesetzt ist. Die Statusabfrage wird über das Kommando <b>GETS?</b> durchgeführt (mehr dazu in dem Abschnitt Beispiele)
	SPIU?	SPIUvxxxxxs zz	S 'SPIU? ' R 'SPIU+230000m 01 '		Gibt die aktuelle Spannung als Messwert zurück. U = 230000 mV V, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
	SPII?	SPIIvxxxxxs zz	S 'SPII? ' R 'SPII+000515m 01 '		Gibt den aktuellen Strom als Messwert zurück. I = 515 mA, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
	SPSP	SPSP	S 'SPSP ' R 'SPSP '		Mit diesem Kommando wird die Funktionsprüfung gestoppt. <b>Achtung:</b> Das Kommando wird übertragen, wenn die Prüfung-Status von aktiv (01) zu bestanden (02), nicht bestanden (03) , Fehler (04) oder Abbruch (06) sich ändert.
	ERIN?	ERINvxxxxxs	S 'ERIN? ' R 'ERIN+000000 '	33297	Mit diesem Kommando kann die Fehlerinformation abgefragt werden. Dieses Feld wird am Ende der Prüfung aktualisiert. Während der Prüfung ist dieses Feld mit Nullen belegt. Als Antwort wird eine Zahl im Bereich von 64 bis 74 zurückgegeben.

**5.4.3 Beispiele**
**5.4.3.1 Einzelne Kommandos**

	Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>		
S	'GFWS?'	Firmware Abfrage
R	'GFWS33624 23529'	IO-CPU = 33624, LT-CPU = 23529
S	'RQSN?'	Seriennummer Abfrage
R	'RQSN211917 0222 1534'	SN = 2119170 0222 1534
<b>Prüfparameter übertragen</b>		
S	'SPUP+000230 '	U = 230 V
R	'SPUP+000230 '	
S	'SPF0+000050 '	F = 50 Hz
R	'SPF0+000050 '	
S	'SPIM+000.45 '	I min = 0,45 A
R	'SPIM+000.45 '	
S	'SPIX+000.55 '	Imax = 0,55 A
R	'SPIX+000.55 '	
S	'SPTP+0002.0 '	t = 2,0 s
R	'SPTP+0002.0 '	
S	'SPQP+000001 '	Prüfquelle einstellbar: 0 bis 270 Volt AC
R	'SPQP+000001 '	
S	'SPMP+000000 '	Spannungsverwaltung: Nach Prüfung ausschalten
R	'SPMP+000000 '	
S	'SPPP+000000 '	Prüfmodus: Stromaufnahmeprüfung.
R	'SPPP+000000 '	
S	'SPSS+000000 '	Startszenario: Nach Verzögerung
R	'SPSS+000000 '	
S	'SPTS+0000.5 '	Bestimmt die Verzögerung im Startszenario, t = 0,5 s
R	'SPTS+0000.5 '	
S	'SPTA+0010.0 '	Timeoutzeit für Startszenarios t = 10,0 s
R	'SPTA+0010.0 '	
S	'SPIA+010000m'	Abschaltwert I = 10000 mA
R	'SPIA+010000m'	
S	'SPLP+000004 '	Der Wert muss immer 4 sein = Wechselstrom Effektivwert
R	'SPLP+000004 '	
S	'SPCO+000000 '	Polung gesetzt
R	'SPCO+000000 '	

**Kommandierung der Prüfvarten**

	Kommando	Beschreibung
S	'STPA+000002 '	Funktionsprüfung aktivieren
R	'STPA+000002 '	
S	'STSC 0003 0000'	Sicherheitskreis und Starttaste als Startbedingung setzen
R	'STSC'	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Starbedingungen, ...)</b>		
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS6082'	<b>0110</b> 0000 1000 00 <b>10</b> Bit1 = 1: SHK nicht geschlossen, Bit13 = 1 : Parameter werden noch bearbeitet
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS4083'	<b>0100</b> 0000 1000 00 <b>11</b> Bit0 = 1: Starttaste betätigt, Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen.
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>		
S	'SPST'	Prüfung Start
R	'SPST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>		
S	'SPIU?'	Spannung
R	'SPIU+000000 00'	<b>00</b> Prüfung noch nicht aktiv
S	'SPII?'	Strom
R	'SPII+000000 00'	<b>00</b> Prüfung noch nicht aktiv
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_ 000000m'	t = 0ms
S	'SPIU?'	Spannung
R	'SPIU+230000m 01'	<b>01</b> Prüfung aktiv, U = 230000 mV
S	'SPII?'	Strom
R	'SPII+000515m 01'	<b>01</b> Prüfung aktiv, I = 515 mA
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+000180m'	t = 180 ms
S	'SPIU?'	Spannung
R	'SPIU+229900m 02'	U = 22990 mV, <b>02</b> Prüfung beendet IO (bestanden)
S	'SPII?'	Strom
R	'SPII+000515m 02'	I = 515 mA, <b>02</b> Prüfung beendet IO (bestanden)
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+002670m'	t = 2670 ms
<b>Fehler Abfrage</b>		
S	'ERIN?'	Fehlerabfrage
R	'ERIN+000000 '	Kein Fehler
<b>Prüfung Stop</b>		
S	'SPSP'	Prüfung Stop
R	'SPSP'	

**Achtung:**

Die Parameter müssen nicht immer übertragen werden. Wenn mit den gleichen Werten getestet werden soll, muss nur vor dem Start das Kommando für die Prüffart ('STPA+000002 ') übertragen werden.

**Beispiel:**

'STPA+000002 '  
'SPST'

**5.4.3.2 Verkettete Kommandos**

Ab IO-CPU Version 33537 ist es möglich Kommandos zu verketteten.

Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>	
S 'GFWS?;RQSN?'	Firmware und Seriennummer Abfrage
R 'GFWS33624 23529;RQSN211917 0222 1534'	IO-CPU = 33624, LT-CPU = 23529, SN = 2119170 0222 1534
<b>Prüfparameter übertragen</b>	
S 'SPUP+000230 ;SPF0+000050 ;SPIM+000.45 ;SPIX+000.55 ;SPTP+0002.0 ;SPQP+000001 ;SPMP+000000; SPPP+000000 ;SPSS+000000 ;SPTS+0000.5 ;SPTA+0010.0 ;SPIA+010000m;SPLP+000004 ;SPCO+000000 ; STPA+000002 ;STSC 0003 0000'	Beschreibung in "Einzelne Kommandos"
R 'SPUP+000230 ;SPF0+000050 ;SPIM+000.45 ;SPIX+000.55 ;SPTP+0002.0 ;SPQP+000001 ;SPMP+000000; SPPP+000000 ;SPSS+000000 ;SPTS+0000.5 ;SPTA+0010.0 ;SPIA+010000m;SPLP+000004 ;SPCO+000000 ; STPA+000002 ;STSC'	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Starbedingungen, ...)</b>	
S 'GETS?'	Statusabfrage
R 'GETS6082'	0110 0000 1000 0010 Bit1 = 1: SHK nicht geschlossen, Bit13 = 1 : Parameter werden noch bearbeitet
S 'GETS?'	Statusabfrage
R 'GETS4083'	0100 0000 1000 0011 Bit0 = 1: Starttaste betätigt, Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen.
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>	
S 'SPST'	Prüfung Start
R 'SPST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>	
S 'SPIU?;SPII?;PTI_?'	Spannung, Strom, Prüfdauer
R 'SPIU+000000 00;SPII+000000 00;PTI_ 000000m'	00 Prüfung noch nicht aktiv
S 'SPIU?;SPII?;PTI_?'	Spannung, Strom, Prüfdauer
R 'SPIU+230000m 01;SPII+000515m 01;PTI_+000180m'	01 Prüfung aktiv, U = 230000 mV, I = 515 mA, t = 180 ms
S 'SPIU?;SPII?;PTI_?'	Spannung, Strom, Prüfdauer
R 'SPIU+229900m 02;SPII+000515m 02;PTI_+002670m'	02 Prüfung beendet IO (bestanden), U = 229900 mV, I = 515 mA, t = 2,00 s
<b>Fehler Abfrage</b>	
S 'ERIN?'	Fehlerabfrage
R 'ERIN+000000 '	Kein Fehler
<b>Prüfung Stop</b>	

## Kommandierung der Prüffarten

	Kommando	Beschreibung
S	'SPSP'	Prüfung Stop
	'SPSP'	

### **Achtung:**

Die Parameter müssen nicht immer übertragen werden. Wenn mit den gleichen Werten getestet werden soll, muss nur vor dem Start das Kommando für die Prüffart ('STPA+000002 ') übertragen werden.

### **Beispiel:**

'STPA+000002 '  
'SPST'

## 5.4.4 Fehlernummern

Die Fehlerinformation wird mit dem Kommando 'ERIN?' abgefragt.

Wert	Bedeutung
64	Abschaltstrom überschritten
	Der gemessene Strom ist größer als der Abschaltstrom.
65	Oberer Grenzwert überschritten
	Der Messwert hat den oberen Grenzwert überschritten.
66	Unterer Grenzwert unterschritten
	Der Messwert hat den unteren Grenzwert unterschritten.
67	Kurzschluss
	Beim Start der Prüfung wurde ein Kurzschluss festgestellt.
68	Timeout StartszENARIO
	Es wird ein StartszENARIO mit einer Zeitüberwachung verwendet und die konfigurierte Zeitgrenze wurde überschritten.
69	Reserviert
70	Reserviert
71	Fehler mit externer Quelle
	Es trat ein Fehler bei der Kommunikation mit der externen Quelle auf.
72	Externe Spannung zu klein
	Die von der externen Spannungsquelle gelieferte Spannung ist zu klein.
73	Spannung überschritten
	Es wurde die konfigurierte Spannung überschritten.
74	Spannung zu klein
	Die Spannung ist zu klein.

**5.5 Widerstandsmessung**

In diesem Kapitel werden die ASCII-Kommandos für das Parametrieren und Abfragen der Messwerte für die Widerstandsprüfung beschrieben.

**5.5.1 Parameter setzen**

### Achtung

- Der Datenaustausch erfolgt nach dem Master/Slave-Prinzip. Das Gerät **ATS 400** stellt hierbei den Slave dar.
- Jede Anfrage wird mit einer entsprechenden Antwort quittiert. Erst wenn die Antwort empfangen wurde, darf das nächste Kommando gesendet werden. Bei verketteten Kommandos gilt dies für die gesamte Verkettung.
- Wird eine Anfrage nicht verstanden, antwortet das Gerät mit dem mnemonischen Code gefolgt von **nok**. Bei verketteten Kommandos gilt dies für jedes einzelne Kommando.
- Wenn bei der Kommandierung kein SI-Präfix verwendet wird, kommt nach der Zahl ein Leerzeichen.
- Die übertragenen Parameter bleiben am Gerät erhalten, sie werden überschrieben erst wenn neue Parameter übertragen werden.
- Die Hochkommas in der Spalte "Beispiel" sind nur da, um die Länge des Kommandos mit und ohne SI-Prefix zu veranschaulichen und sind nicht Teil des Kommandos.

### Achtung

- Die Reihenfolge der Kommandos muss, wie in der Tabelle dargestellt, eingehalten werden.
- Die mit einem Stern (\*) gekennzeichneten Kommandos sind optional. Sie müssen nur übertragen werden, wenn die Funktionalität benötigt wird.

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
1	<code>WITPvxxxxxxxxs</code>	<code>WITPvxxxxxxxxs</code>		Setzt die Prüfzeit als Testparameter. t = 1,0 s
2	<code>WITOVxxxxxxxxs</code>	<code>WITOVxxxxxxxxs</code>	33296	Setzt den Timeout als Testparameter. Wird dieses Kommando nicht benutzt, dann wird die Messzeit als Timeoutzeit verwendet. t Timeout = 0,8 s <b>Achtung:</b> Im Kommando <b>WITO</b> ist der Buchstabe <b>O</b> zu verwenden und nicht die Ziffer <b>0</b> .
3	<code>WIRMvxxxxxxxxs</code>	<code>WIRMvxxxxxxxxs</code>		Setzt den unteren Grenzwert als Testparameter. Rmin = 10 Ohm
4	<code>WIRXvxxxxxxxxs</code>	<code>WIRXvxxxxxxxxs</code>		Setzt den oberen Grenzwert als Testparameter. Rmax = 11 Ohm
5	<code>WIROvxxxxxxxxs</code>	<code>WIROvxxxxxxxxs</code>		Setzt den Offsetwert als Testparameter. Roffset = 0 Ohm <b>Achtung:</b> im Kommando <b>WIRO</b> ist der Buchstabe <b>O</b> zu verwenden und nicht die Ziffer <b>0</b> .
6	<code>WIMBvxxxxxxxxs</code>	<code>WIMBvxxxxxxxxs</code>	33297	Setzt den Messbereich als Testparameter. Wird der Parameter nicht übertragen gilt der Messbereich automatisch. Messbereich = 6 (Sehe Messbereich nach Artikel unter der Tabelle)
7	<code>WIMMvxxxxxxxxs</code>	<code>WIMMvxxxxxxxxs</code>	33459	Mit diesem Kommando wird die Messmethode übertragen. Zulässige Werte: 'WIMM+000000' = Widerstandsmessung. 'WIMM+000001' = Nur Temperaturmessung. 'WIMM+000002' = Widerstand und Temperatur nicht kompensiert. 'WIMM+000003' = Widerstand kompensiert und Temperatur.

**Kommandierung der Prüfkarten**

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
					'WIMM+000004' = Durchgangsprüfung.
8	WISRvxxxxxxxxs	WISRvxxxxxxxxs	S 'WISR+000000 ' R 'WISR+000000 '	33459	Mit diesem Kommando wird der Typ der Temperatursensors gesetzt. Zulässige Werte: 'WISR+000000' = Kein Temperatursensor. 'WISR+000001' = PT100. 'WISR+000002' = PT1000. 'WISR+000003' = NTC.
9	WITRvxxxxxxxxs *	WITRvxxxxxxxxs	S 'WITR+000000 ' R 'WITR+000000 '	33459	Mit diesem Kommando wird der Widerstandswert des Sensors bei der Referenztemperatur übertragen. Dieser Parameter wird nur für den Sensortyp NTC verwendet und braucht bei den anderen Sensortypen nicht übertragen werden.
10	WITTvxxxxxxxxs *	WITTvxxxxxxxxs	S 'WITT+000000 ' R 'WITT+000000 '	33459	Mit diesem Kommando wird die Referenztemperatur des Sensors übertragen. Dieser Parameter wird nur für den Sensortyp NTC verwendet und braucht bei den anderen Sensortypen nicht übertragen werden.
11	WITBvxxxxxxxxs *	WITBvxxxxxxxxs	S 'WITB+000000 ' R 'WITB+000000 '	33459	Mit diesem Kommando wird der Faktor B des Sensors übertragen. Dieser Parameter wird nur für den Sensortyp NTC verwendet und braucht bei den anderen Sensortypen nicht übertragen werden.
12	WITMvxxxxxxxxs *	WITMvxxxxxxxxs	S 'WITM+000000 ' R 'WITM+000000 '	33459	Mit diesem Kommando wird der Temperaturkoeffizient des Prüflings übertragen. Die Einheit ist 1/Kelvin.
13	WIFsvxxxxxxxxs *	WIFsvxxxxxxxxs	S 'WIFS+000000 ' R 'WIFS+000000 '	335xx	Mit diesem Kommando wird das Stabilitätskriterium als Endebedingung ein- bzw. ausgeschaltet. Zulässige Werte: 'WIFS+000000' = Stabilitätskriterium wird nicht verwendet. 'WIFS+000001' = Stabilitätskriterium wird verwendet. Wird benötigt falls bei dem Messen eines Wicklungswiderstands eines Motors, welcher durch die Messung sich dreht und dadurch eine Spannung induziert.
14	WITsvxxxxxxxxs *	WITsvxxxxxxxxs	S 'WITS+000000 ' R 'WITS+000000 '	335xx	Mit diesem Kommando wird die Zeit übertragen in dem das Stabilitätskriterium erfüllt sein muss. Die max. zulässige Zeit beträgt 10 Sekunden.
15	WIDsvxxxxxxxxs *	WIDsvxxxxxxxxs	S 'WIDS+000000 ' R 'WIDS+000000 '	335xx	Mit diesem Kommando wird die zulässige Abweichung in % übertragen.
16	WICOvxxxxxxxxs	WICOvxxxxxxxxs	S 'WICO+000000 ' R 'WICO+000000 '	33453	Mit diesem Kommando wird die Polung gesetzt. Mit der Polung kann eine Verschaltung der Widerstandsmessung erfolgen. <b>Achtung: Eine gleichzeitige Verwendung der Relaismatrix und des ETL Interfaces ist erst ab Version 33581 der IO-CPU möglich. Es kann entweder eine Relaismatrix oder die Ausgänge auf dem ETL Interface verwendet werden.</b>  Wie die Verschaltung erfolgt entnehmen sie der Dokumentation zu dem Gerät. Polungswerte: 'XXXX+000000' = Keine Relaismatrix aktiv und keine Verschaltung aktiv 'XXXX+000001' = Keine Relaismatrix aktiv und Verschaltung 1 aktiv (Ausgang Externes Relais1: <b>Pin9 = Out7</b> im ETL-Interface) 'XXXX+000002' = Keine Relaismatrix aktiv und Verschaltung 2 aktiv (Ausgang Externes Relais2: <b>Pin10 = Out8</b> im ETL-Interface) 'XXXX+000003' = Keine Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen aktiv 'XXXX+065280' = Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen nicht aktiv 'XXXX+065281' = Relaismatrix aktiv und Verschaltung 1 aktiv (Ausgang Externes Relais1: <b>Pin9 = Out7</b> im ETL-Interface) 'XXXX+065282' = Relaismatrix aktiv und Verschaltung 2 aktiv (Ausgang Externes Relais2: <b>Pin10 = Out8</b> im ETL-Interface) 'XXXX+065283' = Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen aktiv 'XXXX+065285' = Relaismatrix aktiv und keine Verschaltung aktiv  Bei <b>000001</b> bis <b>000003</b> werden nur die Relaisausgänge des ETL Interfaces geschaltet. Bei <b>065280</b> bis <b>065283</b> werden auch die Relaisausgänge des ETL Interfaces geschaltet und entsprechende Schaltzeiten abgewartet. Dies erfolgt parallel zur Schaltung in den Matrixmodulen. Bei <b>065535</b> werden nur die Matrixmodule geschaltet.

**Kommandierung der Prüfkarten**

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
					<b>Achtung:</b> Im Kommando <b>WICO</b> ist der Buchstabe <b>O</b> zu verwenden und nicht die Ziffer <b>0</b> .
17	STPAvxxxxxs	STPAvxxxxxs	S 'STPA+000006 ' R 'STPA+000006 '		Mit diesem Kommando kann die Prüfkarte gesetzt werden. Nach dem Setzen der Prüfkarte kann es bis zu 200 ms dauern bis eine geschlossene Kontaktüberwachung über das Kommando Statusabfrage erkannt wird. Prüfkartenwerte: 'STPA+000000 ' = Kein Prüfkarte 'STPA+000001 ' = Hochspannungsprüfung 'STPA+000002 ' = Stromaufnahmeprüfung 'STPA+000003 ' = Schutzleiterprüfung 'STPA+000004 ' = Isolationsprüfung 'STPA+000005 ' = Ableitstromprüfung 'STPA+000006 ' = Widerstandsprüfung 'STPA+000020 ' = Durchgangsprüfung mit DC4-Modul 'STPA+000021 ' = Spannungsmessung 'STPA+000022 ' = Symmetrieprüfung 'STPA+000023 ' = Schutzleiterprüfung mit Widerstandsmodul
18	STSC xxxx yyyy	STSC	S 'STSC 0003 0000 ' R 'STSC 0003 0000 '		Setzt die Startbedingungen der Prüfung sodass sie vor und während der Prüfung ausgewertet werden können. hex 3 = 00 <b>11</b> ( <b>Bit0 = Starttaste</b> , <b>Bit1 = Sicherheitskreis</b> )

 Messbereich Artikelnummer **205785**:

Wert	Beschreibung
0	Automatik
1	4 Ω
2	8 Ω
3	16 Ω
4	32 Ω
5	64 Ω
6	128 Ω
7	256 Ω
8	512 Ω
9	1024 Ω
10	2048 Ω
11	4096 Ω
12	8192 Ω
13	100 kΩ

 Messbereich Artikelnummer **209219**:

Wert	Beschreibung
0	Automatik
1	0,2000 - 2,0000 MΩ
2	20,00 - 199,99 kΩ

## Kommandierung der Prüfkarten

Wert	Beschreibung
3	2,000 - 19,999 kΩ
4	0,2000 - 1,9999 kΩ
5	20,00 - 199,99 Ω
6	2,000 - 19,999 Ω
7	0,2000 - 1,9999 Ω
8	20,00 - 199,99 mΩ
9	2,000 - 19,999 mΩ
10	0,2000 - 1,9999 mΩ
11	0 - 199,99 μΩ

### 5.5.2 Prüfung durchführen

	Abfrage	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
	<b>GETS?</b>	<b>GETSxxxx</b>	S 'GETS?' R 'GETS5001'		Diese Abfrage dient dazu zu bestimmen, ob ein Start einer Prüfung möglich ist. 5001 hex = <b>0101</b> 0000 0000 000 <b>1</b> (Bit0 = Starttaste betätigt, Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen). Für einen Start einer Prüfung beim <b>ATS 400</b> gilt, dass Bit13 nicht gesetzt sein darf und Bit14 oder Bit15 gesetzt sein muss. Abhängig von der Prüfkarte müssen oder können weitere Bits gesetzt sein. Bei allen Hochspannungsprüfungen und der Isolationsprüfung muss auch das Bit1 gesetzt sein. Statusabfrage. <b>Achtung:</b> Wenn nach einer Timeout von 1s, Bit 13 nicht weggenommen wird, müssen die Diagnosedaten mit den Kommandos SY* abgeholt werden. Die Kommandos und Beschreibungen sind in dem Kapitel Diagnosedaten.
	<b>WIST</b>	<b>WIST</b>	S 'WIST' R 'WIST'		Startet die Widerstandsprüfung <b>Achtung:</b> Das Startkommando wird übertragen nachdem die Startbedingungen erfüllt sind, Parameterdownload (Bit 13 nicht gesetzt) abgeschlossen ist und Bit 14 (oder Bit15) gesetzt ist. Die Statusabfrage wird über das Kommando <b>GETS?</b> durchgeführt (mehr dazu in dem Abschnitt Beispiele)
	<b>WIIR?</b>	<b>WIIRvxxxxxxxxs zz</b>	S 'WIIR?' R 'WIIR+017372u 01'		Gibt den aktuellen Widerstand als Messwert zurück. R = 17372 uOhm, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
	<b>WIIT?</b>	<b>WIITvxxxxxxxxs zz</b>	S 'WIIT?' R 'WIIT+000000 01'		Gibt die aktuelle Temperatur als Messwert zurück.
	<b>WIXR?</b>	<b>WIXRvxxxxxxxxs zz</b>	S 'WIXR?' R 'WIXR+000000 01'		Gibt den aktuellen Widerstand des Temperatursensors als Messwert zurück.
	<b>WIR1?</b>	<b>WIR1vxxxxxxxxs zz</b>	S 'WIR1?' R 'WIR1+000896m'		Gibt den Schleifenwiderstand der Leitung L1 als Messwert zurück. Rcc1 = 896 mOhm.
	<b>WIR2?</b>	<b>WIR2vxxxxxxxxs zz</b>	S 'WIR2?' R 'WIR2+001245m'		Gibt den Schleifenwiderstand der Leitung L2 als Messwert zurück. Rcc2 = 1245 mOhm.
	<b>WIXI?</b>	<b>WIXIvxxxxxxxxs zz</b>	S 'WIXI?' R 'WIXI+885800u'		Gibt den verwendeten Messstrom als Messwert zurück. I = 885800 uA.
	<b>WIXS?</b>	<b>WIXSvxxxxxxxxs zz</b>	S 'WIXS?' R 'WIXS+000003 '		Gibt den Zustand in welchem sich das R-Modul befindet als Wert zurück. Wie z.B. Messen des RCC1&2.
	<b>WIXE?</b>	<b>WIXEvxxxxxxxxs zz</b>	S 'WIXE?' R 'WIXE+000005 '		Gibt den Fehlercode als Wert zurück.
	<b>WIEF?</b>	<b>WIEFxxxx</b>	S 'WIEF?' R 'WIEF0000'		Gibt die Ausführungsflags zurück. Der Wert ist in hexadezimaler Formatierung.

**Kommandierung der Prüfkarten**

	Abfrage	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
					Das Bit 0 gibt an, ob der Ergebniswert dem Stabilitätskriterium entspricht. Ist das Bit gesetzt ist dies der Fall ansonsten ist es der letzte Messwert. Die anderen Bits sind nicht verwendet und immer 0.
	WISP	WISP	S 'WISP' R 'WISP'		Stoppt die Widerstandsprüfung. <b>Achtung:</b> Das Kommando wird übertragen, wenn die Prüfung-Status von aktiv (01) zu bestanden (02), nicht bestanden (03) , Fehler (04) oder Abbruch (06) sich ändert.
	ERIN?	ERINvxxxxxxs	S 'ERIN?' R 'ERIN+000000 '	33297	Mit diesem Kommando kann die Fehlerinformation abgefragt werden. Dieses Feld wird am Ende der Prüfung aktualisiert. Während der Prüfung ist dieses Feld mit Nullen belegt. Als Antwort wird eine Zahl im Bereich von 112 bis 116 zurückgegeben.

**5.5.3 Beispiele**
**5.5.3.1 Einzelne Kommandos**

	Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>		
S	'GFWS?'	Firmware Abfrage
R	'GFWS33624 23529'	IO-CPU = 33624, LT-CPU = 23529
S	'RQSN?'	Seriennummer Abfrage
R	'RQSN211917 0222 1534'	SN = 2119170 0222 1534
<b>Prüfparameter übertragen</b>		
S	'WITP+0001.0 '	t = 1 s
R	'WITP+0001.0 '	
S	'WITO+0000.5 '	Timeout = 0,5 s
R	'WITO+0000.5 '	
S	'WIRM+000000 '	Rmin = 10 mOhm
R	'WIRM+000000 '	
S	'WIRX+000011 '	Rmax = 11 mOhm
R	'WIRX+000011 '	
S	'WIRO+000000 '	R offset = 0 Ohm
R	'WIRO+000000 '	
S	'WIMB+000009 '	Messbereich = 9 (2,000 - 19,999 mΩ)
R	'WIMB+000009 '	
S	'WIMM+000000 '	Messmethode <b>0</b> = Widerstansmessung
R	'WIMM+000000 '	
S	'WISR+000000 '	Temperatursensor <b>0</b> = Kein Temperatursensor
R	'WISR+000000 '	
S	'WITM+0.0000 '	Temperaturkoeffizient
R	'WITM+0.0000 '	
S	'WIFS+000001 '	Stabilitätskriterium wird verwendet

**Kommandierung der Prüfmarten**

	Kommando	Beschreibung
R	'WIFS+000001 '	
S	'WITS+0002.0 '	Zeit für das Stabilitätkriterium t = 2,0 s (maximale Zeit 10,0 s)
R	'WITS+0002.0 '	
S	'WIDS+0001.0 '	zulässige Abweichung in % = 1,0%
R	'WIDS+0001.0 '	
S	'WICO+000000 '	Polung gesetzt
R	'WICO+000000 '	
S	'STPA+000006 '	Widerstandsprüfung aktivieren
R	'STPA+000006 '	
S	'STSC 0001 0000'	Starttaste als Startbedingung setzen
R	'STSC'	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Starbedingungen, ...)</b>		
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5000'	<b>01</b> 01 0000 0000 0000 Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5001'	<b>01</b> 01 0000 0000 000 <b>1</b> Bit0 = 1: Starttaste betätigt
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>		
S	'WIST'	Prüfung Start
R	'WIST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>		
S	'WIIR?'	Widerstand
R	'WIIR+017361u <b>00</b> '	<b>00</b> Prüfung noch nicht aktiv
S	'WIXS?'	Modulstatus
R	'WIXS+000003 '	Modulstatus 3
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_ 000000 '	t = 0 s
S	'WIIR?'	Widerstand
R	'WIIR+017363u <b>01</b> '	<b>01</b> Prüfung aktiv, R = 17363 uOhm
S	'WIXS?'	Modulstatus
R	'WIXS+000027 '	Modulstatus 27
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+000920m'	t = 920 ms
S	'WIIR?'	Widerstand
R	'WIIR+017360u <b>02</b> '	R = 17360 uOhm, <b>02</b> Prüfung beendet IO (bestanden)
S	'WIXS?'	Modulstatus
R	'WIXS+000027 '	Modulstatus 27
S	'PTI_?'	Prüfdauer

## Kommandierung der Prüfvarten

	Kommando	Beschreibung
R	'PTI_+001000m'	t = 1000 ms
<b>Fehler Abfrage</b>		
S	'ERIN?'	Fehlerabfrage
R	'ERIN+000000 '	Kein Fehler
<b>Prüfung Stop</b>		
S	'WISP'	Prüfung Stop
R	'WISP'	

### Achtung:

Die Parameter müssen nicht immer übertragen werden. Wenn mit den gleichen Werten getestet werden soll, muss nur vor dem Start das Kommando für die Prüfvart ('STPA+000006 ') übertragen werden.

### Beispiel:

'STPA+000006 '  
'WIST'

## 5.5.3.2 Verkettete Kommandos

	Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>		
S	'GFWS?;RQSN?'	Firmware und Seriennummer Abfrage
R	'GFWS33624 23529;RQSN211917 0222 1534'	IO-CPU = 33624, LT-CPU = 23529, SN = 2119170 0222 1534
<b>Prüfparameter übertragen</b>		
S	'WITP+0001.0 ;WITO+0000.5 ;WIRM+000000 ;WIRX+000011 ;WIRO+000000 ;WIMB+000009 ;WIMM+000000 ;WISR+000000 ;WITM+0.0000 ;WIFS+000001 ;WITS+0002.0 ;WIDS+0001.0 ;WICO+000000 ;STPA+000006 ;STSC 0001 0000'	Beschreibung in "Einzelne Kommandos"
R	'WITP+0001.0 ;WITO+0000.5 ;WIRM+000000 ;WIRX+000011 ;WIRO+000000 ;WIMB+000009 ;WIMM+000000 ;WISR+000000 ;WITM+0.0000 ;WIFS+000001 ;WITS+0002.0 ;WIDS+0001.0 ;WICO+000000 ;STPA+000006 ;STSC'	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Startbedingungen, ...)</b>		
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5000'	0101 0000 0000 0000 Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5001'	0101 0000 0000 0001 Bit0 = 1: Starttaste betätigt
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>		
S	'WIST'	Prüfung Start
R	'WIST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>		
S	'WIIR?;WIXS?;PTI_?'	Widerstand, Modulstatus, Prüfdauer
R	'WIIR+017361u 00;WIXS+000003 ;PTI_ 000000 '	00 Prüfung noch nicht aktiv
S	'WIIR?;WIXS?;PTI_?'	Widerstand, Modulstatus, Prüfdauer
R	'WIIR+017363u 01;WIXS+000027 ;PTI_+000920m'	01 Prüfung aktiv, R = 17363 uOhm, Modulstatus = 27, t = 920 ms

## Kommandierung der Prüfvarten

	Kommando	Beschreibung
S	"WIIR?";WIXS?;PTI_?"	Widerstand, Modulstatus, Prüfdauer
R	'WIIR+017360u 02;WIXS+000027 ;PTI_+001000m'	02 Prüfung beendet IO (bestanden), R = 17360 uOhm, Modulstatus = 27, t = 1000 ms
<b>Fehler Abfrage</b>		
S	'ERIN?'	Fehlerabfrage
R	'ERIN+000000 '	Kein Fehler
<b>Prüfung Stop</b>		
S	'WISP'	Prüfung Stop
	'WISP'	

### Achtung:

Die Parameter müssen nicht immer übertragen werden. Wenn mit den gleichen Werten getestet werden soll, muss nur vor dem Start das Kommando für die Prüfvart ('STPA+000006 ') übertragen werden.

Beispiel:

'STPA+000006 '

'WIST'

### 5.5.4 Fehlernummern

Die Fehlerinformation wird mit dem Kommando 'ERIN?' abgefragt.

Wert	Bedeutung
112	Widerstand überschritten Der gemessene Widerstandswert hat den oberen Grenzwert überschritten.
113	Widerstand unterschritten Der gemessene Widerstandswert hat den unteren Grenzwert unterschritten.
114	Widerstand ungültig Es konnte kein Widerstandswert ermittelt werden.
115	Widerstand Timeout Der Widerstand konnte innerhalb der konfigurierten Zeitschranke nicht ermittelt werden.
116	Fehler bei Kontaktierung Der zu messende Widerstand ist nicht kontaktiert.

Fehlercode Messmodul: wird mit dem Kommando 'WIXE?' abgefragt.

Wert	Beschreibung
0	No Error
1	Contact Check Plus Timeout
2	Contact Check Plus R to high
3	Contact Check Plus I to low
4	Contact Check Plus Icc status

**Kommandierung der Prüffarten**

Wert	Beschreibung
5	Contact Check Plus Ucc status
6	Contact Check Minus Timeout
7	Contact Check Minus R to high
8	Contact Check Minus I to low
9	Contact Check Minus Icc status
10	Contact Check Minus Ucc status
11	CS0 Timeout
12	Overvoltage Plus
13	Overvoltage Minus
14	Messwert für Messbeich zu klein
15	Messwert für Messbeich zu gros
16	ADC Status
17	Stromquelle, eingestellter Strom stimmt nicht mit gemessen Strom überein. Iststrom kleiner $0,5 * \text{Sollstrom}$
18	Stromquelle, eingestellter Strom stimmt nicht mit gemessen Strom überein. Iststrom grösser $1,5 * \text{Sollstrom}$
19	Negative Polarität in Sense Leitungen
20	Temperatur zu klein
21	Temperatur zu groß
22	Temperatur Messstrom zu klein
23	Temperatur Messstrom zu groß
24	Temperatur negative Polarität in Sense Leitungen

**5.6 Durchgangsprüfung**

In diesem Kapitel werden die ASCII-Kommandos für das Parametrieren und Abfragen der Messwerte für die Durchgangsprüfung beschrieben. Diese Durchgangsprüfung erfolgt mit dem Widerstandsmodul **DC4-LM** (4-Leiter Messmethode) und gehört zu dem **Artikel 209219**. Die Messung ist gültig ab **Firmware 33589**.

**5.6.1 Parameter setzen**

### Achtung

- Der Datenaustausch erfolgt nach dem Master/Slave-Prinzip. Das Gerät **ATS 400** stellt hierbei den Slave dar.
- Jede Anfrage wird mit einer entsprechenden Antwort quittiert. Erst wenn die Antwort empfangen wurde, darf das nächste Kommando gesendet werden. Bei verketteten Kommandos gilt dies für die gesamte Verkettung.
- Wird eine Anfrage nicht verstanden, antwortet das Gerät mit dem mnemonischen Code gefolgt von **nok**. Bei verketteten Kommandos gilt dies für jedes einzelne Kommando.
- Wenn bei der Kommandierung kein SI-Präfix verwendet wird, kommt nach der Zahl ein Leerzeichen.
- Die übertragenen Parameter bleiben am Gerät erhalten, sie werden überschrieben erst wenn neue Parameter übertragen werden.
- Die Hochkommas in der Spalte "Beispiel" sind nur da, um die Länge des Kommandos mit und ohne SI-Prefix zu veranschaulichen und sind nicht Teil des Kommandos.

### Achtung

- Die Reihenfolge der Kommandos muss, wie in der Tabelle dargestellt, eingehalten werden.
- Die mit einem Stern (\*) gekennzeichneten Kommandos sind optional. Sie müssen nur übertragen werden, wenn die Funktionalität benötigt wird.

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
1	<code>CRTTvxxxxxxxxs</code>	<code>CRTTvxxxxxxxxs</code>	S 'CRTT+0002.0 ' R 'CRTT+0002.0 '		Prüfzeit für die Überprüfung in Sekunden. t = 2,0 s
2	<code>CRRSvxxxxxxxxs</code>	<code>CRRSvxxxxxxxxs</code>	S 'CRRS+0010.0 ' R 'CRRS+0010.0 '		Widerstand der als Schwelle verwendet wird. Es sind Werte im Bereich 0,2 Ohm bis 2,2 MOhm zulässig. Rmax = 10,0 Ohm bei Durchgang Rmin = 10,0 Ohm bei Unterbrechung
4	<code>CRRAvxxxxxxxxs</code>	<code>CRRAvxxxxxxxxs</code>	S 'CRRA+000006 ' R 'CRRA+000006 '		Messbereich mit dem gemessen werden soll. Es sind folgende Werte zulässig: 'CRRA+000001 ' = 0,2000 - 2,0000 MΩ. 'CRRA+000002 ' = 20,00 - 199,99 kΩ. 'CRRA+000003 ' = 2,000 - 19,999 kΩ. 'CRRA+000004 ' = 0,2000 - 1,9999 kΩ. 'CRRA+000005 ' = 20,00 - 199,99 Ω. 'CRRA+000006 ' = 2,000 - 19,999 Ω. 'CRRA+000007 ' = 0,2000 - 1,9999 Ω.
1	<code>CRMOvxxxxxxxxs</code>	<code>CRMOvxxxxxxxxs</code>	S 'CRMO+000000 ' R 'CRMO+000000 '		Hiermit wird bestimmt, ob auf Durchgang oder Unterbrechung geprüft wird. Es sind folgende Werte zulässig: 'CRMO+000000 ' = Prüfung auf Durchgang. 'CRMO+000001 ' = Prüfung auf Unterbrechung.

**Kommandierung der Prüffarten**

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
					<b>Achtung:</b> Im Kommando <b>CRMO</b> ist der Buchstabe <b>O</b> zu verwenden und nicht die Ziffer <b>0</b> .
5	<b>CRCOvxxxxxs</b>	<b>CRCOvxxxxxs</b>	S 'CRCO+000000 ' R 'CRCO+000000 '		<p>Mit diesem Kommando wird die Polung gesetzt. Mit der Polung kann eine Verschaltung der Durchgangsprüfung mit dem R-Modul DC4-LM (4-Leiter Messmethode) erfolgen.</p> <p><b>Achtung: Eine gleichzeitige Verwendung der Relaismatrix und des ETL Interfaces ist erst ab Version 33581 der IO-CPU möglich. Es kann entweder eine Relaismatrix oder die Ausgänge auf dem ETL Interface verwendet werden.</b></p> <p>Wie die Verschaltung erfolgt entnehmen sie der Dokumentation zu dem Gerät. Polungswerte:            'XXXX+000000 ' = Keine Relaismatrix aktiv und keine Verschaltung aktiv            'XXXX+000001 ' = Keine Relaismatrix aktiv und Verschaltung 1 aktiv (Ausgang Externes Relais1: <b>Pin9 = Out7</b> im ETL-Interface)            'XXXX+000002 ' = Keine Relaismatrix aktiv und Verschaltung 2 aktiv (Ausgang Externes Relais2: <b>Pin10 = Out8</b> im ETL-Interface)            'XXXX+000003 ' = Keine Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen aktiv            'XXXX+065280 ' = Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen nicht aktiv            'XXXX+065281 ' = Relaismatrix aktiv und Verschaltung 1 aktiv (Ausgang Externes Relais1: <b>Pin9 = Out7</b> im ETL-Interface)            'XXXX+065282 ' = Relaismatrix aktiv und Verschaltung 2 aktiv (Ausgang Externes Relais2: <b>Pin10 = Out8</b> im ETL-Interface)            'XXXX+065283 ' = Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen aktiv            'XXXX+065285 ' = Relaismatrix aktiv und keine Verschaltung aktiv</p> <p>Bei <b>000001</b> bis <b>000003</b> werden nur die Relaisausgänge des ETL Interfaces geschaltet.            Bei <b>065280</b> bis <b>065283</b> werden auch die Relaisausgänge des ETL Interfaces geschaltet und entsprechende Schaltzeiten abgewartet. Dies erfolgt parallel zur Schaltung in den Matrixmodulen.            Bei <b>065535</b> werden nur die Matrixmodule geschaltet.</p> <p><b>Achtung:</b> Im Kommando <b>CRCO</b> ist der Buchstabe <b>O</b> zu verwenden und nicht die Ziffer <b>0</b>.</p>
6	<b>STPAvxxxxxs</b>	<b>STPAvxxxxxs</b>	S 'STPA+000020 ' R 'STPA+000020 '		<p>Mit diesem Kommando kann die Prüffart gesetzt werden. Nach dem Setzen der Prüffart kann es bis zu 200 ms dauern bis eine geschlossene Kontaktüberwachung über das Kommando Statusabfrage erkannt wird.</p> <p>Prüffartwerte:            'STPA+000000 ' = Kein Prüffart            'STPA+000001 ' = Hochspannungsprüfung            'STPA+000002 ' = Stromaufnahmeprüfung            'STPA+000003 ' = Schutzleiterprüfung            'STPA+000004 ' = Isolationsprüfung            'STPA+000005 ' = Ableitstromprüfung            'STPA+000006 ' = Widerstandsprüfung            'STPA+000020 ' = Durchgangsprüfung mit DC4-Modul            'STPA+000021 ' = Spannungsmessung            'STPA+000022 ' = Symmetrieprüfung            'STPA+000023 ' = Schutzleiterprüfung mit Widerstandsmodul</p>
7	<b>STSC xxxx yyyy</b>	<b>STSC</b>	S 'STSC 0003 0000 ' R 'STSC'		<p>Setzt der Starbedingungen der Prüfung sodass sie vor und während der Prüfung ausgewertet werden können.            hex 3 = 00<b>11</b> (<b>Bit0 = Starttaste</b>, <b>Bit1 = Sicherheitskreis</b>)</p>

**5.6.2 Prüfung durchführen**

	Abfrage	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
	<b>GETS?</b>	<b>GETSxxxx</b>	S 'GETS? ' R 'GETS5086'		<p>Diese Abfrage dient dazu zu bestimmen, ob ein Start einer Prüfung möglich ist.            5086 hex = 0<b>10</b>1 0000 1000 0<b>110</b> (<b>Bit0 = Starttaste</b>, <b>Bit1 = Sicherheitskreis</b>, <b>Bit2 = Kontaktüberwachung</b>, ...)</p>

## Kommandierung der Prüfkarten

Abfrage	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
				Für einen Start einer Prüfung beim <b>ATS 400</b> gilt, dass <b>Bit13</b> nicht gesetzt sein darf und <b>Bit14</b> oder <b>Bit15</b> gesetzt sein muss. Abhängig von der Prüfkarte müssen oder können weitere Bits gesetzt sein. Bei allen Hochspannungsprüfungen und der Isolationsprüfung muss auch das <b>Bit1</b> gesetzt sein. Statusabfrage. <b>Achtung:</b> Wenn nach einer Timeout von 1s, Bit 13 nicht weggenommen wird, müssen die Diagnosedaten mit den Kommandos SY* abgeholt werden. Die Kommandos und Beschreibungen sind in dem Kapitel Diagnosedaten.
<b>CRST</b>	<b>CRST</b>	S 'CRST' R 'CRST'		Startet die Durchgangsprüfung mit dem DC4-LM (4-Leiter Messmethode) Modul. <b>Achtung:</b> Das Startkommando wird übertragen nachdem die Startbedingungen erfüllt sind, Parameterdownload (Bit 13 nicht gesetzt) abgeschlossen ist und Bit 14 (oder Bit15) gesetzt ist. Die Statusabfrage wird über das Kommando <b>GETS?</b> durchgeführt (mehr dazu in dem Abschnitt Beispiele)
<b>CRIR?</b>	<b>CRIRvxxxxxxs zz</b>	S 'CRIR?' R 'CRIR+002.20M 01'		Gibt den als letztes gemessenen Widerstand als Messwert zurück. R = 2,20 MOhm, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
<b>CRCU?</b>	<b>CRCUvxxxxxxs zz</b>	S 'CRCU?' R 'CRCU+0089,9m 01'		Gibt den Messtrom als Messwert zurück. I = 89,9 mA, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
<b>CRSP</b>	<b>CRSP</b>	S 'CRSP' R 'CRSP'		Stoppt die Durchgangsprüfung mit dem DC4-LM (4-Leiter Messmethode) Modul. Das Kommando wird übertragen, wenn die Prüfung-Status von aktiv (01) zu bestanden (02), nicht bestanden (03), Fehler (04) oder Abbruch (06) sich ändert.
<b>ERIN?</b>	<b>ERINvxxxxxxs</b>	S 'ERIN?' R 'ERIN+000000 '	33297	Mit diesem Kommando kann die Fehlerinformation abgefragt werden. Dieses Feld wird am Ende der Prüfung aktualisiert. Während der Prüfung ist dieses Feld mit Nullen belegt. Als Antwort wird die Zahl 96, 97, 115 oder 116 zurückgegeben.

### 5.6.3 Beispiele

#### 5.6.3.1 Einzelne Kommandos

Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>	
S 'GFWS?'	Firmware Abfrage
R 'GFWS33624 23529'	IO-CPU = 33624, LT-CPU = 23529
S 'RQSN?'	Seriennummer Abfrage
R 'RQSN211917 0222 1534'	SN = 2119170 0222 1534
<b>Prüfparameter übertragen</b>	
S 'CRTT+0001.0 '	t = 1 s
R 'CRTT+0001.0 '	
S 'CRRS+0420.0 '	Widerstand der als Schwelle verwendet wird (Bei Durchgang Rmax = 420 Ohm, Bei Unterbrechung Rmin = 420 Ohm)
R 'CRRS+0420.0 '	
S 'CRRA+000004 '	Messbereich = 6
R 'CRRA+000004 '	
S 'CRMO+000001 '	000001 = Prüfung auf Unterbrechung.
R 'CRMO+000001 '	
S 'CRCO+000000 '	Polung gesetzt
R 'CRCO+000000 '	
S 'STPA+000020 '	Durchgangsprüfung aktivieren

**Kommandierung der Prüfvarten**

	Kommando	Beschreibung
R	'STPA+000020 '	
S	'STSC 0003 0000'	Sicherheitskreis und Starttaste als Startbedingung setzen
R	'STSC'	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Starbedingungen, ...)</b>		
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5082'	<b>010</b> 1 0000 1000 00 <b>10</b> Bit1 = 1: SHK geschlossen, Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5883'	<b>010</b> 1 1000 1000 00 <b>11</b> Bit0 = 1: Starttaste betätigt
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>		
S	'CRST'	Prüfung Start
R	'CRST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>		
S	'CRIR?'	Widerstand
R	'CRIR+000444 <b>00</b> '	<b>00</b> Prüfung noch nicht aktiv
S	'WIXS?'	Modulstatus
R	'WIXS+000039 '	Modulstatus 39
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_ 000.00 '	t = 0 s
S	'CRIR?'	Widerstand
R	'CRIR+000444 <b>01</b> '	<b>01</b> Prüfung aktiv, R = 444 Ohm
S	'WIXS?'	Modulstatus
R	'WIXS+000046 '	Modulstatus 27
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+000.82 '	t = 0,82 s
S	'CRIR?'	Widerstand
R	'CRIR+000444 <b>02</b> '	R = 444 Ohm, <b>02</b> Prüfung beendet IO (bestanden)
S	'WIXS?'	Modulstatus
R	'WIXS+000046 '	Modulstatus 27
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+001.00 '	t = 1,00 s
<b>Fehler Abfrage</b>		
S	'ERIN?'	Fehlerabfrage
R	'ERIN+000000 '	Kein Fehler
<b>Prüfung Stop</b>		
S	'CRSP'	Prüfung Stop
R	'CRSP'	

## Kommandierung der Prüffarten

### Achtung:

Die Parameter müssen nicht immer übertragen werden. Wenn mit den gleichen Werten getestet werden soll, muss nur vor dem Start das Kommando für die Prüffart ('STPA+000020 ') übertragen werden.

### Beispiel:

'STPA+000020 '

'CRST'

### 5.6.3.2 Verkettete Kommandos

Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>	
S 'GFWS?;RQSN?'	Firmware und Seriennummer Abfrage
R 'GFWS33624 23529;RQSN211917 0222 1534'	IO-CPU = 33624, LT-CPU = 23529, SN = 2119170 0222 1534
<b>Prüfparameter übertragen</b>	
S 'CRTT+0001.0 ;CRRS+0420.0 ;CRRR+000004 ;CRMO+000001 ;CRCO+000000 ;STPA+000020 ;STSC 0003 0000'	Beschreibung in "Einzelne Kommandos"
R 'CRTT+0001.0 ;CRRS+0420.0 ;CRRR+000004 ;CRMO+000001 ;CRCO+000000 ;STPA+000020 ;STSC'	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Starbedingungen, ...)</b>	
S 'GETS?'	Statusabfrage
R 'GETS5082'	<b>01</b> 01 0000 1000 00 <b>1</b> 0 Bit1 = 1: SHK geschlossen, Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen.
S 'GETS?'	Statusabfrage
R 'GETS5883'	<b>01</b> 01 1000 1000 00 <b>1</b> 1 Bit0 = 1: Starttaste betätigt.
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>	
S 'CRST'	Prüfung Start
R 'CRST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>	
S 'CRIR?;WIXS?;PTI_?'	Widerstand, Modulstatus, Prüfdauer
R 'CRIR+000444 <b>00</b> ;WIXS+000039 ;PTI_ 000.00 '	<b>00</b> Prüfung noch nicht aktiv
S 'CRIR?;WIXS?;PTI_?'	Widerstand, Modulstatus, Prüfdauer
R 'CRIR+000444 <b>01</b> ;WIXS+000039 ;PTI_+000.82 '	<b>01</b> Prüfung aktiv, R = 444 Ohm, Modulstatus = 39, t = 0,82 s
S 'CRIR?;WIXS?;PTI_?'	Widerstand, Modulstatus, Prüfdauer
R 'CRIR+000444 <b>02</b> ;WIXS+000039 ;PTI_+001.00 '	<b>02</b> Prüfung beendet IO (bestanden), R = 444 Ohm, Modulstatus = 39, t = 1,00 s
<b>Fehler Abfrage</b>	
S 'ERIN?'	Fehlerabfrage
R 'ERIN+000000 '	Kein Fehler
<b>Prüfung Stop</b>	
S 'CRSP'	Prüfung Stop
R 'CRSP'	

### Achtung:

Die Parameter müssen nicht immer übertragen werden. Wenn mit den gleichen Werten getestet werden soll, muss nur vor dem Start das Kommando für die Prüffart ('STPA+000020 ') übertragen werden.

## Kommandierung der Prüffarten

### Beispiel:

'STPA+000020 '

'CRST'

### 5.6.4 Fehlernummern

Die Fehlerinformation wird mit dem Kommando '**ERIN?**' abgefragt.

Wert	Bedeutung
96	Widerstand überschritten
	Der gemessene Widerstandswert hat den oberen Grenzwert überschritten.
97	Widerstand unterschritten
	Der gemessene Widerstandswert hat den unteren Grenzwert unterschritten.
115	Timeout bei der Durchgangsprüfung
	Der Widerstand konnte innerhalb der konfigurierten Zeitschranke nicht ermittelt werden.
116	Keine Kontaktierung bei der Durchgangsprüfung
	Der zu messende Widerstand ist nicht kontaktiert.

**5.7 Spannungsmessung**

In diesem Kapitel werden die ASCII-Kommandos für das Parametrieren und Abfragen der Messwerte für die Spannungsmessung beschrieben.

Diese Spannungsmessung erfolgt über eine zusätzliche **DHMP Messplatine** und gehört zu dem **Artikel 211441**.

Je nach Einbau der Platine kann diese entweder für die Spannungsmessung oder für die Strommessung verwendet werden. Momentan wird nur die Spannungsmessung unterstützt.

Die Messung ist gültig ab **Firmware 33569**.

**5.7.1 Parameter setzen**

### Achtung

- Der Datenaustausch erfolgt nach dem Master/Slave-Prinzip. Das Gerät **ATS 400** stellt hierbei den Slave dar.
- Jede Anfrage wird mit einer entsprechenden Antwort quittiert. Erst wenn die Antwort empfangen wurde, darf das nächste Kommando gesendet werden. Bei verketteten Kommandos gilt dies für die gesamte Verkettung.
- Wird eine Anfrage nicht verstanden, antwortet das Gerät mit dem mnemonischen Code gefolgt von **nok**. Bei verketteten Kommandos gilt dies für jedes einzelne Kommando.
- Wenn bei der Kommandierung kein SI-Präfix verwendet wird, kommt nach der Zahl ein Leerzeichen.
- Die übertragenen Parameter bleiben am Gerät erhalten, sie werden überschrieben erst wenn neue Parameter übertragen werden.
- Die Hochkommas in der Spalte "Beispiel" sind nur da, um die Länge des Kommandos mit und ohne SI-Prefix zu veranschaulichen und sind nicht Teil des Kommandos.

### Achtung

- Die Reihenfolge der Kommandos muss, wie in der Tabelle dargestellt, eingehalten werden.
- Die mit einem Stern (\*) gekennzeichneten Kommandos sind optional. Sie müssen nur übertragen werden, wenn die Funktionalität benötigt wird.

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
1	<code>VMTTvxxxxxxxxs</code>	<code>VMTTvxxxxxxxxs</code>	S 'VMTT+002.00 ' R 'VMTT+002.00 '		Prüfzeit für die Messung der Spannung in Sekunden. t = 2,00 s
2	<code>VMULvxxxxxxxxs</code>	<code>VMULvxxxxxxxxs</code>	S 'VMUL+000100 ' R 'VMUL+000100 '		Maximal zulässiger Wert für die Spannung in Volt. U <sub>max</sub> = 100 V
3	<code>VMLLvxxxxxxxxs</code>	<code>VMLLvxxxxxxxxs</code>	S 'VMLL+000025 ' R 'VMLL+000025 '		Minimal zulässiger Wert für die Spannung in Volt. U <sub>min</sub> = 25 V
4	<code>VMVTvxxxxxxxxs</code>	<code>VMVTvxxxxxxxxs</code>	S 'VMVT+000001 ' R 'VMVT+000001 '		Einstellung ob eine AC oder eine DC Spannung gemessen werden soll. Es sind folgende Werte zulässig: 'VMVT+000001' = Es wird eine DC Spannung gemessen. 'VMVT+000002' = Es wird eine AC Spannung gemessen.
5	<code>VMCOvxxxxxxxxs</code>	<code>VMCOvxxxxxxxxs</code>	S 'VMCO+000000 ' R 'VMCO+000000 '		Mit diesem Kommando wird die Polung gesetzt. Mit der Polung kann eine Verschaltung der Spannungsmessung erfolgen.  <b>Achtung: Eine gleichzeitige Verwendung der Relaismatrix und des ETL Interfaces ist erst ab Version 33581 der IO-CPU möglich. Es kann entweder eine Relaismatrix oder die Ausgänge auf dem ETL Interface verwendet werden.</b>  Wie die Verschaltung erfolgt entnehmen sie der Dokumentation zu dem Gerät. Polungswerte:

**Kommandierung der Prüfkarten**

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
					'XXXX+000000 ' = Keine Relaismatrix aktiv und keine Verschaltung aktiv 'XXXX+000001 ' = Keine Relaismatrix aktiv und Verschaltung 1 aktiv (Ausgang Externes Relais1: <b>Pin9 = Out7</b> im ETL-Interface) 'XXXX+000002 ' = Keine Relaismatrix aktiv und Verschaltung 2 aktiv (Ausgang Externes Relais2: <b>Pin10 = Out8</b> im ETL-Interface) 'XXXX+000003 ' = Keine Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen aktiv 'XXXX+065280 ' = Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen nicht aktiv 'XXXX+065281 ' = Relaismatrix aktiv und Verschaltung 1 aktiv (Ausgang Externes Relais1: <b>Pin9 = Out7</b> im ETL-Interface) 'XXXX+065282 ' = Relaismatrix aktiv und Verschaltung 2 aktiv (Ausgang Externes Relais2: <b>Pin10 = Out8</b> im ETL-Interface) 'XXXX+065283 ' = Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen aktiv 'XXXX+065285 ' = Relaismatrix aktiv und keine Verschaltung aktiv  Bei <b>000001</b> bis <b>000003</b> werden nur die Relaisausgänge des ETL Interfaces geschaltet. Bei <b>065280</b> bis <b>065283</b> werden auch die Relaisausgänge des ETL Interfaces geschaltet und entsprechende Schaltzeiten abgewartet. Dies erfolgt parallel zur Schaltung in den Matrixmodulen. Bei <b>065535</b> werden nur die Matrixmodule geschaltet.  <b>Achtung:</b> Im Kommando <b>VMCO</b> ist der Buchstabe <b>O</b> zu verwenden und nicht die Ziffer <b>0</b> .
6	STPAvxxxxxxxxs	STPAvxxxxxxxxs	S 'STPA+000021 ' R 'STPA+000021 '		Mit diesem Kommando kann die Prüfkarte gesetzt werden. Nach dem Setzen der Prüfkarte kann es bis zu 200 ms dauern bis eine geschlossene Kontaktüberwachung über das Kommando Statusabfrage erkannt wird. Prüfkartenwerte: 'STPA+000000 ' = Kein Prüfkarte 'STPA+000001 ' = Hochspannungsprüfung 'STPA+000002 ' = Stromaufnahmeprüfung 'STPA+000003 ' = Schutzleiterprüfung 'STPA+000004 ' = Isolationsprüfung 'STPA+000005 ' = Ableitstromprüfung 'STPA+000006 ' = Widerstandsprüfung 'STPA+000020 ' = Durchgangsprüfung mit DC4-Modul 'STPA+000021 ' = Spannungsmessung 'STPA+000022 ' = Symmetrieprüfung 'STPA+000023 ' = Schutzleiterprüfung mit Widerstandsmodul
7	STSC xxxx yyyy	STSC	S 'STSC 0003 0000 ' R 'STSC 0003 0000 '		Setzt die Startbedingungen der Prüfung sodass sie vor und während der Prüfung ausgewertet werden können. hex 3 = 00 <b>11</b> ( <b>Bit0 = Starttaste</b> , <b>Bit1 = Sicherheitskreis</b> )

**5.7.2 Prüfung durchführen**

	Abfrage	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
	GETS?	GETSxxxx	S 'GETS? ' R 'GETS5883 '		Diese Abfrage dient dazu zu bestimmen, ob ein Start einer Prüfung möglich ist. 5086 hex = 0 <b>101</b> 1000 1000 00 <b>11</b> ( <b>Bit0 = Starttaste</b> , <b>Bit1 = Sicherheitskreis</b> , ...) Für einen Start einer Prüfung beim <b>ATS 400</b> gilt, dass <b>Bit13</b> nicht gesetzt sein darf und <b>Bit14</b> oder <b>Bit15</b> gesetzt sein muss. Abhängig von der Prüfkarte müssen oder können weitere Bits gesetzt sein. Bei allen Hochspannungsprüfungen und der Isolationsprüfung muss auch das <b>Bit1</b> gesetzt sein. Statusabfrage. <b>Achtung:</b> Wenn nach einer Timeout von 1s, Bit 13 nicht weggenommen wird, müssen die Diagnosedaten mit den Kommandos SY* und HV* abgeholt werden. Die Kommandos und Beschreibungen sind in dem Kapitel Diagnosedaten.
	VMST	VMST	S 'VMST ' R 'VMST '		Startet die Spannungsmessung. <b>Achtung:</b> Das Startkommando wird übertragen nachdem die Startbedingungen erfüllt sind, Parameterdownload (Bit 13 nicht gesetzt) abgeschlossen ist und Bit 14 (oder Bit15) gesetzt ist. Die Statusabfrage wird über das Kommando <b>GETS?</b> durchgeführt (mehr dazu in dem Abschnitt Beispiele)
	VMCV?	VMCVxxxxxxxxs zz	S 'VMCV? '		Gibt die aktuelle Spannung als Messwert zurück.

## Kommandierung der Prüfkarten

Abfrage	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
		R `VMCV+064.00 01`		U = 64,00 V, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
VMCC?	VMCCvxxxxxxxxs zz	S `VMCC?` R `VMCC+000009u 01`		Gibt den aktuellen Strom als Messwert zurück. I = 9 uA, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
VMRV?	VMRVvxxxxxxxxs zz	S `VMRV?` R `VMRV+064.00 02`		Gibt die Spannung, die das Messergebnis enthält, als Messwert zurück. U = 64,00 V, 02 = Prüfung IO. (Status der Prüfung)
VMRC?	VMRCvxxxxxxxxs zz	S `VMRC?` R `VMRC+000009u 02`		Gibt den Strom, der das Messergebnis enthält, als Messwert zurück. I = 9 uA, 02 = Prüfung IO. (Status der Prüfung)
VMSP	VMSP	S `VMSP` R `VMSP`		Stoppt die Spannungsmessung. Das Kommando wird übertragen, wenn die Prüfung-Status von aktiv (01) zu bestanden (02), nicht bestanden (03) , Fehler (04) oder Abbruch (06) sich ändert.
ERIN?	ERINvxxxxxxxxs	S `ERIN?` R `ERIN+000000 `	33297	Mit diesem Kommando kann die Fehlerinformation abgefragt werden. Dieses Feld wird am Ende der Prüfung aktualisiert. Während der Prüfung ist dieses Feld mit Nullen belegt. Als Antwort wird die Zahl 14 oder 15 zurückgegeben.

### 5.7.3 Beispiele

#### 5.7.3.1 Einzelne Kommandos

Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>	
S `GFWS?`	Firmware Abfrage
R `GFWS33624 23529`	IO-CPU = 33624, LT-CPU = 23529
S `RQSN?`	Seriennummer Abfrage
R `RQSN211917 0222 1534`	SN = 2119170 0222 1534
<b>Prüfparameter übertragen</b>	
S `VMTT+002.00 `	t = 2,00 s
R `VMTT+002.00 `	
S `VMUL+000100 `	U <sub>max</sub> = 100 V
R `VMUL+000100 `	
S `VMLL+000025 `	U <sub>min</sub> = 25 V
R `VMLL+000025 `	
S `VMVT+000001 `	000001 = Es wird eine DC Spannung gemessen.
R `VMVT+000001 `	
S `VMCO+000000 `	Polung setzen
R `VMCO+000000 `	
S `STPA+000021 `	Spannungsmessung aktivieren
R `STPA+000021 `	
S `STSC 0003 0000`	Sicherheitskreis und Starttaste als Startbedingung setzen
R `STSC`	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Starbedingungen, ...)</b>	

**Kommandierung der Prüffarten**

	Kommando	Beschreibung
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS7082'	011 0000 1000 0010 Bit1 = 1: SHK geschlossen, Bit13 = 1 : Parameter werden noch bearbeitet
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5883'	0101 1000 1000 0011 Bit0 = 1: Starttaste betätigt, Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen.
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>		
S	'VMST'	Prüfung Start
R	'VMST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>		
S	'VMCV?'	Spannung
R	'VMCV+000000f 00'	00 Prüfung noch nicht aktiv
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_ 000.00 '	t = 0,00 s
S	'VMCV?'	Spannung
R	'VMCV+064.00 01'	01 Prüfung aktiv, U = 64,00 V
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+000.25 '	t = 0,25 s
S	'VMCV?'	Spannung
R	'VMCV+064.00 02'	02 Prüfung beendet IO (bestanden), U = 64,00 V,
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+002.01 '	t = 2,01 s
<b>Fehler Abfrage</b>		
S	'ERIN?'	Fehlerabfrage
R	'ERIN+000000 '	Kein Fehler
<b>Prüfung Stop</b>		
S	'VMSP'	Prüfung Stop
R	'VMSP'	

**Achtung:**

Die Parameter müssen nicht immer übertragen werden. Wenn mit den gleichen Werten getestet werden soll, muss nur vor dem Start das Kommando für die Prüffart ('STPA+000021 ') übertragen werden.

**Beispiel:**

'STPA+000021 '  
'VMST'

**5.7.3.2 Verkettete Kommandos**

	Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>		
S	'GFWS?;RQSN?'	Firmware und Seriennummer Abfrage
R	'GFWS33624 23529;RQSN211917 0222 1534'	IO-CPU = 33624, LT-CPU = 23529, SN = 2119170 0222 1534

**Kommandierung der Prüffarten**

Kommando		Beschreibung
<b>Prüfparameter übertragen</b>		
S	'VMTT+002.00 ;VMUL+000100 ;VMLL+000025 ;VMVT+000001 ;VMCO+000000 ;STPA+000021 ;STSC 0003 0000'	Beschreibung in "Einzelne Kommandos"
R	'VMTT+002.00 ;VMUL+000100 ;VMLL+000025 ;VMVT+000001 ;VMCO+000000 ;STPA+000021 ;STSC'	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Starbedingungen, ...)</b>		
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS7082'	<b>0111</b> 0000 1000 00 <b>10</b> Bit1 = 1: SHK nicht geschlossen, Bit2 = 1: KÜ geschossen, Bit13 = 1 : Parameter werden noch bearbeitet
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5883'	<b>0101</b> 1000 1000 00 <b>11</b> Bit0 = 1: Starttaste betätigt, Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen.
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>		
S	'VMST'	Prüfung Start
R	'VMST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>		
S	'VMCV?;PTI_?'	Spannung, Prüfdauer
R	'VMCV+000000f <b>00</b> ;PTI_ 000.00 '	<b>00</b> Prüfung noch nicht aktiv
S	'VMCV?;PTI_?'	Spannung, Prüfdauer
R	'VMCV+064.00 <b>01</b> ;PTI_+000.25 '	<b>01</b> Prüfung aktiv, U = 64,00 V, t = 0,25 s
S	'VMCV?;PTI_?'	Spannung, Prüfdauer
R	'VMCV+064.00 <b>02</b> ;PTI_+002.01 '	<b>02</b> Prüfung beendet IO (bestanden), U = 64,00 V, t = 2,01 s
<b>Fehler Abfrage</b>		
S	'ERIN?'	Fehlerabfrage
R	'ERIN+000000 '	Kein Fehler
<b>Prüfung Stop</b>		
S	'VMSP'	Prüfung Stop
R	'VMSP'	

**Achtung:**

Die Parameter müssen nicht immer übertragen werden. Wenn mit den gleichen Werten getestet werden soll, muss nur vor dem Start das Kommando für die Prüffart ('STPA+000021 ') übertragen werden.

**Beispiel:**

'STPA+000021 '  
'VMST'

**5.7.4 Fehlernummern**

Die Fehlerinformation wird mit dem Kommando 'ERIN?' abgefragt.

Wert	Bedeutung
14	Grenzwert überschritten

**Kommandierung der Prüffarten**

Wert	Bedeutung
	Der Messwert überschreitet den oberen Grenzwert.
15	Grenzwert unterschritten
	Der Messwert unterschreitet den unteren Grenzwert.

**5.8 User-Interface**

Das USER-Interface ist als 25-polige SUB-D Buchse (weiblich) ausgeführt. es beinhaltet digitale Ein- und Ausgänge zur Abfrage von Endschaltern und zum Setzen von Ausgängen und Aktuatoren. Die genaue Spezifikation der Pins sind in der folgenden Tabelle beschrieben:

PIN	IN/OUT	Bezeichnung	Erläuterung
1	Out	Ausgang 24 V	
2		GND	
3	Out 1	Digitaler Ausgang 1	Frei konfigurierbarer digitaler Ausgang, z.B zum Ansteuern von Zylindern o.Ä.
4	Out 2	Digitaler Ausgang 2	d.t.o.
5	Out 3	Digitaler Ausgang 3	d.t.o.
6	Out 4	Digitaler Ausgang 4	d.t.o.
7	Out 5	Digitaler Ausgang 5	d.t.o.
8	Out 6	Digitaler Ausgang 6	d.t.o.
9	Out 7	Digitaler Ausgang 7	d.t.o.
10	Out 8	Digitaler Ausgang 8	d.t.o.
11	In 1	Digitaler Eingang 1	Frei konfigurierbarer digitaler Eingang, z.B zum Abfragen von Endschaltern o.Ä.
12	In 2	Digitaler Eingang 2	d.t.o.
13		GND	
14	Out	Ausgang 24 V	
15	In 3	Digitaler Eingang 3	d.t.o.
16	In 4	Digitaler Eingang 4	d.t.o.
17	In 5	Digitaler Eingang 5	d.t.o.
18	In 6	Digitaler Eingang 6	d.t.o.
19	In 7	Digitaler Eingang 7	d.t.o.
20	In 8	Digitaler Eingang 8	d.t.o.
21	In 9	Digitaler Eingang 9	d.t.o.
22	In 10	Digitaler Eingang 10	d.t.o.
23	In 11	Digitaler Eingang 11	d.t.o.
24	In 12	Digitaler Eingang 12	d.t.o.
25		GND	

**5.8.1 Ausgänge setzen**

**Achtung**

- Der Datenaustausch erfolgt nach dem Master/Slave-Prinzip. Das Gerät **ATS 400** stellt hierbei den Slave dar.
- Jede Anfrage wird mit einer entsprechenden Antwort quittiert. Erst wenn die Antwort empfangen wurde, darf das nächste Kommando gesendet werden. Bei verketteten Kommandos gilt dies für die gesamte Verkettung.

## Achtung

- Wird eine Anfrage nicht verstanden, antwortet das Gerät mit dem mnemonischen Code gefolgt von **nok**. Bei verketteten Kommandos gilt dies für jedes einzelne Kommando.
- Wenn bei der Kommandierung kein SI-Präfix verwendet wird, kommt nach der Zahl ein Leerzeichen.
- Die übertragenen Parameter bleiben am Gerät erhalten, sie werden überschrieben erst wenn neue Parameter übertragen werden.
- Die Hochkommas in der Spalte "Beispiel" sind nur da, um die Länge des Kommandos mit und ohne SI-Prefix zu veranschaulichen und sind nicht Teil des Kommandos.

## Achtung

- Die Reihenfolge der Kommandos muss, wie in der Tabelle dargestellt, eingehalten werden.
- Die mit einem Stern (\*) gekennzeichneten Kommandos sind optional. Sie müssen nur übertragen werden, wenn die Funktionalität benötigt wird.

Setzt die Ausgänge entsprechend der Ausgabe und der Maske.

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
1	IU00vxxxxxxxxs	IU00vxxxxxxxxs	S 'IU00+021524 ' R 'IU00+021524 '		Für das im ATS400 eingebaute User-Interface (interne Interface). <b>Achtung:</b> Im Kommando <b>IU00</b> ist das dritte Zeichen der Buchstabe <b>O</b> und das vierte Zeichen die Ziffer <b>0</b> .
2	IU01vxxxxxxxxs	IU01vxxxxxxxxs	S 'IU01+000770 ' R 'IU00+000770 '	33507	Für das erste externe User-Interface. Erweiterungsbox Artikelnummer 205533 Stecker User-Interface. <b>Achtung:</b> Im Kommando <b>IU01</b> ist das dritte Zeichen der Buchstabe <b>O</b> .
3	IU02vxxxxxxxxs	IU02vxxxxxxxxs	S 'IU02+001540 ' R 'IU02+001540 '	33507	Für das zweite externe User-Interface. Erweiterungsbox Artikelnummer 205533 Stecker User-Interface. <b>Achtung:</b> Im Kommando <b>IU02</b> ist das dritte Zeichen der Buchstabe <b>O</b> .

Die Angabe der Bits wird mit einer Zählung beginnend mit 0 definiert. Bit 0 entspricht hierbei dem Ausgang Out 1 und Bit 7 entspricht hierbei dem Ausgang Out 8.  
Die Berechnung des Wertes der Ausgabe und der Maske erfolgt dadurch, dass die Summe aller Werte der gesetzten Bits gebildet wird. Der Wert eines Bits ergibt sich aus 2 hoch n, wobei n das zu setzende Bit ist.

Bits	Dec. Werte
Out1 = Bit0	2 <sup>0</sup> = 1
Out2 = Bit1	2 <sup>1</sup> = 2
Out3 = Bit2	2 <sup>2</sup> = 4
Out4 = Bit3	2 <sup>3</sup> = 8
Out5 = Bit4	2 <sup>4</sup> = 16
Out6 = Bit5	2 <sup>5</sup> = 32
Out7 = Bit6	2 <sup>6</sup> = 64
Out8 = Bit7	2 <sup>7</sup> = 128

Es werden nur die Ausgänge verändert, bei denen das zugehörige Bit in der Maske gesetzt ist. Alle anderen Ausgänge bleiben unverändert. Damit können in einem Kommando einzelne Ausgänge gesetzt bzw. zurückgesetzt werden.

Die Werte der Ausgabe und der Maske werden nach folgender Formel addiert:

## Kommandierung der Prüffarten

Kommando = Ausgabe + Maske \* 256.

Beispiel:

Es sollen die Ausgänge Out 3 und Out 5 gesetzt und der Ausgang Out 7 zurückgesetzt werden. Somit sind die Bits 2, 4 und 6 beteiligt.

Berechnung der Ausgabe:

Es sind die Bits 2 und 4 zu setzen.

Ausgabe =  $2^2 + 2^4 = 4 + 16 = 20$

Berechnung der Maske:

Es werden die Bits 2, 4 und 6 verändert.

Maske =  $2^2 + 2^4 + 2^6 = 4 + 16 + 64 = 84$

Kommando =  $20 + 256 * 84 = 21524$

### 5.8.2 Eingänge lesen

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
1	IUI0?	IUI0vxxxxxs	S 'IUI0?' R 'IUI0+003083 '		Liest die Zustände der Eingänge bei dem Anschluß User-Interface auf dem internen Interface 3083 Dec = 1100 0000 1011 -> die Eingänge 1, 2, 4, 11 und 12 sind gesetzt. <b>Achtung:</b> Im Kommando <b>IUI0</b> ist die Ziffer <b>0</b> zu verwenden und nicht der Buchstabe <b>O</b> .
2	IUI1?	IUI1vxxxxxs	S 'IUI1?' R 'IUI0+000770 '	33507	Liest die Zustände der Eingänge bei dem Anschluß User-Interface auf dem ersten externen Interface 770 Dec = 0011 0000 0010 -> die Eingänge 2, 9 und 10 sind gesetzt.
3	IUI2?	IUI2vxxxxxs	S 'IUI2?' R 'IUI2+001540 '	33507	Liest die Zustände der Eingänge bei dem Anschluß User-Interface auf dem zweiten externen Interface 1540 Dec = 0110 0000 0100 -> die Eingänge 3, 10 und 11 sind gesetzt.

Die Angabe der Bits wird mit einer Zählung beginnend mit 0 definiert. Bit 0 entspricht hierbei dem Eingang In 1 und Bit 11 entspricht hierbei dem Eingang In 12.

Die Berechnung des Wertes des Eingangs erfolgt dadurch, dass die Summe aller Werte der gesetzten Bits gebildet wird. Der Wert eines Bits ergibt sich aus  $2^n$ , wobei n das gelesene Bit ist.

Bits	Dec Werte
In1 = Bit0	$2^0 = 1$
In2 = Bit1	$2^1 = 2$
In3 = Bit2	$2^2 = 4$
In4 = Bit3	$2^3 = 8$
In5 = Bit4	$2^4 = 16$
In6 = Bit5	$2^5 = 32$
In7 = Bit6	$2^6 = 64$
In8 = Bit7	$2^7 = 128$
In9 = Bit8	$2^8 = 256$
In10 = Bit9	$2^9 = 512$
In11 = Bit10	$2^{10} = 1024$
In12 = Bit11	$2^{11} = 2048$

#### Beispiel:

Es sind die Eingänge In3, In6 und In11 gesetzt. Somit sind die Bits 2, 5 und 10 beteiligt.

Berechnung der Eingänge:

Wert =  $2^2 + 2^5 + 2^{10} = 4 + 32 + 1024 = 1060$

**5.9 Relaimatrix**

Die Relaismatrix vervielfältigt die Messausgänge ganz einfach auf die gewünschte Anzahl von Prüfpunkten und ist dabei beliebig erweiterbar. Sie ermöglicht ein automatisiertes Prüfen aller Messpunkte nach einem vorher festgelegter Kommandierung der Relais.

Die Relaismatrix ist für alle Prüffarten geeignet und ermöglicht das Aufschalten von hohen Spannungen und hohen Strömen gleichermaßen. Sie ist als einpolige oder zweipolige Variante für Vierleitermesstechnik und Kontaktierungsüberwachung verfügbar.

**5.9.1 Allgemeine Kommandos**

**Achtung:**  
 Es kann entweder eine Relaismatrix oder die Ausgänge auf dem ETL-Interface verwendet werden.  
 Eine gleichzeitige Verwendung der Relaismatrix und des ETL-Interfaces ist erst ab IO-CPU Version 33581 möglich.

Mit diesen Kommandos kann die Relaismatrix, die als eigenes Modul verfügbar ist, geschaltet werden. Vor der ersten Benutzung muss die Grundkonfiguration der Relaismatrix mit den Kommandos Setzen der Anzahl der Platinen und Setzen des Platinentyps übertragen werden.

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
1	<code>RMNRvxxxxxs</code>	<code>RMNRvxxxxxs</code>	S 'RMNR+000001 ' R 'RMNR+000001 '		Setzt den Platinentyp. Die Art der verbauten Platinen erhalten sie mit der Beschreibung des Relaismoduls. Es sind folgende Werte zulässig: 'RMNR+000000' = Keine Relaismatrix. 'RMNR+000001' = Relaismatrix mit 24 Relais. 'RMNR+000002' = Relaismatrix mit 8 Relais. 'RMNR+000003' = Relaismatrix mit 16 Relais. 'RMNR+000004' = Relaismatrix mit 32 Relais.
2	<code>RMNBvxxxxxs</code>	<code>RMNBvxxxxxs</code>	S 'RMNB+000002 ' R 'RMNB+000002 '		Setzt die Anzahl der verbauten Platinen. Die Anzahl der Platinen erhalten sie mit der Beschreibung der Relaismoduls.
3	<code>RM00vxxxxxs</code>	<code>RM00vxxxxxs</code>	S 'RM00+032844 ' R 'RM00+032844 '		Setzt die Relais K1...K16. 032844 = 1000 0000 0100 1100 -> K3, K4, K7 und K16 setzen.
4	<code>RMST</code>	<code>RMST</code>	S 'RMST ' R 'RMST '	33282	Aktiviert die Ausgabe der kommandierten Relaisstellungen an die Relaismatrix. Mit diesem Kommando werden die Relais umgeschaltet. <b>Achtung:</b> Mit dem Kommando <code>GETS?</code> Statusabfrage kann überprüft werden, ob die Relaisstellung geschaltet wurde bzw. andere Fehler vorliegen.
5	<code>RMSP</code>	<code>RMSP</code>	S 'RMSP ' R 'RMSP '	33464	Mit diesem Kommando wird die Ausgabe der Relaisstellung wieder freigegeben. Es kann danach eine neue Relaisstellung übertragen werden. Wird keine neue Relaisstellung nach diesem Kommando übertragen, dann geht die Matrix nach 2 Minuten in den Ruhezustand über.
3	<code>RM__</code>	<code>RM__</code>	S 'RM__ ' R 'RM__ '		Schaltet alle Relais aus. Nach diesem Kommando muss unbedingt das Kommando <code>RMST</code> für die Relaisstellung gesendet werden.

**5.9.2 Ausgänge setzen**

Die Relais in der Matrix werden wie in der Tabelle beschrieben Kommandiert.

Mit der Kommando `RM00vxxxxxs` werden die Relais K1 bis K16 Kommandiert.

Mit der Kommando `RM15vxxxxxs` werden die Relais K241 bis K256 Kommandiert.

## Kommandierung der Prüfarten

Relais	Kommando	Firmware IO-CPU
K1 ... K16	RM00vxxxxxxxxs	
K17 ... K32	RM01vxxxxxxxxs	
K33 ... K48	RM02vxxxxxxxxs	
K49 ... K64	RM03vxxxxxxxxs	
K65 ... K80	RM04vxxxxxxxxs	33456 oder neuer
K81 ... K96	RM05vxxxxxxxxs	33456 oder neuer
K97 ... K112	RM06vxxxxxxxxs	33456 oder neuer
K113 ... K128	RM07vxxxxxxxxs	33456 oder neuer
K129 ... K144	RM08vxxxxxxxxs	33456 oder neuer
K145 ... K160	RM09vxxxxxxxxs	33456 oder neuer
K161 ... K176	RM10vxxxxxxxxs	33456 oder neuer
K177 ... K192	RM11vxxxxxxxxs	33456 oder neuer
K193 ... K208	RM12vxxxxxxxxs	33456 oder neuer
K209 ... K224	RM13vxxxxxxxxs	33456 oder neuer
K225 ... K240	RM14vxxxxxxxxs	33456 oder neuer
K241 ... K256	RM15vxxxxxxxxs	33456 oder neuer

Die Angabe der Bits wird mit einer Zählung beginnend mit 0 definiert.

Bit 0 entspricht hierbei dem Relais K1/K17/ ... /K241.

Bit 15 entspricht hierbei dem Relais K16/K32/ ... /K256.

Die Berechnung des Wertes der Ausgabe und der Maske erfolgt dadurch, dass die Summe aller Dec. Werte der gesetzten Bits gebildet wird. Der Wert eines Bits ergibt sich aus 2 hoch n, wobei n das zu setzende Bit ist.

### Beispiel:

Es sollen die Ausgänge K3 und K5 gesetzt werden. Somit sind die Bits 2 und 4 beteiligt.

Berechnung der Ausgabe:

Es sind die Bits 2 und 4 zu setzen.

Ausgabe = 2 hoch 2 + 2 hoch 4 = 4 + 16 = 20.

Bits	Dec. Werte	RM00	RM01	RM02	RM03	RM04	RM05	RM06	RM07	RM08	RM09	RM10	RM11	RM12	RM13	RM14	RM15
0	$2^0 = 1$	K1	K17	K33	K49	K65	K81	K97	K113	K129	K145	K161	K177	K193	K209	K225	K241
1	$2^1 = 2$	K2	K18	K34	K50	K66	K82	K98	K114	K130	K146	K162	K178	K194	K210	K226	K242
2	$2^2 = 4$	K3	K19	K35	K51	K67	K83	K99	K115	K131	K147	K163	K179	K195	K211	K227	K243
3	$2^3 = 8$	K4	K20	K36	K52	K68	K84	K100	K116	K132	K148	K164	K180	K196	K212	K228	K244
4	$2^4 = 16$	K5	K21	K37	K53	K69	K85	K101	K117	K133	K149	K165	K181	K197	K213	K229	K245
5	$2^5 = 32$	K6	K22	K38	K54	K70	K86	K102	K118	K134	K150	K166	K182	K198	K214	K230	K246
6	$2^6 = 64$	K7	K23	K39	K55	K71	K87	K103	K119	K135	K151	K167	K183	K199	K215	K231	K247
7	$2^7 = 128$	K8	K24	K40	K56	K72	K88	K104	K120	K136	K152	K168	K184	K200	K216	K232	K248
8	$2^8 = 256$	K9	K25	K41	K57	K73	K89	K105	K121	K137	K153	K169	K185	K201	K217	K233	K249
9	$2^9 = 512$	K10	K26	K42	K58	K74	K90	K106	K122	K138	K154	K170	K186	K202	K218	K234	K250

## Kommandierung der Prüfarfen

Bits	Dec. Werte	RM00	RM01	RM02	RM03	RM04	RM05	RM06	RM07	RM08	RM09	RM10	RM11	RM12	RM13	RM14	RM15
10	$2^{10} = 1024$	K11	K27	K43	K59	K75	K91	K107	K123	K139	K155	K171	K187	K203	K219	K235	K251
11	$2^{11} = 2048$	K12	K28	K44	K60	K76	K92	K108	K124	K140	K156	K172	K188	K204	K220	K236	K252
12	$2^{12} = 4096$	K13	K29	K45	K61	K77	K93	K109	K125	K141	K157	K173	K189	K205	K221	K237	K253
13	$2^{13} = 8192$	K14	K30	K46	K62	K78	K94	K110	K126	K142	K158	K174	K190	K206	K222	K238	K254
14	$2^{14} = 16384$	K15	K31	K47	K63	K79	K95	K111	K127	K143	K159	K175	K191	K207	K223	K239	K255
15	$2^{15} = 32768$	K16	K32	K48	K64	K80	K96	K112	K128	K144	K160	K176	K192	K208	K224	K240	K256

### 5.9.3 Zusatzrelais setzen

Bei den Matrixtypen 3 (16 Relais) und 4 (32 Relais) ist es notwendig die Zusatzrelais zu setzen, wenn:

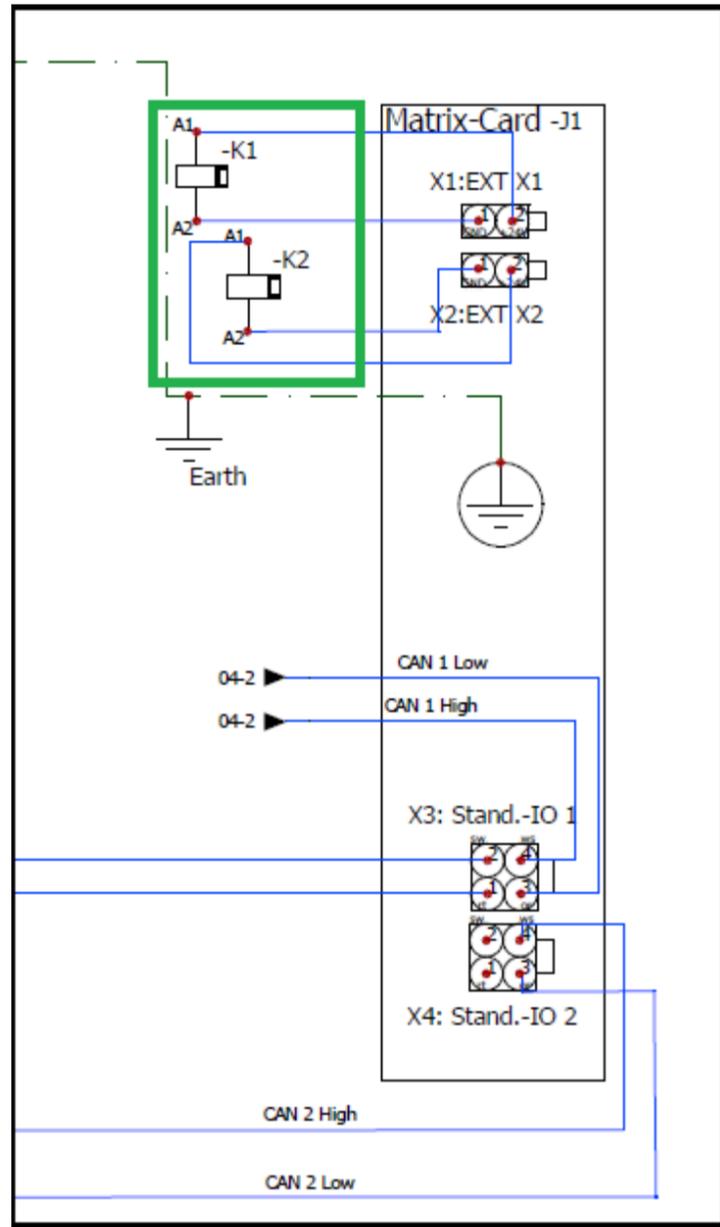
- Stromaufnahmeprüfung verwendet wird.
- Widerstandsmessung verwendet wird.
- Schutzleiterprüfung über die Matrix durchgeführt wird.

In diesem Fall müssen auch bei den anderen Prüfarfen die Zusatzrelais zurückgesetzt werden.

Die Zusatzrelais sind vorhanden, wenn eines der Erweiterungsmodule mit den Artikelnummern **206639** oder **206748** gekauft wurden.

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
1	<b>RM64vxxxxxxxxs</b>	<b>RM64vxxxxxxxxs</b>	S 'RM64+000000 ' R 'RM64+000000 '		Setzt die Zusatzrelais auf der ersten Platine Es sind folgende Werte zulässig: 'RM64+000000 ' = Beide Zusatzrelais ausgeschaltet 'RM64+000001 ' = Erstes Zusatzrelais wird geschaltet ( <b>K1</b> ). 'RM64+000002 ' = Zweites Zusatzrelais wird geschaltet ( <b>K2</b> ). 'RM64+000003 ' = Beide Zusatzrelais werden geschaltet
2	<b>RM65vxxxxxxxxs</b>	<b>RM65vxxxxxxxxs</b>	S 'RM65+000001 ' R 'RM65+000001 '		Setzt die Zusatzrelais auf der zweiten Platine Es sind folgende Werte zulässig: 'RM65+000000 ' = Beide Zusatzrelais ausgeschaltet. 'RM65+000001 ' = Erstes Zusatzrelais wird geschaltet ( <b>K1</b> ). 'RM65+000002 ' = Zweites Zusatzrelais wird geschaltet ( <b>K2</b> ). 'RM65+000003 ' = Beide Zusatzrelais werden geschaltet.
3	<b>RM66vxxxxxxxxs</b>	<b>RM66vxxxxxxxxs</b>	S 'RM66+000002 ' R 'RM66+000002 '	33456	Setzt die Zusatzrelais auf der dritten Platine Es sind folgende Werte zulässig: 'RM66+000000 ' = Beide Zusatzrelais ausgeschaltet. 'RM66+000001 ' = Erstes Zusatzrelais wird geschaltet ( <b>K1</b> ). 'RM66+000002 ' = Zweites Zusatzrelais wird geschaltet ( <b>K2</b> ). 'RM66+000003 ' = Beide Zusatzrelais werden geschaltet

**Beispiel:**


**5.9.4 Eingänge abfragen**

Mit den Kammandos in der Tabelle werden die Zustände der gesetzten Relais abgefragt.

Kommando	Antwort	Beschreibung	Firmware IO-CPU
RM00?	RM00vxxxxxxxxs	Liest die letzte Kommandierung der Relais κ1 ... κ16	
RM01?	RM01vxxxxxxxxs	Liest die letzte Kommandierung der Relais κ17 ... κ32	
RM02?	RM02vxxxxxxxxs	Liest die letzte Kommandierung der Relais κ33 ... κ48	
RM03?	RM03vxxxxxxxxs	Liest die letzte Kommandierung der Relais κ49 ... κ64	

## Kommandierung der Prüfartern

Kommando	Antwort	Beschreibung	Firmware IO-CPU
RM04?	RM04vxxxxxxxxs	Liest die letzte Kommandierung der Relais κ65 ... κ80	33456 oder neuer
RM05?	RM05vxxxxxxxxs	Liest die letzte Kommandierung der Relais κ81 ... κ96	33456 oder neuer
RM06?	RM06vxxxxxxxxs	Liest die letzte Kommandierung der Relais κ97 ... κ112	33456 oder neuer
RM07?	RM07vxxxxxxxxs	Liest die letzte Kommandierung der Relais κ113 ... κ128	33456 oder neuer
RM08?	RM08vxxxxxxxxs	Liest die letzte Kommandierung der Relais κ129 ... κ144	33456 oder neuer
RM09?	RM09vxxxxxxxxs	Liest die letzte Kommandierung der Relais κ145 ... κ160	33456 oder neuer
RM10?	RM10vxxxxxxxxs	Liest die letzte Kommandierung der Relais κ161 ... κ176	33456 oder neuer
RM11?	RM11vxxxxxxxxs	Liest die letzte Kommandierung der Relais κ177 ... κ192	33456 oder neuer
RM12?	RM12vxxxxxxxxs	Liest die letzte Kommandierung der Relais κ193 ... κ208	33456 oder neuer
RM13?	RM13vxxxxxxxxs	Liest die letzte Kommandierung der Relais κ209 ... κ224	33456 oder neuer
RM14?	RM14vxxxxxxxxs	Liest die letzte Kommandierung der Relais κ225 ... κ240	33456 oder neuer
RM15?	RM15vxxxxxxxxs	Liest die letzte Kommandierung der Relais κ241 ... κ256	33456 oder neuer

### 5.9.5 Beispiele

#### 5.9.5.1 Einzelne Kommandos

Beispiel Widerstandsprüfung mit Matrix

	Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>		
S	'GFWS?'	Firmware Abfrage
R	'GFWS33624 23529'	IO-CPU = 33624, LT-CPU = 23529
S	'RQSN?'	Seriennummer Abfrage
R	'RQSN211917 0222 1534'	SN = 2119170 0222 1534
<b>Matrixparameter übertragen</b>		
S	'RMNR+000004 '	Platinentyp 4: Relaismatrix mit 32 Relais
R	'RMNR+000004 '	
S	'RMNB+000003 '	Anzahl der Platinen = 3
R	'RMNB+000003 '	
S	'RM00+004608 '	K10 und K13 setzen
R	'RM00+004608 '	
S	'RM01+004608 '	K26 und K29 setzen
R	'RM01+004608 '	
S	'RMST'	Matrix Start
R	'RMST'	
<b>Prüfparameter übertragen</b>		
S	'WIRX+000036 '	Rmax = 36 Ohm
R	'WIRX+000036 '	

**Kommandierung der Prüfvarten**

	Kommando	Beschreibung
S	'WIRM+000000 '	Rmin = 0 Ohm
R	'WIRM+000000 '	
S	'WITP+0001.0 '	t = 1,0 s
R	'WITP+0001.0 '	
S	'WIRO+0000.0 '	Roffset = 0,0 Ohm
R	'WIRO+0000.0 '	
S	'WICO+065535 '	Matrix-Modul wird geschaltet
R	'WICO+065535 '	
S	'WITO+0010.0 '	Timeout = 10,0 s
R	'WITO+0010.0 '	
S	'STSC 0002 0000'	Startbedingung = Sicherheitskreis
R	'STSC'	
S	'STPA+000006 '	Widerstandsprüfung aktivieren
R	'STPA+000006 '	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Starbedingungen, ...)</b>		
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS7082'	<b>011</b> 1 0000 1000 00 <b>10</b> Bit1 = 1: SHK geschlossen, Bit13 = 1 : Parameter werden noch bearbeitet, Bit14 = 1 : externe Matrix hat Relais geschaltet/eingestellt oder ist nicht vorhanden. Bei Matrix wenn Bit15 = 0 ist, wird Bit14 ausgewertet.
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5082'	<b>010</b> 1 0000 1000 00 <b>10</b> Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen.
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>		
S	'WIST'	Prüfung Start
R	'WIST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>		
S	'WIIR?'	Widerstand
R	'WIIR+017361u <b>00</b> '	<b>00</b> Prüfung noch nicht aktiv
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_ 000000 '	t = 0 s
S	'WIIR?'	Widerstand
R	'WIIR+017363u <b>01</b> '	<b>01</b> Prüfung aktiv, R = 17363 uOhm
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+000920m'	t = 920 ms
S	'WIIR?'	Widerstand
R	'WIIR+017360u <b>02</b> '	R = 17360 uOhm, <b>02</b> Prüfung beendet IO (bestanden)
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+001000m'	t = 1000 ms
<b>Fehler Abfrage</b>		

## Kommandierung der Prüfkarten

	Kommando	Beschreibung
S	'ERIN?'	Fehlerabfrage
R	'ERIN+000000 '	Kein Fehler
<b>Prüfung Stop</b>		
S	'WISP'	Prüfung Stop
R	'WISP'	

### 5.9.5.2 Verkettete Kommandos

Beispiel Widerstansprüfung mit Matrix.

	Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>		
S	'GFWS?;RQSN?'	Firmware und Seriennummer Abfrage
R	'GFWS33624 23529;RQSN211917 0222 1534'	IO-CPU = 33624, LT-CPU = 23529, SN = 2119170 0222 1534
<b>Matrixparameter übertragen</b>		
S	'RMNR+000004 ;RMNB+000003 ;RM00+004608 ;RM01+004608 ;RMST'	Beschreibung in "Einzelne Kommandos"
R	'RMNR+000004 ;RMNB+000003 ;RM00+004608 ;RM01+004608 ;RMST'	
<b>Prüfparameter übertragen</b>		
S	'WIRX+000036 ;WIRM+000000 ;WITP+0001.0 ;WIRO+0000.0 ;WICO+065535 ;WITO+0010.0 ;STSC 0002 0000;STPA+000006 '	Beschreibung in "Einzelne Kommandos"
R	'WIRX+000036 ;WIRM+000000 ;WITP+0001.0 ;WIRO+0000.0 ;WICO+065535 ;WITO+0010.0 ;STSC;STPA+000006 '	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Starbedingungen, ...)</b>		
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS7082'	<b>011</b> 0000 1000 00 <b>10</b> Bit1 = 1: SHK geschlossen, Bit13 = 1 : Parameter werden noch bearbeitet
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5082'	<b>010</b> 1 0000 1000 00 <b>10</b> Bit14 = 1 : externe Matrix hat Relais geschaltet/eingestellt oder ist nicht vorhanden. Bei Matrix wenn Bit15 = 0 ist, wird Bit14 ausgewertet.
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>		
S	'WIST'	Prüfung Start
R	'WIST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>		
S	'WIIR?;PTI_?'	Widerstand, Prüfdauer
R	'WIIR+017361u <b>00</b> ;PTI_ 000000 '	<b>00</b> Prüfung noch nicht aktiv
S	'WIIR?;PTI_?'	Widerstand, Prüfdauer
R	'WIIR+017363u <b>01</b> ;PTI_+000920m'	<b>01</b> Prüfung aktiv, R = 17363 uOhm, t = 920 ms
S	'WIIR?;PTI_?'	Widerstand, Prüfdauer
R	'WIIR+017360u <b>02</b> ;PTI_+001000m'	<b>02</b> Prüfung beendet IO (bestanden), R = 17360 uOhm, t = 1000 ms
<b>Fehler Abfrage</b>		

**Kommandierung der Prüffarten**

	Kommando	Beschreibung
S	'ERIN?'	Fehlerabfrage
R	'ERIN+000000 '	Kein Fehler
<b>Prüfung Stop</b>		
S	'WISP'	Prüfung Stop
	'WISP'	

**5.10 Symmetrieprüfung**

Diese Prüfung ist ab Firmware 33593 durchführbar.

Bei der Symmetrieprüfung werden 3 Stromkanäle über jeweils eine Stromzange gemessen. Es werden die Stromwerte der drei Messkanäle gegen die Grenzwerte ausgewertet. Soll nur ein Kanal ausgewertet werden, müssen die Grenzwerte der anderen Kanäle so übertragen werden, dass kein Fehler erkannt wird. Der Anschluß erfolgt über die Buchsen Testprobe und HV2/PEX. Es wird ein Gleichstrom erzeugt.

Um aus den Spannungen wieder die Ströme zu errechnen, müssen für die Messkanäle mit den [Skalierungsdaten](#) die Umrechnungen übertragen werden. Diese Übertragung muss einmal vorher erfolgen solange sich die Skalierungswerte nicht ändern.

**5.10.1 Parameter setzen**

### Achtung

- Der Datenaustausch erfolgt nach dem Master/Slave-Prinzip. Das Gerät **ATS 400** stellt hierbei den Slave dar.
- Jede Anfrage wird mit einer entsprechenden Antwort quittiert. Erst wenn die Antwort empfangen wurde, darf das nächste Kommando gesendet werden. Bei verketteten Kommandos gilt dies für die gesamte Verkettung.
- Wird eine Anfrage nicht verstanden, antwortet das Gerät mit dem mnemonischen Code gefolgt von **nok**. Bei verketteten Kommandos gilt dies für jedes einzelne Kommando.
- Wenn bei der Kommandierung kein SI-Präfix verwendet wird, kommt nach der Zahl ein Leerzeichen.
- Die übertragenen Parameter bleiben am Gerät erhalten, sie werden überschrieben erst wenn neue Parameter übertragen werden.
- Die Hochkommas in der Spalte "Beispiel" sind nur da, um die Länge des Kommandos mit und ohne SI-Prefix zu veranschaulichen und sind nicht Teil des Kommandos.

### Achtung

- Die Reihenfolge der Kommandos muss, wie in der Tabelle dargestellt, eingehalten werden.
- Die mit einem Stern (\*) gekennzeichneten Kommandos sind optional. Sie müssen nur übertragen werden, wenn die Funktionalität benötigt wird.

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
1	<code>SYCUvxxxxxxxxs</code>	<code>SYCUvxxxxxxxxs</code>		Prüfstrom in A, der als Summenstrom erzeugt wird. I = 25 A
2	<code>SYVOvxxxxxxxxs</code>	<code>SYVOvxxxxxxxxs</code>		Leerlaufspannung in V, die max. erzeugt wird falls kein Strom fließt. U = 12 V <b>Achtung:</b> Im Kommando <b>SYVO</b> ist der Buchstabe <b>O</b> zu verwenden und nicht die Ziffer <b>0</b> .
3	<code>SYTTvxxxxxxxxs</code>	<code>SYTTvxxxxxxxxs</code>		Prüfzeit in s in der die Auswertung auf die Grenzen stattfindet. t = 3,00 s
4	<code>SYCOvxxxxxxxxs</code>	<code>SYCOvxxxxxxxxs</code>		Mit diesem Kommando wird die Polung gesetzt. Mit der Polung kann eine Verschaltung der Symmetrieprüfung erfolgen.  <b>Achtung: Eine gleichzeitige Verwendung der Relaismatrix und des ETL Interfaces ist erst ab Version 33581 der IO-CPU möglich. Es kann entweder eine Relaismatrix oder die Ausgänge auf dem ETL Interface verwendet werden.</b>  Wie die Verschaltung erfolgt entnehmen sie der Dokumentation zu dem Gerät. Polungswerte: 'XXXX+000000' = Keine Relaismatrix aktiv und keine Verschaltung aktiv 'XXXX+000001' = Keine Relaismatrix aktiv und Verschaltung 1 aktiv (Ausgang Externes Relais1: <b>Pin9 = Out7</b> im ETL-Interface) 'XXXX+000002' = Keine Relaismatrix aktiv und Verschaltung 2 aktiv (Ausgang Externes Relais2: <b>Pin10 = Out8</b> im ETL-Interface)

**Kommandierung der Prüfkarten**

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
					'XXXX+000003 ' = Keine Relaimatrix aktiv und beide Verschaltungen aktiv 'XXXX+065280 ' = Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen nicht aktiv 'XXXX+065281 ' = Relaismatrix aktiv und Verschaltung 1 aktiv (Ausgang Externes Relais1: <b>Pin9 = Out7</b> im ETL-Interface) 'XXXX+065282 ' = Relaismatrix aktiv und Verschaltung 2 aktiv (Ausgang Externes Relais2: <b>Pin10 = Out8</b> im ETL-Interface) 'XXXX+065283 ' = Relaismatrix aktiv und beide Verschaltungen aktiv 'XXXX+065285 ' = Relaismatrix aktiv und keine Verschaltung aktiv  Bei <b>000001</b> bis <b>000003</b> werden nur die Relaisausgänge des ETL Interfaces geschaltet. Bei <b>065280</b> bis <b>065283</b> werden auch die Relaisausgänge des ETL Interfaces geschaltet und entsprechende Schaltzeiten abgewartet. Dies erfolgt parallel zur Schaltung in den Matrixmodulen. Bei <b>065535</b> werden nur die Matrixmodule geschaltet.  <b>Achtung:</b> Im Kommando <b>SYCO</b> ist der Buchstabe <b>O</b> zu verwenden und nicht die Ziffer <b>0</b> .
5	SYL1vxxxxxxxxs	SYL1vxxxxxxxxs	S 'SYL1+000000 ' R 'SYL1+000000 '		Unterer Grenzwert in A, für die Messung auf dem Kanal AD1. Imin = 0 A
6	SYU1vxxxxxxxxs	SYU1vxxxxxxxxs	S 'SYU1+000010 ' R 'SYU1+000010 '		Oberer Grenzwert in A, für die Messung auf dem Kanal AD1. Imax = 10 A
7	SYL2vxxxxxxxxs	SYL2vxxxxxxxxs	S 'SYL2+000000 ' R 'SYL2+000000 '		Unterer Grenzwert in A, für die Messung auf dem Kanal AD2. Imin = 0 A
8	SYU2vxxxxxxxxs	SYU2vxxxxxxxxs	S 'SYU2+000010 ' R 'SYU2+000010 '		Oberer Grenzwert in A, für die Messung auf dem Kanal AD2. Imax = 10 A
9	SYL3vxxxxxxxxs	SYL3vxxxxxxxxs	S 'SYL3+000000 ' R 'SYL3+000000 '		Unterer Grenzwert in A, für die Messung auf dem Kanal AD3. Imin = 0 A
10	SYU3vxxxxxxxxs	SYU3vxxxxxxxxs	S 'SYU3+000010 ' R 'SYU3+000010 '		Oberer Grenzwert in A, für die Messung auf dem Kanal AD3. Imax = 10 A
11	SYFLvxxxxxxxxs	SYFLvxxxxxxxxs	S 'SYFL+000001 ' R 'SYFL+000001 '		Steuert über welche Messung die Spannung erfasst wird. Standard ist die Erfassung der PE Spannung mit MEP-PE. Diese Funktion ist nur in der Firmware IO-CPU 35598 / LT-CPU 25521 verfügbar. Es sind folgende Werte zulässig: 'SYFL+000000 ' = Verwendung der PE Spannung mit MEP-PE. 'SYFL+000001 ' = Verwendung des Widerstandsmodul.
12	STPAvxxxxxxxxs	STPAvxxxxxxxxs	S 'STPA+000022 ' R 'STPA+000022 '		Mit diesem Kommando kann die Prüfkarte gesetzt werden. Nach dem Setzen der Prüfkarte kann es bis zu 200 ms dauern bis eine geschlossene Kontaktüberwachung über das Kommando Statusabfrage erkannt wird. Prüfkartwerte: 'STPA+000000 ' = Kein Prüfkarte 'STPA+000001 ' = Hochspannungsprüfung 'STPA+000002 ' = Stromaufnahmeprüfung 'STPA+000003 ' = Schutzleiterprüfung 'STPA+000004 ' = Isolationsprüfung 'STPA+000005 ' = Ableitstromprüfung 'STPA+000006 ' = Widerstandsprüfung 'STPA+000020 ' = Durchgangsprüfung mit DC4-Modul 'STPA+000021 ' = Spannungsmessung 'STPA+000022 ' = Symmetrieprüfung 'STPA+000023 ' = Schutzleiterprüfung mit Widerstandsmodul
13	STSC xxxx yyyy	STSC	S 'STSC 0003 0000 ' R 'STSC'		Setzen der Starbedingungen, sodass sie bei Prüfungen ausgewertet werden können hex 3 = 00 <b>11</b> ( <b>Bit0 = Starttaste</b> , <b>Bit1 = Sicherheitskreis</b> )

**5.10.2 Prüfung durchführen**

Abfrage	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
<b>GETS?</b>	<b>GETSxxxx</b>	S 'GETS?' R 'GETS5883'		Diese Abfrage dient dazu zu bestimmen, ob ein Start einer Prüfung möglich ist. 5086 hex = <b>0101</b> 1000 1000 00 <b>11</b> (Bit0 = Starttaste, Bit1 = Sicherheitskreis, ...) Für einen Start einer Prüfung beim <b>ATS 400</b> gilt, dass Bit13 nicht gesetzt sein darf und Bit14 oder Bit15 gesetzt sein muss. Abhängig von der Prüfkarte müssen oder können weitere Bits gesetzt sein. Bei allen Hochspannungsprüfungen und der Isolationsprüfung muss auch das Bit1 gesetzt sein. Statusabfrage. <b>Achtung:</b> Wenn nach einer Timeout von 1s, Bit 13 nicht weggenommen wird, müssen die Diagnosedaten mit den Kommandos SY* abgeholt werden. Die Kommandos und Beschreibungen sind in dem Kapitel Diagnosedaten.
<b>SYST</b>	<b>SYST</b>	S 'SYST' R 'SYST'		Startet die Symmetrieprüfung. <b>Achtung:</b> Das Startkommando wird übertragen nachdem die Startbedingungen erfüllt sind, Parameterdownload (Bit 13 nicht gesetzt) abgeschlossen ist und Bit 14 (oder Bit15) gesetzt ist. Die Statusabfrage wird über das Kommando <b>GETS?</b> durchgeführt (mehr dazu in dem Abschnitt Beispiele)
<b>SYC1?</b>	<b>SYC1vxxxxxxxxs zz</b>	S 'SYC1?' R 'SYC1+011.75 01'		Gibt den Strom des Kanals AD1 als Messwert zurück. I = 11,75 A, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
<b>SYC2?</b>	<b>SYC2vxxxxxxxxs zz</b>	S 'SYC2?' R 'SYC2+011.80 01'		Gibt den Strom des Kanals AD2 als Messwert zurück. I = 11,80 A, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
<b>SYC3?</b>	<b>SYC3vxxxxxxxxs zz</b>	S 'SYC3?' R 'SYC3+011.85 01'		Gibt den Strom des Kanals AD3 als Messwert zurück. I = 11,85 A, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
<b>SYUC?</b>	<b>SYUCvxxxxxxxxs zz</b>	S 'SYUC?' R 'SYUC+001226m 01'		Gibt die Spannung als Messwert zurück. U = 1226 mV, 01 = Prüfung aktiv. (Status der Prüfung)
<b>SYR1?</b>	<b>SYR1vxxxxxxxxs zz</b>	S 'SYR1?' R 'SYR1+0102.6m 01'		Gibt den Widerstand des Kanals AD1 als Messwert zurück. R = 102,6 mOhm
<b>SYR2?</b>	<b>SYR2vxxxxxxxxs zz</b>	S 'SYR2?' R 'SYR2+0103.4m 01'		Gibt den Widerstand des Kanals AD2 als Messwert zurück. R = 103,4 mOhm
<b>SYR3?</b>	<b>SYR3vxxxxxxxxs zz</b>	S 'SYR3?' R 'SYR3+0103.0m 01'		Gibt den Widerstand des Kanals AD3 als Messwert zurück. R = 103,0 mOhm
<b>SYSP</b>	<b>SYSP</b>	S 'SYSP' R 'SYSP'		Stoppt die Symmetrieprüfung mit dem DC4-Modul. Das Kommando wird übertragen, wenn die Prüfung-Status von aktiv (01) zu bestanden (02), nicht bestanden (03), Fehler (04) oder Abbruch (06) sich ändert.
<b>ERIN?</b>	<b>ERINxxxxxxxxs</b>	S 'ERIN?' R 'ERIN+000000 '	33297	Mit diesem Kommando kann die Fehlerinformation abgefragt werden. Dieses Feld wird am Ende der Prüfung aktualisiert. Während der Prüfung ist dieses Feld mit Nullen belegt. Als Antwort wird eine Zahl im Bereich von 0 bis 255 zurückgegeben.

**5.10.3 Beispiele**

Geben Sie hier den Text ein.

**5.10.3.1 Einzelene Kommandos**

Kommando	Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>	
S 'GFWS?'	Firmware Abfrage
R 'GFWS34597 27520'	IO-CPU = 34597, LT-CPU = 27520

**Kommandierung der Prüffarten**

	Kommando	Beschreibung
S	'RQSN?'	Seriennummer Abfrage
R	'2112200621127 '	SN = 21122 0062 1127
<b>Skalierungsparameter übertragen</b>		
S	'ASV1+0000.0 '	Spannung in Volt für den Punkt 1 im Kanal 1. U = 0,0 V
R	'ASV1+0000.0 '	
S	'ASP1+0000.0 '	Physikalischer Wert für den Punkt 1 im Kanal 1.
R	'ASP1+0000.0 '	
S	'ASV2+0010.0 '	Spannung in Volt für den Punkt 2 im Kanal 1. U = 10,0 V
R	'ASV2+0010.0 '	
S	'ASP2+0010.0 '	Physikalischer Wert für den Punkt 2 im Kanal 1.
R	'ASP2+0010.0 '	
S	'ASV3+0000.0 '	Spannung in Volt für den Punkt 1 im Kanal 2. U = 0,0 V
R	'ASV3+0000.0 '	
S	'ASP3+0000.0 '	Physikalischer Wert für den Punkt 1 im Kanal 2.
R	'ASP3+0000.0 '	
S	'ASV4+0010.0 '	Spannung in Volt für den Punkt 2 im Kanal 2. U = 10,0 V
R	'ASV4+0010.0 '	
S	'ASP4+0010.0 '	Physikalischer Wert für den Punkt 2 im Kanal 2.
R	'ASP4+0010.0 '	
S	'ASV5+0000.0 '	Spannung in Volt für den Punkt 1 im Kanal 3. U = 0,0 V
R	'ASV5+0000.0 '	
S	'ASP5+0000.0 '	Physikalischer Wert für den Punkt 1 im Kanal 3.
R	'ASP5+0000.0 '	
S	'ASV6+0010.0 '	Spannung in Volt für den Punkt 2 im Kanal 3. U = 10,0 V
R	'ASV6+0010.0 '	
S	'ASP6+0010.0 '	Physikalischer Wert für den Punkt 2 im Kanal 3.
R	'ASP6+0010.0 '	
<b>Prüfparameter Übertragen</b>		
S	'SYCU+0012.0 '	Prüfstrom in A, der als Summenstrom erzeugt wird, I = 12,0 A
R	'SYCU+0012.0 '	
S	'SYVO+012.00 '	Leerlaufspannung in V, die max. erzeugt wird falls kein Strom fließt. U = 12,00 V
R	'SYVO+012.00 '	
S	'SYTT+020.00 '	Prüfzeit in s in der die Auswertung auf die Grenzen stattfindet. t = 20,00 s
R	'SYTT+020.00 '	
S	'SYFL+000001 '	Steuert über welche Messung die Spannung erfasst wird. 1 = Verwendung des Widerstandsmodul
R	'SYFL+000001 '	
S	'SYCO+000000 '	Polung setzen (keine Relaismatrix und keine Verschaltung aktiv)

**Kommandierung der Prüffarten**

	Kommando	Beschreibung
R	'SYCO+000000 '	
S	'SYL1+0001.0 '	Unterer Grenzwert in A, für die Messung auf dem Kanal AD1. Imin = 1,0 A
R	'SYL1+0001.0 '	
S	'SYU1+0025.0 '	Oberer Grenzwert in A, für die Messung auf dem Kanal AD1. Imax = 25,0 A
R	'SYU1+0025.0 '	
S	'SYL2+0000.0 '	Unterer Grenzwert in A, für die Messung auf dem Kanal AD2. Imin = 0,0 A
R	'SYL2+0000.0 '	
S	'SYU2+0025.0 '	Oberer Grenzwert in A, für die Messung auf dem Kanal AD2. Imax = 25,0 A
R	'SYU2+0025.0 '	
S	'SYL3+0000.0 '	Unterer Grenzwert in A, für die Messung auf dem Kanal AD3. Imin = 0,0 A
R	'SYL3+0000.0 '	
S	'SYU3+0025.0 '	Oberer Grenzwert in A, für die Messung auf dem Kanal AD3. Imax = 25,0 A
R	'SYU3+0025.0 '	
R	'STPA+000022 '	Symmetrieprüfung aktivieren
S	'STPA+000022 '	
R	'STSC 0001 0000'	Starttaste als Startbedingung setzen
R	'STSC'	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Starbedingungen, ...)</b>		
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5600'	<b>010</b> 1 0110 0000 0000 <b>Bit13 = 0</b> : Parameter Download ist abgeschlossen
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5601'	<b>010</b> 1 0110 1000 000 <b>1</b> <b>Bit0 = 1: Starttaste betätigt</b>
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>		
S	'SPST'	Prüfung Start
R	'SPST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>		
S	'SYC1?'	Strom des Kanals AD1
R	'SYC1+000000f <b>00</b> '	<b>00</b> Prüfung noch nicht aktiv
S	'SYC2?'	Strom des Kanals AD2
R	'SYC2+000000f <b>00</b> '	<b>00</b> Prüfung noch nicht aktiv
S	'SYC3?'	Strom des Kanals AD3
R	'SYC3+000000f <b>00</b> '	<b>00</b> Prüfung noch nicht aktiv
S	'SYUC?'	Spannung
R	'SYUC+000000f <b>00</b> '	<b>00</b> Prüfung noch nicht aktiv
S	'SYR1?'	Widerstand des Kanals AD1
R	'SYR1+000000f <b>00</b> '	<b>00</b> Prüfung noch nicht aktiv
S	'SYR2?'	Widerstand des Kanals AD2,

**Kommandierung der Prüffarten**

	Kommando	Beschreibung
R	'SYR2+000000f 00'	00 Prüfung noch nicht aktiv
S	'SYR3?'	Widerstand des Kanals AD3, Prüfdauer
R	'SYR3+000000f 00'	00 Prüfung noch nicht aktiv
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+000.00 '	t = 0,00 s
S	'SYC1?'	Strom des Kanals AD1
R	'SYC1+0000.0 01'	01 Prüfung aktiv, I1 = 10,0 A
S	'SYC2?'	Strom des Kanals AD2
R	'SYC2+0000.0 01'	01 Prüfung aktiv, I2 = 0,0 A
S	'SYC3?'	Strom des Kanals AD3
R	'SYC3-0000.1 01'	01 Prüfung aktiv, I3 = 0,1 A
S	'SYUC?'	Spannung
R	'SYUC+1467.5m 01'	01 Prüfung aktiv, U 1467,5 mV
S	'SYR1?'	Widerstand des Kanals AD1
R	'SYR1+0000.1P 01'	01 Prüfung aktiv, R1 = 1172 uOhm
S	'SYR2?'	Widerstand des Kanals AD2
R	'SYR2+0000.1P 01'	01 Prüfung aktiv, R2 = 0,1 pOhm
S	'SYR3?'	Widerstand des Kanals AD3
R	'SYR3+014.67 01'	01 Prüfung aktiv, R3 = 14,67 Ohm
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+017.22 '	t = 17,22 s
S	'SYC1?'	Strom des Kanals AD1
R	'SYC1+0000.0 03'	03 beendet NIO (nicht bestanden), I1 = 0,0 A
S	'SYC2?'	Strom des Kanals AD2
R	'SYC2+0000.0 03'	03 beendet NIO (nicht bestanden), I2 = 0,0A
S	'SYC3?'	Strom des Kanals AD3
R	'SYC3+0000.0 03'	03 beendet NIO (nicht bestanden), I3 = 0,0 A
S	'SYUC?'	Spannung
R	'SYUC+1468.6m 03'	03 beendet NIO (nicht bestanden), U = 1468,6 mV
S	'SYR1?'	Widerstand des Kanals AD1
R	'SYR1+0000.1P 03'	03 beendet NIO (nicht bestanden), R1 = 0,1 pOhm
S	'SYR2?'	Widerstand des Kanals AD2
R	'SYR2+0000.1P 03'	03 beendet NIO (nicht bestanden), R2 = 0,1 pOhm
S	'SYR3?'	Widerstand des Kanals AD3
R	'SYR3+0000.1P 03'	03 beendet NIO (nicht bestanden), R3 = 0,1 pOhm
S	'PTI_?'	Prüfdauer
R	'PTI_+020.00 '	t = 20,00 s

## Kommandierung der Prüffarten

Kommando		Beschreibung
<b>Fehler Abfrage</b>		
S	'ERIN?'	Fehlerabfrage
R	ERIN+000192 '	Stromkanal 1 untere Grenze unterschritten
<b>Prüfung Stop</b>		
S	'SPSP'	Prüfung Stop
R	'SPSP'	

### Achtung:

Die Parameter müssen nicht immer übertragen werden. Wenn mit den gleichen Werten getestet werden soll, muss nur vor dem Start das Kommando für die Prüffart ('STPA+000022 ') übertragen werden.

### Beispiel:

'STPA+000022 '  
'SYST'

## 5.10.3.2 Verkettete Kommandos

Kommando		Beschreibung
<b>Geräte Informationen Abfragen</b>		
S	'GFWS?;RQSN?'	Firmware und Seriennummer Abfrage
R	'GFWS33608 23527;RQSN201937908221758 '	IO-CPU = 33527, LT-CPU = 27520, SN = 2019379 0822 1758
<b>Skalierungsparameter übertragen</b>		
S	'ASV1+0000.0 ;ASP1+0000.0 ;ASV2+0010.0 ;ASP2+0010.0 ;ASV3+0000.0 ;ASP3+0000.0 ;ASV4+0010.0 ;ASP4+0010.0 ;ASV5+0000.0 ;ASP5+0000.0 ;ASV6+0010.0 ;ASP6+0010.0 '	Beschreibung in "Einzelne Kommandos
R	'ASV1+0000.0 ;ASP1+0000.0 ;ASV2+0010.0 ;ASP2+0010.0 ;ASV3+0000.0 ;ASP3+0000.0 ;ASV4+0010.0 ;ASP4+0010.0 ;ASV5+0000.0 ;ASP5+0000.0 ;ASV6+0010.0 ;ASP6+0010.0 '	
<b>Parameter übertragen</b>		
S	'SYCU+0012.0 ;SYVO+012.00 ;SYTT+020.00 ;SYFL+000001 ;SYCO+000000 ;SYL1+0001.0 ;SYU1+0025.0 ;SYL2+0000.0 ;SYU2+0025.0 ;SYL3+0000.0 ;SYU3+0025.0 ;SYFL+000001 ;STPA+000022 ;STSC 0001 0000'	Beschreibung in "Einzelne Kommandos
R	'SYCU+0012.0 ;SYVO+012.00 ;SYTT+020.00 ;SYFL+000001 ;SYCO+000000 ;SYL1+0001.0 ;SYU1+0025.0 ;SYL2+0000.0 ;SYU2+0025.0 ;SYL3+0000.0 ;SYU3+0025.0 ;SYFL+000001 ;STPA+000022 ;STSC'	
<b>Statusabfrage for dem Start (Parameter Download, Starbedingungen, ...)</b>		
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5600'	0101 0110 0000 0000 Bit13 = 0 : Parameter Download ist abgeschlossen
S	'GETS?'	Statusabfrage
R	'GETS5601'	0101 0110 1000 0001 Bit0 = 1: Starttaste betätigt
<b>Parameter Download ist abgeschlossen und die Startbedingungen sind erfüllt. Prüfung Start</b>		
S	'SYST'	Prüfung Start
R	'SYST'	
<b>Messwerte Abfrage</b>		
S	'SYC1?;SYC2?;SYC3?;SYUC?;SYR1?;SYR2?;SYR3?;PTI_?'	Strom des Kanals AD1, Strom des Kanals AD2, Strom des Kanals AD3, Spannung, Widerstand des Kanals AD1, Widerstand des Kanals AD2, Widerstand des Kanals AD3, Prüfdauer

## Kommandierung der Prüfvarten

	Kommando	Beschreibung
R	'SYC1+000000f 00;SYC2+000000f 00;SYC3+000000f 00;SYUC+599.26m 00;SYR1+000000f 00;SYR2+000000f 00;SYR3+000000f 00;PTI_+000.00 '	00 Prüfung noch nicht aktiv
S	'SYC1?;SYC2?;SYC3?;SYUC?;SYR1?;SYR2?;SYR3?;PTI_?'	Strom des Kanals AD1, Strom des Kanals AD2, Strom des Kanals AD3, Spannung, Widerstand des Kanals AD1, Widerstand des Kanals AD2, Widerstand des Kanals AD3, Prüfdauer
R	'SYC1+0000.0 01;SYC2+0000.0 01;SYC3+0000.0 01;SYUC+1471.8m 01;SYR1+0000.1P 01;SYR2+0000.1P 01;SYR3+0000.1P 01;PTI_+000.31 '	01 Prüfung aktiv, IAD1 = 0 A, IAD2 = 0 A, IAD3 = 0 A, U = 1471,8 mV, RAD1 = 0,1 pOhm, RAD2 = 0,1 POhm, RAD3 = 0,1 pOhm, t = 0,31 s
S	'SYC1?;SYC2?;SYC3?;SYUC?;SYR1?;SYR2?;SYR3?;PTI_?'	Strom des Kanals AD1, Strom des Kanals AD2, Strom des Kanals AD3, Spannung, Widerstand des Kanals AD1, Widerstand des Kanals AD2, Widerstand des Kanals AD3, Prüfdauer
R	'SYC1+0000.0 01;SYC2+0000.0 01;SYC3+0000.1 01;SYUC+1467.5m 01;SYR1+0000.1P 01;SYR2+0000.1P 01;SYR3+014.67 01;PTI_+017.22 '	01 Prüfung aktiv, IAD1 = 0 A, IAD2 = 0 A, IAD3 = 0,1 A, U = 1467,5 mV, RAD1 = 0,1 pOhm, RAD2 = 0,1 POhm, RAD3 = 14,67 Ohm, t = 17,22 s
S	'SYC1?;SYC2?;SYC3?;SYUC?;SYR1?;SYR2?;SYR3?;PTI_?'	Strom des Kanals AD1, Strom des Kanals AD2, Strom des Kanals AD3, Spannung, Widerstand des Kanals AD1, Widerstand des Kanals AD2, Widerstand des Kanals AD3, Prüfdauer
R	'SYC1+0000.0 03;SYC2+0000.0 03;SYC3+0000.0 03;SYUC+1468.6m 03;SYR1+0000.1P 03;SYR2+0000.1P 03;SYR3+0000.1P 03;PTI_+020.00 '	03 Prüfung beendet NIO (nicht bestanden), IAD1 = 0 A, IAD2 = 0 A, IAD3 = 0 A, U = 1468,6 mV, RAD1 = 0,1 pOhm, RAD2 = 0,1 pOhm, RAD3 = 0,1 POhm, t = 20,00 s
<b>Fehler Abfrage</b>		
S	'ERIN?'	Fehlerabfrage
R	ERIN+000192 '	Stromkanal 1 untere Grenze unterschritten
<b>Prüfung Stop</b>		
S	'SPSP'	Prüfung Stop
	'SPSP'	

### Achtung:

Die Parameter müssen nicht immer übertragen werden. Wenn mit den gleichen Werten getestet werden soll, muss nur vor dem Start das Kommando für die Prüfvart ('STPA+000022 ') übertragen werden.

### Beispiel:

'STPA+000022 '  
'SYST'

## 5.10.4 Fehlernummern

Die Fehlerinformation wird mit dem Kommando 'ERIN?' abgefragt.

Wert	Bedeutung
192	SYP_IUMIN: Stromkanal 1 untere Grenze unterschritten
193	SYP_IUMAX: Stromkanal 1 obere Grenze überschritten
194	SYP_IVMIN: Stromkanal 2 untere Grenze unterschritten
195	SYP_IVMAX: Stromkanal 2 obere Grenze überschritten
196	SYP_IWMIN: Stromkanal 3 untere Grenze unterschritten

**Kommandierung der Prüffarten**

Wert	Bedeutung
197	SYP_IWMAX: Stromkanal 3 obere Grenze überschritten
198	SYP_IUMIN_IVMIN: Stromkanal 1 untere Grenze unterschritten und Stromkanal 2 untere Grenze unterschritten
199	SYP_IUMIN_IVMAX: Stromkanal 1 untere Grenze unterschritten und Stromkanal 2 obere Grenze überschritten
200	SYP_IUMAX_IVMIN: Stromkanal 1 obere Grenze überschritten und Stromkanal 2 Untere Grenze unterschritten
201	SYP_IUMAX_IVMAX: Stromkanal 1 obere Grenze überschritten und Stromkanal 2 obere Grenze überschritten
202	SYP_IUMIN_IWMIN: Stromkanal 1 untere Grenze unterschritten und Stromkanal 3 untere Grenze unterschritten
203	SYP_IUMIN_IWMAX: Stromkanal 1 untere Grenze unterschritten und Stromkanal 3 obere Grenze überschritten
204	SYP_IUMAX_IWMIN: Stromkanal 1 obere Grenze überschritten und Stromkanal 3 untere Grenze unterschritten
205	SYP_IUMAX_IWMAX: Stromkanal 1 obere Grenze überschritten und Stromkanal 3 obere Grenze überschritten
206	SYP_IVMIN_IWMIN: Kanal AD2 untere Grenze unterschritten und Stromkanal 3 untere Grenze unterschritten
207	SYP_IVMIN_IWMAX: Kanal AD2 untere Grenze unterschritten und Stromkanal 3 obere Grenze überschritten
208	SYP_IVMAX_IWMIN: Kanal AD2 obere Grenze überschritten und Stromkanal 3 untere Grenze unterschritten
209	SYP_IVMAX_IWMAX: Kanal AD2 obere Grenze überschritten und Stromkanal 3 obere Grenze überschritten
210	SYP_IUMIN_IVMIN_IWMIN: Stromkanal 1 untere Grenze unterschritten und Stromkanal 2 Untere Grenze unterschritten und Stromkanal 3 untere Grenze unterschritten
211	SYP_IUMIN_IVMAX_IWMIN: Stromkanal 1 untere Grenze unterschritten und Stromkanal 2 obere Grenze überschritten und Stromkanal 3 untere Grenze unterschritten
212	SYP_IUMAX_IVMIN_IWMIN: Stromkanal 1 obere Grenze überschritten und Stromkanal 2 untere Grenze unterschritten und Stromkanal 3 untere Grenze unterschritten
213	SYP_IUMAX_IVMAX_IWMIN: Stromkanal 1 obere Grenze überschritten und Stromkanal 2 obere Grenze überschritten und Stromkanal 3 untere Grenze unterschritten
214	SYP_IUMIN_IVMIN_IWMAX: Stromkanal 1 untere Grenze unterschritten und Stromkanal 2 untere Grenze unterschritten und Stromkanal 3 obere Grenze überschritten

**Kommandierung der Prüffarten**

Wert	Bedeutung
215	SYP_IUMIN_IVMAX_IWMAX: Stromkanal 1 untere Grenze unterschritten und Stromkanal 2 obere Grenze überschritten und Stromkanal 3 obere Grenze überschritten
216	SYP_IUMAX_IVMIN_IWMAX: Stromkanal 1 obere Grenze überschritten und Stromkanal 2 untere Grenze unterschritten und Stromkanal 3 obere Grenze überschritten
217	SYP_IUMAX_IVMAX_IWMAX: Stromkanal 1 obere Grenze überschritten und Stromkanal 2 obere Grenze überschritten und Stromkanal 3 obere Grenze überschritten

## Kommandierung der Prüffarten

### 5.11 Temperaturkompensation

Zur Nutzung der temperaturkompensierten HVDC-Prüfung bzw. Isolationsprüfung müssen Parameter, die für die Berechnung notwendig sind, übertragen werden.

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
1	TCBTvxxxxxxxxs	TCBTvxxxxxxxxs	S 'TCBT+0020.0 ' R 'TCBT+0020.0 '	335xx	Setzt die Basistemperatur in °C auf die, die Messung bezogen wird. T = 20,0 °C
2	TCMCvxxxxxxxxs	TCMCvxxxxxxxxs	S 'TCMC+0010.0 ' R 'TCMC+0010.0 '	335xx	Setzt die Materialkonstante für die Berechnung, in DIN EN 60034-27-4 als X bezeichnet. M = 10,0
3	TCCHvxxxxxxxxs	TCCHvxxxxxxxxs	S 'TCCH+000000 ' R 'TCCH+000000 '	335xx	Messkanal an dem der Temperatursensor angeschlossen ist. Zulässige Werte sind 0 ... 3.

### 5.12 Skalierungsdaten

Die Skalierungsdaten werden dazu verwendet eine Spannung am analogen Interface in eine Physikalische Größe umzurechnen. Die Umrechnung erfolgt auf der Basis einer Interpolation einer Geraden, die in Zweipunktform angegeben ist. Die Skalierungsdaten werden für die Schutzleiterprüfung mit Stromzangen, temperaturkompensierte HVDC-Prüfung, die temperaturkompensierte Isolationsprüfung und die Symmetrieprüfung benötigt.

Die Spannung muss immer mit 2 Nachkommastellen angegeben werden.

Die Anzahl der Nachkommastellen der physikalischen Größe bestimmt auch die Anzahl der Nachkommastellen beim Lesen der Werte bei der Symmetrieprüfung.

Es ist ausreichend nur für die benutzten Kanäle Skalierungsdaten zu übertragen.

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
	ASV1vxxxxxxxxs	ASV1vxxxxxxxxs	S 'ASV1+000.00 ' R 'ASV1+000.00 '	335xx	Spannung in Volt für den Punkt 1 im Kanal 1. U = 0,00 V
	ASP1vxxxxxxxxs	ASP1vxxxxxxxxs	S 'ASP1+000.00 ' R 'ASP1+000.00 '		Physikalischer Wert für den Punkt 1 im Kanal 1.
	ASV2vxxxxxxxxs	ASV2vxxxxxxxxs	S 'ASV2+010.00 ' R 'ASV2+010.00 '		Spannung in Volt für den Punkt 2 im Kanal 1. U = 10,00 V
	ASP2vxxxxxxxxs	ASP2vxxxxxxxxs	S 'ASP2+050.00 ' R 'ASP2+050.00 '		Physikalischer Wert für den Punkt 2 im Kanal 1.
	ASV3vxxxxxxxxs	ASV3vxxxxxxxxs	S 'ASV3+000.00 ' R 'ASV3+000.00 '		Spannung in Volt für den Punkt 1 im Kanal 2. U = 0,00 V
	ASP3vxxxxxxxxs	ASP3vxxxxxxxxs	S 'ASP3+000.00 ' R 'ASP3+000.00 '		Physikalischer Wert für den Punkt 1 im Kanal 2.
	ASV4vxxxxxxxxs	ASV4vxxxxxxxxs	S 'ASV4+010.00 ' R 'ASV4+010.00 '		Spannung in Volt für den Punkt 2 im Kanal 2. U = 10,00 V
	ASP4vxxxxxxxxs	ASP4vxxxxxxxxs	S 'ASP4+050.00 ' R 'ASP4+050.00 '		Physikalischer Wert für den Punkt 2 im Kanal 2.
	ASV5vxxxxxxxxs	ASV5vxxxxxxxxs	S 'ASV5+000.00 ' R 'ASV5+000.00 '	335xx	Spannung in Volt für den Punkt 1 im Kanal 3. U = 0,00 V
	ASP5vxxxxxxxxs	ASP5vxxxxxxxxs	S 'ASP5+000.00 ' R 'ASP5+000.00 '		Physikalischer Wert für den Punkt 1 im Kanal 3.
	ASV6vxxxxxxxxs	ASV6vxxxxxxxxs	S 'ASV6+010.00 ' R 'ASV6+010.00 '		Spannung in Volt für den Punkt 2 im Kanal 3. U = 10,00 V
	ASP6vxxxxxxxxs	ASP6vxxxxxxxxs	S 'ASP6+050.00 ' R 'ASP6+050.00 '		Physikalischer Wert für den Punkt 2 im Kanal 3.

**Kommandierung der Prüfarfen**

	Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
	<b>ASV7vxxxxxxxxs</b>	<b>ASV7vxxxxxxxxs</b>	S 'ASV7+000.00 ' R 'ASV7+000.00 '	335xx	Spannung in Volt für den Punkt 1 im Kanal 4. U = 0,00 V
	<b>ASP7vxxxxxxxxs</b>	<b>ASP7vxxxxxxxxs</b>	S 'ASP7+000.00 ' R 'ASP7+000.00 '		Physikalischer Wert für den Punkt 1 im Kanal 4.
	<b>ASV8vxxxxxxxxs</b>	<b>ASV8vxxxxxxxxs</b>	S 'ASV8+010.00 ' R 'ASV8+010.00 '		Spannung in Volt für den Punkt 2 im Kanal 4. U = 10,00 V
	<b>ASP8vxxxxxxxxs</b>	<b>ASP8vxxxxxxxxs</b>	S 'ASP8+050.00 ' R 'ASP8+050.00 '		Physikalischer Wert für den Punkt 2 im Kanal 4.

## Kommandierung der Prüffarten

### 5.13 Durchschlagserkennung NG

In diesem Kapitel werden die Parameter erläutert, die für die Anpassung der Auswertung der Durchschlagserkennung übertragen werden können.

#### 5.13.1 Einbruchserkennung

Für die Einbruchserkennung müssen zwei Parameter übertragen werden: Faktor und Offset.

Mit folgenden Kommandos werden diese Parameter übertragen.

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
<code>BDFCvxxxxxxs</code>	<code>BDFCvxxxxxxs</code>	S 'BDFC+000.95 ' R 'BDFC+000.95 '	337xx	Faktor für die Einbruchserkennung. Wird der Wert nicht übertragen gilt der Standardwert von 0.95. Der Wertebereich ist von 0.75 bis 0.98.
<code>BDOFvxxxxxxs</code>	<code>BDOFvxxxxxxs</code>	S 'BDOF+0015.0 ' R 'BDOF+0015.0 '	337xx	Offset für die Einbruchserkennung. Wird der Wert nicht übertragen gilt der Standardwert von 15.0. Der Wertebereich ist 12.0 bis 100.0. <b>Achtung:</b> Im Kommando <b>BDOF</b> ist der Buchstabe <b>O</b> zu verwenden und nicht die Ziffer <b>0</b> .

Bei der Einbruchserkennung werden zwei Spannungswerte miteinander verglichen. Es werden die Absolutwerte der Spannungen betrachtet.

Ein Einbruch wird erkannt, wenn folgende Bedingung eintritt:

$$U(n) < U(n-1) * \text{Faktor} - \text{Offset.}$$

Hierbei ist:

U(n): die aktuelle Spannung

U(n-1): die vorherige Spannung

Die zeitliche Differenz für die Erfassung der Spannungen beträgt bei:

HVAC: 1 / Frequenz.

HVDC3: 5 ms.

HVDC7: 12,5 ms.

#### 5.13.2 Flankenerkennung

Die Empfindlichkeit der Flankenerkennung kann mit einem Faktor eingestellt werden.

Die Werte der Flankenerkennung (1, 2 und 3) entsprechen den Faktoren:

Wert	Faktor
1 (Grob)	3.0
2 (Normal)	2.5 (Standardwert)
3 (Fein)	2.0

**Achtung:** folgender Kommando ist noch nicht wirksam

Um andere Faktoren einzustellen, muss folgender Kommando übertragen werden:

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
<code>BDSLvxxxxxxs</code>	<code>BDSLvxxxxxxs</code>	S 'BDSL+0002.5 ' R 'BDSL+0002.5 '	337xx	Damit dieser Faktor wirksam ist, muss für die Flankenerkennung mit dem Kommando UAAD der Wert 4 übertragen werden. Der Wertebereich des Faktors ist von 1,5 bis 10,0.

**5.13.3 Überstromerkennung**

Bei der Überstromerkennung wird nur der Strom betrachtet. Es werden folgende Kommandos benötigt.

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
<b>BDINvxxxxxxs</b>	<b>BDINvxxxxxxs</b>	S 'BDIN+000002 ' R 'BDIN+000002 '	337xx	Anzahl der Überstromerkennungen, die aufeinanderfolgend erkannt werden müssen. Wird der Wert nicht übertragen gilt der Standardwert 1. Der Wertebereich ist von 1 bis 10.
<b>BDCRvxxxxxxs</b>	<b>BDCRvxxxxxxs</b>	S 'BDCR+000.15 ' R 'BDCR+000.15 '	337xx	Grenzwert für den Strom bei der ein Überstrom erkannt wird. Wird der Wert nicht übertragen gilt der Standardwert 0,15. Der Wertebereich ist von 0,1 bis 2.

## Kommandierung der Prüfvarten

### 5.14 Diagnosedaten NG

In diesem Kapitel werden Kommandos beschrieben, die beim unerwarteten Verhalten übertragen werden, um Diagnosedaten auszulesen.

#### 5.14.1 Parameterprüfung

In diesem Kapitel werden Überwachungs-Kommandos erläutert. Mit diesen Kommandos wird überprüft, ob alle notwendigen Parameter bei der Hochspannungs- und Isolationsprüfung fehlerfrei übertragen wurden und diese Werte im zulässigen Bereich liegen.

##### 5.14.1.1 Parameter für die Signalerzeugung

Folgender Kommando wird übertragen, um zu kontrollieren, ob alle Parameter für die Signalerzeugung Fehlerfrei übertragen wurden.

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
HVSP?	HVSPxxxxxxxx	S 'HVSP?' R 'HVSP00000000'	337xx	Der Wert wird in hexadezimal übertragen und muss dann mit den einzelnen Bits ausgewertet werden. Ist der Wert 0, dann sind alle Parameter in Ordnung. Die Zahl kann 32 bit umfassen. Aktuell sind nicht alle Bits belegt.

Bit	Ursache
0	Parameter Prüfspannung fehlt.
1	Parameter Flags fehlt. (Auf den CAN-BUS ging ein Parameter verloren)
2	Parameter Prüfzeit fehlt.
3	Parameter Zeit steigende Rampe fehlt.
4	Parameter Zeit fallende Rampe fehlt.
5	Parameter Startspannung der Rampe fehlt.
6	Parameter Steuerflags fehlt. (Auf den CAN-BUS ging ein Parameter verloren)
7	Parameter Prüfspannung für die HVAC-Prüfung ist größer als die max. zulässige Prüfspannung.
8	Parameter Prüfspannung für die HVAC-Prüfung ist größer als die max. zulässige Prüfspannung mit Matrixmodul. (Info darüber im Auftrag/Angebot)
9	Parameter Prüfspannung für die HVAC-Prüfung ist zu klein.
10	Parameter Prüfspannung für die HVDC oder Isolationsprüfung ist größer als die max. zulässige Prüfspannung. (Info darüber im Auftrag/Angebot)
11	Parameter Prüfspannung für die HVDC oder Isolationsprüfung ist größer als die max. zulässige Prüfspannung mit Matrixmodul. (Info darüber im Auftrag/Angebot)
12	Parameter Prüfspannung für die HVDC oder Isolationsprüfung ist zu klein.
13	Parameter Startspannung der Rampe ist nicht kleiner als die Prüfspannung.
14	Parameter Entladespannung fehlt.
15	Parameter Entladespannung ist nicht im Bereich von 10 bis 42 Volt.
16	Parameter Hardwarekonfiguration fehlt. (Auf den CAN-BUS ging ein Parameter verloren)
17	Parameter Zeit der steigenden Rampe ist nicht 0,2 sec oder größer.
18	Parameter Zeit der fallenden Rampe ist nicht 0,2 sec oder größer.
19	Parameter Startspannung der Rampe ist zu klein.
20	Parameter Zeit der steigenden Flanke ist nicht kleiner als 60 sec.
21	Parameter Zeit der fallenden Flanke ist nicht kleiner als 60 sec.

**5.14.1.2 Parameter für die Messung**

Folgender Kommando wird übertragen, um zu Kontrollieren, ob alle nötigen Messungsparameter fehlerfrei übertragen wurden.

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
HVMP?	HVMPxxxxxxxx	S 'HVMP?' R 'HVMP00000000'	337xx	Für jede Überprüfung wird ein Bit gesetzt. Der Wert wird in hexadezimal übertragen und muss dann mit den einzelnen Bits ausgewertet werden. Ist der Wert 0, dann sind alle Parameter in Ordnung. Die Zahl kann 32 bit umfassen. Aktuell sind nicht alle Bits belegt.

Bit	Ursache
0	Parameter Frequenz fehlt.
1	Parameter Frequenz ist kleiner als 45 Hz.
2	Parameter Frequenz ist größer als 65 Hz.
3	Parameter Steuerflags fehlt. (Auf den CAN-BUS ging ein Parameter verloren)
4	Parameter arcdetection fehlt.
5	Parameter Hardwarekonfiguration fehlt. (Auf den CAN-BUS ging ein Parameter verloren)

**5.14.1.3 Parameter für die Auswertung**

Folgender Kommando wird übertragen, um zu Kontrollieren, ob alle nötigen Testparameter fehlerfrei übertragen wurden.

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
HVEP?	HVEPxxxxxxxx	S 'HVEP?' R 'HVEP00000000'	337xx	Für jede Überprüfung wird ein Bit gesetzt. Der Wert wird in hexadezimal übertragen und muss dann mit den einzelnen Bits ausgewertet werden. Ist der Wert 0, dann sind alle Parameter in Ordnung. Die Zahl kann 32 bit umfassen. Aktuell sind nicht alle Bits belegt.

Bit	Ursache
0	Parameter Steuerflags fehlt. (Auf den CAN-BUS ging ein Parameter verloren)
1	Parameter Flags fehlt. (Auf den CAN-BUS ging ein Parameter verloren)
2	Parameter Prüfzeit fehlt.
3	Parameter Verzögerung fehlt.
4	Parameter Temperaturkompensationsmode fehlt.
5	Parameter untere Stromgrenze fehlt.
6	Parameter obere Stromgrenze fehlt.
7	Parameter untere Widerstandsgrenze fehlt.
8	Parameter obere Widerstandsgrenze fehlt.
9	Parameter Verzögerungszeit is größer als die Prüfzeit.
10	Der Wert der unteren Stromgrenze ist nicht kleiner als der Wert der oberen Stromgrenze.
11	Der Wert der unteren Widerstandsgrenze ist nicht kleiner als der wert der oberen Widerstandsgrenze.
12	Parameter Hardwarekonfiguration fehlt. (Auf den CAN-BUS ging ein Parameter verloren)

## Kommandierung der Prüffarten

### 5.14.2 Startbedingungen

In diesem Kapitel werden Kommandos erläutert, die die Bedingungen für ein Prüfungsstart entsprechend erfüllt sind.

#### 5.14.2.1 Allgemeine Startbedingungen

Folgender Kommando wird übertragen, um die allgemeine Startbedingungen zu überprüfen.

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
<b>SYTS?</b>	<b>SYTSxxxxxxxx</b>	S 'SYTS?' R 'SYTS00000000'	337xx	Für jede Überprüfung wird ein Bit gesetzt. Der Wert wird in hexadezimal übertragen und muss dann mit den einzelnen Bits ausgewertet werden. Ist der Wert 0, dann sind alle Parameter in Ordnung. Die Zahl kann 32 bit umfassen. Aktuell sind nicht alle Bits belegt.

Bit	Ursache
0	Sicherheitskreis offen.
1	LT-CPU führt Verschaltung durch.
2	Matrix führt Verschaltung durch.
3	ATM 400 führt Verschaltung durch.
4	HMP bzw. DHMP sendet keine Daten mehr.
5	Externe ATS 400 als Quelle nicht bereit.
6	Stelltrafo noch nicht positioniert.
7	Seriell angesteuert Quelle noch nicht bereit.
8	Zusatzquelle für Ableitstromprüfung noch nicht bereit.
9	Zusätzliche Schalter für Ableitstromprüfung noch nicht bereit.
10	Es werden keine Kontaktierungsdaten empfangen.

#### 5.14.2.2 Prüfungen der IO-CPU

Folgender Kommando wird übertragen, um die Fehler von der IO-CPU auszulesen.

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
<b>SYIG?</b>	<b>SYIGxxxxxxxx</b>	S 'SYIG?' R 'SYIG00000000'	337xx	Für jede Überprüfung wird ein Bit gesetzt. Der Wert wird in hexadezimal übertragen und muss dann mit den einzelnen Bits ausgewertet werden. Ist der Wert 0, dann sind alle Parameter in Ordnung. Die Zahl kann 32 bit umfassen. Aktuell sind nicht alle Bits belegt.

Bit	Ursache
0	HMP bzw. DHMP sendet keine Daten mehr.
1	HMP bzw. DHMP sendet einen falschen Datenstrom.
2	Messung der Funktionsprüfung sendet keine Daten mehr.
3	Messung der Funktionsprüfung sendet einen falschen Datenstrom.
4	Messung der MEP-ISO Prüfung sendet keine Daten mehr.
5	Messung der MEP_ISO Prüfung sendet einen falschen Datenstrom.
6	Messung der Schutzleiterprüfung sendet keine Daten mehr.

## Kommandierung der Prüffarten

Bit	Ursache
7	Messung der Schutzleiterprüfung sendet einen falschen Datenstrom.
8	Sicherheitskreis sendet keine Daten mehr.
9	Sicherheitskreis sendet einen falschen Datenstrom.
10	Die Bedienfront sendet sendet keine Daten mehr.
11	Die Bedienfront sendet einen falschen Datenstrom.
12	Das ATS 400 als Quelle sendet keine Daten mehr.
13	Das ATS 400 als Quelle sendet einen falschen Datenstrom.
14	Das externe Userinterface sendet keine Daten mehr.
15	Das externe userinterface sendet einen falschen Datenstrom.
16	Die externe Quelle sendet keine Daten mehr.
17	Die externe Quelle sendet einen falschen Datenstrom.
18	Die Quelle F3000 sendet keine Daten mehr.
19	Die Quelle F3000 sendet einen falschen Datenstrom.
20	Die LT-CPU sendet keine Daten mehr.
21	Die LT-CPU sendet einen falschen Datenstrom.
22	Mindestens 1 Matrixmodul sendet keine Daten mehr.
23	Mindestens 1 Matrixmodul sendet einen falschen Datenstrom.
24	Die Zusatzquelle für die Ableitstromprüfung sendet keine Daten mehr.
25	Die Zusatzquelle für die Ableitstromprüfung sendet einen falschen Datenstrom
26	Die Spannungsmessplatine sendet keine Daten mehr.
27	Die Spannungsmessplatine sendet einen falschen Datenstrom.

### 5.14.2.3 Prüfungen der Matrixmodule

Folgender Kommando wird übertragen, um den Timeoutfehler der Matrixmodule auszulesen.

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
<code>SYMG?</code>	<code>SYMGxxxxxxxx</code>	S 'SYMG?' R 'SYMG00000000'	337xx	Für jede Überprüfung wird ein Bit gesetzt. Der Wert wird in hexadezimal übertragen und muss dann mit den einzelnen Bits ausgewertet werden. Ist der Wert 0, dann sind alle Parameter in Ordnung. Die Zahl kann 32 bit umfassen. Aktuell sind nicht alle Bits belegt. Jedes Bit ist das Matrixmodul bei dem ein Timeout aufgetreten ist.

### 5.14.2.4 Prüfungen der LT-CPU

Folgender Kommando wird übertragen, um den LT-CPU Fehler auszulesen.

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
<code>SYLG?</code>	<code>SYLGxxxxxxxx</code>	S 'SYLG?' R 'SYLG00000000'	337xx	Für jede Überprüfung wird ein Bit gesetzt. Der Wert wird in hexadezimal übertragen und muss dann mit den einzelnen Bits ausgewertet werden. Ist der Wert 0, dann sind alle Parameter in Ordnung. Die Zahl kann 32 bit umfassen. Aktuell sind nicht alle Bits belegt.

## Kommandierung der Prüffarten

Bit	Ursache
0	HMP bzw. DHMP sendet keine Daten mehr.
1	HMP bzw. DHMP sendet einen falschen Datenstrom.
2	Messung der Funktionsprüfung sendet keine Daten mehr.
3	Messung der Funktionsprüfung sendet einen falschen Datenstrom.
4	Messung der MEP-ISO Prüfung sendet keine Daten mehr.
5	Messung der MEP_ISO Prüfung sendet einen falschen Datenstrom.
6	Messung der Schutzleiterprüfung sendet keine Daten mehr.
7	Messung der Schutzleiterprüfung sendet einen falschen Datenstrom.
8	Sicherheitskreis sendet keine Daten mehr.
9	Sicherheitskreis sendet einen falschen Datenstrom.



**6 Sicherheitskreis neue Generation**

Bei Geräten ab Juli 2019 ist der Sicherheitskreis der neuen Generation eingebaut. Für diesen Sicherheitskreis können die folgenden Kommandos verwendet werden.  
 Alle Kommandos beginnen mit **SC**.  
 Das ATS 400 muss eine IO-CPU mit Version 33505 oder neuer haben.  
 Weitere Informationen über Konfigurationen und Meldungen sind in der Anleitung zum **ATS 400** beschrieben.

**6.1 Sicherheitskreis Kommandieren**

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung
<b>SCOP</b>	<b>SCOP</b>	S 'SCOP' R 'SCOP'	33505	Mit diesem Kommando wird der Sicherheitskreis geöffnet. Für dieses Kommando muss der Sicherheitskreis für die Konfiguration <b>Prüfen mit Prüfpistole</b> verkabelt sein. <b>Achtung:</b> im Kommando <b>SCOP</b> ist Buchstabe O zu verwenden und nicht Ziffer 0.
<b>SCCL</b>	<b>SCCL</b>	S 'SCCL' R 'SCCL'	33505	Mit diesem Kommando wird der Sicherheitskreis geschlossen. Für dieses Kommando muss der Sicherheitskreis für die Konfiguration <b>Prüfen mit Prüfpistole</b> verkabelt sein.
<b>SCLK+xxxxxs</b>	<b>SCLK+000001</b>	S 'SCLK+000001 ' R 'SCLK+000001 '  S 'SCLK+000000 ' R 'SCLK+000000 '	33505	Mit diesem Kommando wird verriegelter Käfig geöffnet. Für dieses Kommando muss der Sicherheitskreis für die Konfiguration <b>Schutztür mit Zuhaltung</b> verkabelt sein.  Mit diesem Kommando wird ein verriegelter Käfig verriegelt. Für dieses Kommando muss der Sicherheitskreis für die Konfiguration <b>Schutztür mit Zuhaltung</b> verkabelt sein.
<b>SCDG+xxxxxs</b>	<b>SCDG+xxxxxs</b>	S 'SCDG+000001 ' R 'SCDG+000001 '  S 'SCDG+000000 ' R 'SCDG+000000 '	33505	Mit diesem Kommando wird das Senden von Debugdaten gestartet. Das Senden von Debugdaten ist notwendig, um im Fehlerfall an weitere Informatinen zu kommen.  Mit diesem Kommando wird das Senden von Debugdaten beendet.
<b>SCRS</b>	<b>SCRS</b>	S 'SCRS ' R 'SCRS '	33505	Mit diesem Kommando wird der Sicherheitskreis neu gestartet. Dies ist notwendig, wenn der Sicherheitskreis neu verkabelt wird oder aus einem anderen Grund in den sicheren Zustand (FailSafe) geht.

**6.2 Sicherheitskreis Abfragen**

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung																				
<b>SCST?</b>	<b>SCSTxxxxxx</b>	S 'SCST' R 'SCST000110'	33505	Über die Statusabfrage kann der aktuelle Zustand des Sicherheitskreises abgefragt werden. Die Zahl ist in hexadezimaler Darstellung. <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bit 0</td> <td>1 = Kontakt Relais 1 geschlossen</td> </tr> <tr> <td>Bit 1</td> <td>1 = Kontakt Relais 2 geschlossen</td> </tr> <tr> <td>Bit 2</td> <td>1 = Kontakt Relais 1 geschlossen</td> </tr> <tr> <td>Bit 3</td> <td>1 = Kontakt Relais 2 geschlossen</td> </tr> <tr> <td>Bit 4</td> <td>1 = SHK Modul sendet Daten</td> </tr> <tr> <td>Bit 5</td> <td>1 = Verriegelung ist geöffnet</td> </tr> <tr> <td>Bit 8 Bit 15</td> <td>Status des SHKBB400</td> </tr> <tr> <td>Bit 16</td> <td>1 = Boottimeout, nach dem Start werden innerhalb einer bestimmten Zeit keine Daten vom SHKModul empfangen.</td> </tr> <tr> <td>Bit 17</td> <td>1 = SHKDataTimeout, es werden keine Daten mehr vom SHKModul empfangen.</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	Beschreibung	Bit 0	1 = Kontakt Relais 1 geschlossen	Bit 1	1 = Kontakt Relais 2 geschlossen	Bit 2	1 = Kontakt Relais 1 geschlossen	Bit 3	1 = Kontakt Relais 2 geschlossen	Bit 4	1 = SHK Modul sendet Daten	Bit 5	1 = Verriegelung ist geöffnet	Bit 8 Bit 15	Status des SHKBB400	Bit 16	1 = Boottimeout, nach dem Start werden innerhalb einer bestimmten Zeit keine Daten vom SHKModul empfangen.	Bit 17	1 = SHKDataTimeout, es werden keine Daten mehr vom SHKModul empfangen.
Bit	Beschreibung																							
Bit 0	1 = Kontakt Relais 1 geschlossen																							
Bit 1	1 = Kontakt Relais 2 geschlossen																							
Bit 2	1 = Kontakt Relais 1 geschlossen																							
Bit 3	1 = Kontakt Relais 2 geschlossen																							
Bit 4	1 = SHK Modul sendet Daten																							
Bit 5	1 = Verriegelung ist geöffnet																							
Bit 8 Bit 15	Status des SHKBB400																							
Bit 16	1 = Boottimeout, nach dem Start werden innerhalb einer bestimmten Zeit keine Daten vom SHKModul empfangen.																							
Bit 17	1 = SHKDataTimeout, es werden keine Daten mehr vom SHKModul empfangen.																							

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung																						
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bit 18</td> <td>1 = CANDataTimeout, es werden keine Daten mehr über CAN empfangen</td> </tr> <tr> <td>Bit 19</td> <td>1 = FailSafe, das SHKModul ist in den sicheren Zustand gewechselt.</td> </tr> <tr> <td>Bit 20</td> <td>1 = BootError, nach mehrmaligem Start des SHKModuls werden keine Daten empfangen.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Alle anderen Bits dürfen nicht ausgewertet werden.</p>	Bit	Beschreibung	Bit 18	1 = CANDataTimeout, es werden keine Daten mehr über CAN empfangen	Bit 19	1 = FailSafe, das SHKModul ist in den sicheren Zustand gewechselt.	Bit 20	1 = BootError, nach mehrmaligem Start des SHKModuls werden keine Daten empfangen.														
Bit	Beschreibung																									
Bit 18	1 = CANDataTimeout, es werden keine Daten mehr über CAN empfangen																									
Bit 19	1 = FailSafe, das SHKModul ist in den sicheren Zustand gewechselt.																									
Bit 20	1 = BootError, nach mehrmaligem Start des SHKModuls werden keine Daten empfangen.																									
<b>SCBV?</b>	<b>SCBVxxxxxxxx</b>	S 'SCBV' R 'SCBV010032CE'	33505	<p>Über die Abfrage kann die Software und Hardwareversion des Baseboards ermittelt werden. Die Zahl ist in hexadezimaler Darstellung.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bit 0 bis Bit 23</td> <td>Version der Software, Wert &gt; 13006</td> </tr> <tr> <td>Bit 24 bis Bit 31</td> <td>Version der Hardware, Wert &gt; 0</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	Beschreibung	Bit 0 bis Bit 23	Version der Software, Wert > 13006	Bit 24 bis Bit 31	Version der Hardware, Wert > 0																
Bit	Beschreibung																									
Bit 0 bis Bit 23	Version der Software, Wert > 13006																									
Bit 24 bis Bit 31	Version der Hardware, Wert > 0																									
<b>SCCM?</b>	<b>SCCMxxxx</b>	S 'SCCM' R 'SCCM0106'	33505	<p>Über die Abfrage kann die Kommandierung des SHK ermittelt werden. Die Zahl ist in hexadezimaler Darstellung.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bit 0</td> <td>1 = Gelbe Lampe einschalten, Bit wird ignoriert.</td> </tr> <tr> <td>Bit 1</td> <td>1 = Sicherheitskreis einschalten, Bit wird ignoriert.</td> </tr> <tr> <td>Bit 2</td> <td>1 = Automatischer Modus einschalten, Bit wird ignoriert.</td> </tr> <tr> <td>Bit 3</td> <td>1 = Ausgang 1 gesetzt, Bit wird ignoriert.</td> </tr> <tr> <td>Bit 4</td> <td>1 = Ausgang 2 gesetzt, Bit wird ignoriert.</td> </tr> <tr> <td>Bit 5</td> <td>1 = Manueller Modus einschalten, Bit wird ignoriert.</td> </tr> <tr> <td>Bit 6 Bit 7</td> <td>1 oder 3 = Warnlampe blinkend.</td> </tr> <tr> <td>Bit 8</td> <td>1 = Debugdaten senden, wird vom Kommando <b>SCDG</b> gesetzt.</td> </tr> <tr> <td>Bit 9</td> <td>1 = Sicherheitskreis neu starten, wird vom Kommando <b>SCRS</b> gesetzt.</td> </tr> <tr> <td>Bit 10</td> <td>1 = Verriegelten Käfig öffnen, wird vom Kommando <b>SCLK</b> gesetzt.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Alle anderen Bits dürfen nicht ausgewertet werden.</p>	Bit	Beschreibung	Bit 0	1 = Gelbe Lampe einschalten, Bit wird ignoriert.	Bit 1	1 = Sicherheitskreis einschalten, Bit wird ignoriert.	Bit 2	1 = Automatischer Modus einschalten, Bit wird ignoriert.	Bit 3	1 = Ausgang 1 gesetzt, Bit wird ignoriert.	Bit 4	1 = Ausgang 2 gesetzt, Bit wird ignoriert.	Bit 5	1 = Manueller Modus einschalten, Bit wird ignoriert.	Bit 6 Bit 7	1 oder 3 = Warnlampe blinkend.	Bit 8	1 = Debugdaten senden, wird vom Kommando <b>SCDG</b> gesetzt.	Bit 9	1 = Sicherheitskreis neu starten, wird vom Kommando <b>SCRS</b> gesetzt.	Bit 10	1 = Verriegelten Käfig öffnen, wird vom Kommando <b>SCLK</b> gesetzt.
Bit	Beschreibung																									
Bit 0	1 = Gelbe Lampe einschalten, Bit wird ignoriert.																									
Bit 1	1 = Sicherheitskreis einschalten, Bit wird ignoriert.																									
Bit 2	1 = Automatischer Modus einschalten, Bit wird ignoriert.																									
Bit 3	1 = Ausgang 1 gesetzt, Bit wird ignoriert.																									
Bit 4	1 = Ausgang 2 gesetzt, Bit wird ignoriert.																									
Bit 5	1 = Manueller Modus einschalten, Bit wird ignoriert.																									
Bit 6 Bit 7	1 oder 3 = Warnlampe blinkend.																									
Bit 8	1 = Debugdaten senden, wird vom Kommando <b>SCDG</b> gesetzt.																									
Bit 9	1 = Sicherheitskreis neu starten, wird vom Kommando <b>SCRS</b> gesetzt.																									
Bit 10	1 = Verriegelten Käfig öffnen, wird vom Kommando <b>SCLK</b> gesetzt.																									
<b>SCMS?</b>	<b>SCMSxxxxxxxx</b>	S 'SCMS' R 'SCMS208140A0'	33505	<p>Über die Abfrage kann der Status des SHKModuls ermittelt werden. Die Zahl ist in hexadezimaler Darstellung.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bit 0</td> <td>1 = Relais 1 auf Baseboard ist geschaltet.</td> </tr> <tr> <td>Bit 1</td> <td>1 = Relais 2 auf Baseboard ist geschaltet.</td> </tr> <tr> <td>Bit 2</td> <td>1 = Relais 1 auf externen Board ist geschaltet.</td> </tr> <tr> <td>Bit 3</td> <td>1 = Relais 2 auf externen Board ist geschaltet.</td> </tr> <tr> <td>Bit 4</td> <td>1 = Rote Warnlampe ist an.</td> </tr> <tr> <td>Bit 5</td> <td>1 = Grüne Warnlampe ist an.</td> </tr> <tr> <td>Bit 6</td> <td>1 = XVP ist verfügbar.</td> </tr> <tr> <td>Bit 7</td> <td>1 = XVP ist konfiguriert.</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	Beschreibung	Bit 0	1 = Relais 1 auf Baseboard ist geschaltet.	Bit 1	1 = Relais 2 auf Baseboard ist geschaltet.	Bit 2	1 = Relais 1 auf externen Board ist geschaltet.	Bit 3	1 = Relais 2 auf externen Board ist geschaltet.	Bit 4	1 = Rote Warnlampe ist an.	Bit 5	1 = Grüne Warnlampe ist an.	Bit 6	1 = XVP ist verfügbar.	Bit 7	1 = XVP ist konfiguriert.				
Bit	Beschreibung																									
Bit 0	1 = Relais 1 auf Baseboard ist geschaltet.																									
Bit 1	1 = Relais 2 auf Baseboard ist geschaltet.																									
Bit 2	1 = Relais 1 auf externen Board ist geschaltet.																									
Bit 3	1 = Relais 2 auf externen Board ist geschaltet.																									
Bit 4	1 = Rote Warnlampe ist an.																									
Bit 5	1 = Grüne Warnlampe ist an.																									
Bit 6	1 = XVP ist verfügbar.																									
Bit 7	1 = XVP ist konfiguriert.																									

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung																														
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bit 8 - Bit 15</td> <td>Status des Zustandsautomaten, siehe hierzu die Anleitung zum <b>ATS 400</b>.</td> </tr> <tr> <td>Bit 16 - Bit 19</td> <td>Erkannte Konfiguration., siehe hierzu die Anleitung zum <b>ATS 400</b>.</td> </tr> <tr> <td>Bit 20</td> <td>1 = Externes Board ist vorhanden.</td> </tr> <tr> <td>Bit 21</td> <td>1 = Überwachte rote Warnlampe ist an.</td> </tr> <tr> <td>Bit 22</td> <td>1 = Überwachte grüne Warnlampe ist an.</td> </tr> <tr> <td>Bit 23</td> <td>1 = Konfiguration der Warnlampen ist abgeschlossen.</td> </tr> <tr> <td>Bit 24</td> <td>1 = Eingang E4 ist gesetzt.</td> </tr> <tr> <td>Bit 25</td> <td>1 = Eingang E5 ist gesetzt.</td> </tr> <tr> <td>Bit 26</td> <td>1 = Eingang E6 ist gesetzt.</td> </tr> <tr> <td>Bit 27</td> <td>1 = Eingang E7 ist gesetzt.</td> </tr> <tr> <td>Bit 28</td> <td>1 = Eingang E8 ist gesetzt.</td> </tr> <tr> <td>Bit 29</td> <td>1 = Ablauf in Ordnung.</td> </tr> <tr> <td>Bit 30</td> <td>1 = XVP Signal vorhanden.</td> </tr> <tr> <td>Bit 31</td> <td>1 = Verriegelter Käfig geöffnet.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Alle anderen Bits dürfen nicht ausgewertet werden.</p>	Bit	Beschreibung	Bit 8 - Bit 15	Status des Zustandsautomaten, siehe hierzu die Anleitung zum <b>ATS 400</b> .	Bit 16 - Bit 19	Erkannte Konfiguration., siehe hierzu die Anleitung zum <b>ATS 400</b> .	Bit 20	1 = Externes Board ist vorhanden.	Bit 21	1 = Überwachte rote Warnlampe ist an.	Bit 22	1 = Überwachte grüne Warnlampe ist an.	Bit 23	1 = Konfiguration der Warnlampen ist abgeschlossen.	Bit 24	1 = Eingang E4 ist gesetzt.	Bit 25	1 = Eingang E5 ist gesetzt.	Bit 26	1 = Eingang E6 ist gesetzt.	Bit 27	1 = Eingang E7 ist gesetzt.	Bit 28	1 = Eingang E8 ist gesetzt.	Bit 29	1 = Ablauf in Ordnung.	Bit 30	1 = XVP Signal vorhanden.	Bit 31	1 = Verriegelter Käfig geöffnet.
Bit	Beschreibung																																	
Bit 8 - Bit 15	Status des Zustandsautomaten, siehe hierzu die Anleitung zum <b>ATS 400</b> .																																	
Bit 16 - Bit 19	Erkannte Konfiguration., siehe hierzu die Anleitung zum <b>ATS 400</b> .																																	
Bit 20	1 = Externes Board ist vorhanden.																																	
Bit 21	1 = Überwachte rote Warnlampe ist an.																																	
Bit 22	1 = Überwachte grüne Warnlampe ist an.																																	
Bit 23	1 = Konfiguration der Warnlampen ist abgeschlossen.																																	
Bit 24	1 = Eingang E4 ist gesetzt.																																	
Bit 25	1 = Eingang E5 ist gesetzt.																																	
Bit 26	1 = Eingang E6 ist gesetzt.																																	
Bit 27	1 = Eingang E7 ist gesetzt.																																	
Bit 28	1 = Eingang E8 ist gesetzt.																																	
Bit 29	1 = Ablauf in Ordnung.																																	
Bit 30	1 = XVP Signal vorhanden.																																	
Bit 31	1 = Verriegelter Käfig geöffnet.																																	
<b>SCMV?</b>	<b>SCMVxx</b>	S 'SCMV' R 'SCMV15'	33505	<p>Über die Abfrage kann die Version des SHKModuls ermittelt werden. Die Zahl ist in hexadezimaler Darstellung.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bit 0 bis Bit 3</td> <td>Niederwertiger Versionsteil.</td> </tr> <tr> <td>Bit 4 bis Bit 7</td> <td>Höherwertiger Versionsteil.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Alle anderen Bits dürfen nicht ausgewertet werden.</p> <p>Die Version setzt sich aus zwei Teilen zusammen. Als Text ist diese als <b>Höherwertiger Versionsteil.Niederwertiger Versionsteil</b> darzustellen, z. B. ein empfangener Wert <b>0x15</b> als <b>1.5</b>.</p>	Bit	Beschreibung	Bit 0 bis Bit 3	Niederwertiger Versionsteil.	Bit 4 bis Bit 7	Höherwertiger Versionsteil.																								
Bit	Beschreibung																																	
Bit 0 bis Bit 3	Niederwertiger Versionsteil.																																	
Bit 4 bis Bit 7	Höherwertiger Versionsteil.																																	
<b>SCMC?</b>	<b>SCMCxx</b>	S 'SCMC' R 'SCMC00'	33505	<p>Über die Abfrage kann das Kommando, das an das SHKModul versendet wird ermittelt werden. Die Zahl ist in hexadezimaler Darstellung.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bit 0</td> <td>1 = Sicherheitskreis schließen. Dieses Bit kann nur bei der Konfiguration <b>Prüfen mit Prüfpistole</b> gesetzt werden.</td> </tr> <tr> <td>Bit 1</td> <td>1 = Verriegelten Käfig öffnen. Dieses Bit kann nur bei der Konfiguration <b>Schutztür mit Zuhaltung</b> gesetzt werden.</td> </tr> <tr> <td>Bit 2</td> <td>1 = Warnlampe blinken.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Alle anderen Bits dürfen nicht ausgewertet werden.</p>	Bit	Beschreibung	Bit 0	1 = Sicherheitskreis schließen. Dieses Bit kann nur bei der Konfiguration <b>Prüfen mit Prüfpistole</b> gesetzt werden.	Bit 1	1 = Verriegelten Käfig öffnen. Dieses Bit kann nur bei der Konfiguration <b>Schutztür mit Zuhaltung</b> gesetzt werden.	Bit 2	1 = Warnlampe blinken.																						
Bit	Beschreibung																																	
Bit 0	1 = Sicherheitskreis schließen. Dieses Bit kann nur bei der Konfiguration <b>Prüfen mit Prüfpistole</b> gesetzt werden.																																	
Bit 1	1 = Verriegelten Käfig öffnen. Dieses Bit kann nur bei der Konfiguration <b>Schutztür mit Zuhaltung</b> gesetzt werden.																																	
Bit 2	1 = Warnlampe blinken.																																	
<b>SCBC?</b>	<b>SCBCxxxx</b>	S 'SCBC' R 'SCBC0002'	33505	<p>Über die Abfrage können die Übergangsbedingungen im Zustandsautomat der SHKBB Software ermittelt werden. Die Zahl ist in hexadezimaler Darstellung.</p>																														

Kommando	Antwort	Beispiel	Ab Firmware	Beschreibung																					
				<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1186 198 1349 240">Bit</th> <th data-bbox="1349 198 2335 240">Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1186 240 1349 287">Bit 0</td> <td data-bbox="1349 240 2335 287">1 = Ereignis Boottimeout ist aufgetreten.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1186 287 1349 333">Bit 1</td> <td data-bbox="1349 287 2335 333">1 = Neustart des SHKModuls ist abgeschlossen.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1186 333 1349 380">Bit 2</td> <td data-bbox="1349 333 2335 380">1 = Daten vom SHKModul wurden empfangen.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1186 380 1349 427">Bit 3</td> <td data-bbox="1349 380 2335 427">1 = Es werden keine Daten mehr vom SHKModul empfangen.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1186 427 1349 474">Bit 4</td> <td data-bbox="1349 427 2335 474">1 = Es werden keine Daten über CAN mehr empfangen.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1186 474 1349 521">Bit 5</td> <td data-bbox="1349 474 2335 521">1 = Ein Fehler in der Konfiguration 1 ist aufgetreten.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1186 521 1349 568">Bit 6</td> <td data-bbox="1349 521 2335 568">1 = Ein Neustart des SHKModuls wurde begonnen.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1186 568 1349 615">Bit 7</td> <td data-bbox="1349 568 2335 615">1 = Eine Anforderung zum Neustart des SHKModuls wurde empfangen.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1186 615 1349 662">Bit 8</td> <td data-bbox="1349 615 2335 662">1 = Es werden dauerhaft keine Daten vom SHKModul empfangen.</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	Beschreibung	Bit 0	1 = Ereignis Boottimeout ist aufgetreten.	Bit 1	1 = Neustart des SHKModuls ist abgeschlossen.	Bit 2	1 = Daten vom SHKModul wurden empfangen.	Bit 3	1 = Es werden keine Daten mehr vom SHKModul empfangen.	Bit 4	1 = Es werden keine Daten über CAN mehr empfangen.	Bit 5	1 = Ein Fehler in der Konfiguration 1 ist aufgetreten.	Bit 6	1 = Ein Neustart des SHKModuls wurde begonnen.	Bit 7	1 = Eine Anforderung zum Neustart des SHKModuls wurde empfangen.	Bit 8	1 = Es werden dauerhaft keine Daten vom SHKModul empfangen.	<p>Alle anderen Bits dürfen nicht ausgewertet werden.</p>
Bit	Beschreibung																								
Bit 0	1 = Ereignis Boottimeout ist aufgetreten.																								
Bit 1	1 = Neustart des SHKModuls ist abgeschlossen.																								
Bit 2	1 = Daten vom SHKModul wurden empfangen.																								
Bit 3	1 = Es werden keine Daten mehr vom SHKModul empfangen.																								
Bit 4	1 = Es werden keine Daten über CAN mehr empfangen.																								
Bit 5	1 = Ein Fehler in der Konfiguration 1 ist aufgetreten.																								
Bit 6	1 = Ein Neustart des SHKModuls wurde begonnen.																								
Bit 7	1 = Eine Anforderung zum Neustart des SHKModuls wurde empfangen.																								
Bit 8	1 = Es werden dauerhaft keine Daten vom SHKModul empfangen.																								



**7 Allgemeine Fehlerinformation**

Die allgemeine Fehlerinformationen sind allgemein gültig und nicht auf die Prüfarten bezogen.

Die Fehlerinformation kann mit dem Kommando 'ERIN?' abgefragt werden.

Wert	Bedeutung
0	Kein Fehler Es ist kein Fehler aufgetreten.
1	Fehler in Wechselrichter. Der Wechselrichter ist nicht mehr betriebsbereit. Dies kann folgende Ursachen haben: - kurz oder längerfristige Überlastung, Dieser Zustand geht nach einigen Sekunden weg, wenn die Überlast nicht mehr vorhanden ist. - Defekt im Wechselrichter. Dieser Zustand ist permanent und bedingt eine Reparatur.
2	Übertemperatur. Die Temperatur des Wechselrichters ist überschritten. Dieser Fehler verschwindet beim unterschreiten der Temperatur.
3	Wechsel- / Zustandsbits. Der Zustand der Kontaktüberwachung oder des sicherheitskreises hat sich während der Prüfung geändert.
4	Abbruch durch Benutzer. Abbruch durch den Benutzer über das ETL-Interface.
5	Leistungsgrenze erreicht. Die maximale Leistungsgrenze des Wechselrichters ist erreicht.
6	Externe Kommunikation.
7	Abbruch: Schaltfläche - Bedienoberfläche. Die steuernde Anwendung ETL DataView 3 oder die Kundenanwendung hat die Prüfung abgebrochen.
8	Abbruch: Sicherheitskreis offen. Der Sicherheitskreis wurde während der Prüfung geöffnet oder die Prüfung bei geöffnetem Sicherheitskreis gestartet.
9	Abbruch: Kontaktierungsüberwachung. Die Kontaktierung wurde während der Prüfung geöffnet oder die Prüfung bei geöffneter Kontaktierung gestartet.
10	Kommunikationsfehler. Die Kommunikation im Gerät oder zu einem externen Modul ist gestört.
11	Kommunikationsfehler. Die Kommunikation zu einem externen Gerät ist gestört.
12	Messbereich überschritten. Der Messwert überschreitet die obere Grenze des eingestellten Messbereichs.
13	Messbereich unterschritten. Der Messwert unterschreitet die untere Grenze des eingestellten Messbereichs.
14	Grenzwert überschritten. Der Messwert überschreitet den oberen Grenzwert.
15	Grenzwert unterschritten.

**Allgemeine Fehlerinformation**

Wert	Bedeutung
	Der Messwert unterschreitet den unteren Grenzwert.
16	Während der statischen Phase wurde der obere Grenzwert überschritten und der Test wurde abgebrochen.
17	Es wurde eine Stromspitze festgestellt und der Test wurde abgebrochen.
18	Prüfspannung nicht erreicht.
19	Während der Auswertzeit hat der Strom den unteren Grenzwert nicht erreicht oder überschritten.
20	In der Rampe kam es zu einem Durchbruch, der anhand der Spannungskurve erkannt wurde. Die Schwelle für die Erkennung eines Durchbruchs wurde überschritten.
21	Während der Rampe wurde der obere Grenzwert überschritten und der Test wurde abgebrochen.
22	In der statischen Phase kam es zu einem Durchschlag, der anhand der Spannungskurve erkannt wurde. Die Durchschlagserkennungsschwelle wurde überschritten.
23	Während der statischen Phase wurde der obere Grenzwert überschritten und der Test wurde abgebrochen.
24	Es gab einen Durchbruch in der Rampe, der über die Spannungskurve erkannt wurde. Die Steigung für die Durchbruchserkennung wurde überschritten.
25	In der statischen Phase kam es zu einem Durchschlag, der anhand der Spannungskurve erkannt wurde. Die Steigung für die Durchbruchserkennung wurde überschritten.
26	Die erforderliche Hochspannung konnte nicht erzeugt werden.
27	Nach dem Einschalten oder nach dem Ende der Rampe ist die Spannung zu hoch.
32	During the static phase, the upper limit was exceeded and the test was aborted.
33	Es wurde eine Stromspitze festgestellt und der Test wurde abgebrochen.
34	Während der Auswertzeit hat der Strom den unteren Grenzwert nicht erreicht oder überschritten.
35	Es kam zu einem Durchbruch, der anhand der Spannungskurve erkannt wurde. Die Durchschlagserkennungsschwelle wurde überschritten.
36	Prüfspannung nicht erreicht.

**Allgemeine Fehlerinformation**

Wert	Bedeutung
37	In der Rampe kam es zu einem Durchbruch, der anhand der Spannungskurve erkannt wurde. Die Schwelle für die Erkennung eines Durchbruchs wurde überschritten.
38	Während der Rampe wurde der obere Grenzwert überschritten und der Test wurde abgebrochen.
39	In der statischen Phase kam es zu einem Durchschlag, der anhand der Spannungskurve erkannt wurde. Die Durchschlagserkennungsschwelle wurde überschritten.
40	Während der statischen Phase wurde der obere Grenzwert überschritten und der Test wurde abgebrochen.
41	Es gab einen Durchbruch in der Rampe, der über die Spannungskurve erkannt wurde. Die Steigung für die Durchbruchserkennung wurde überschritten.
42	In der statischen Phase kam es zu einem Durchschlag, der anhand der Spannungskurve erkannt wurde. Die Steigung für die Durchbruchserkennung wurde überschritten.
43	Nach der Prüfung konnte die Spannung innerhalb der Entladezeit nicht unter die Entladespannung gesenkt werden.
44	Nach dem Einschalten oder nach dem Ende der Rampe ist die Spannung zu hoch.
45	Während der Rampe hat der Strom den unteren Grenzwert nicht erreicht oder überschritten.
48	Prüfspannung nicht erreicht.
49	Der Widerstand ist kleiner als der untere Grenzwert.
50	Der Widerstand ist größer als der obere Grenzwert.
51	Die Differenz zwischen zwei Isolationsprüfungen ist größer als der Grenzwert für die Abweichung.
52	Nach der Prüfung konnte die Spannung innerhalb der Entladezeit nicht unter die Entladespannung gesenkt werden.
53	Nach dem Einschalten oder nach dem Ende der Rampe ist die Spannung zu hoch.
54	Während der Rampe hat der Strom den unteren Grenzwert nicht erreicht oder überschritten.
255	Fehlerinformation nicht gültig.

**8 Externe Fernsteuerung mit Werteanzeige**

Bei der externe Fernsteuerung des ATS400 mit Werteanzeige, wird das ATS400 über die Schnittstellen RS232, PROFINET oder LAN parametrier. **ETL DataView 3** läuft an dem ferngesteuerten Gerät wo die Prüfparameter, Status der Prüfung und Ergebniswerte als Einzelprüfschritt angezeigt werden.

die externe Fernsteuerung mit Werteanzeige kann nur auf einem **ATS 400** der Bedienvariante X4 oder X5 ausgeführt werden.

Für die Fernsteuerung sind folgende Möglichkeiten vorhanden:

Protokoll	Seriell (RS232 extern)	PROFINET	LAN
ASCII	✔	✔	✔

Es müssen folgende Programmversionen oder neuer verwendet werden:

Schnittstelle	ETL DataView 3 neue Generation	ETL DataView 3 klassik	IO-CPU neue Generation	IO-CPU klassik
RS232 (Remote -> Viewer)	3.49.128.463 NG	3.48.117.436	33739	33657
PROFINET (Remote -> Viewer)	3.49.128.463 NG	3.48.117.436	33739	33657
LAN (Remote -> LAN -> ASCII)	3.46.120.450	3.37.73.264	xxxxx	xxxxx

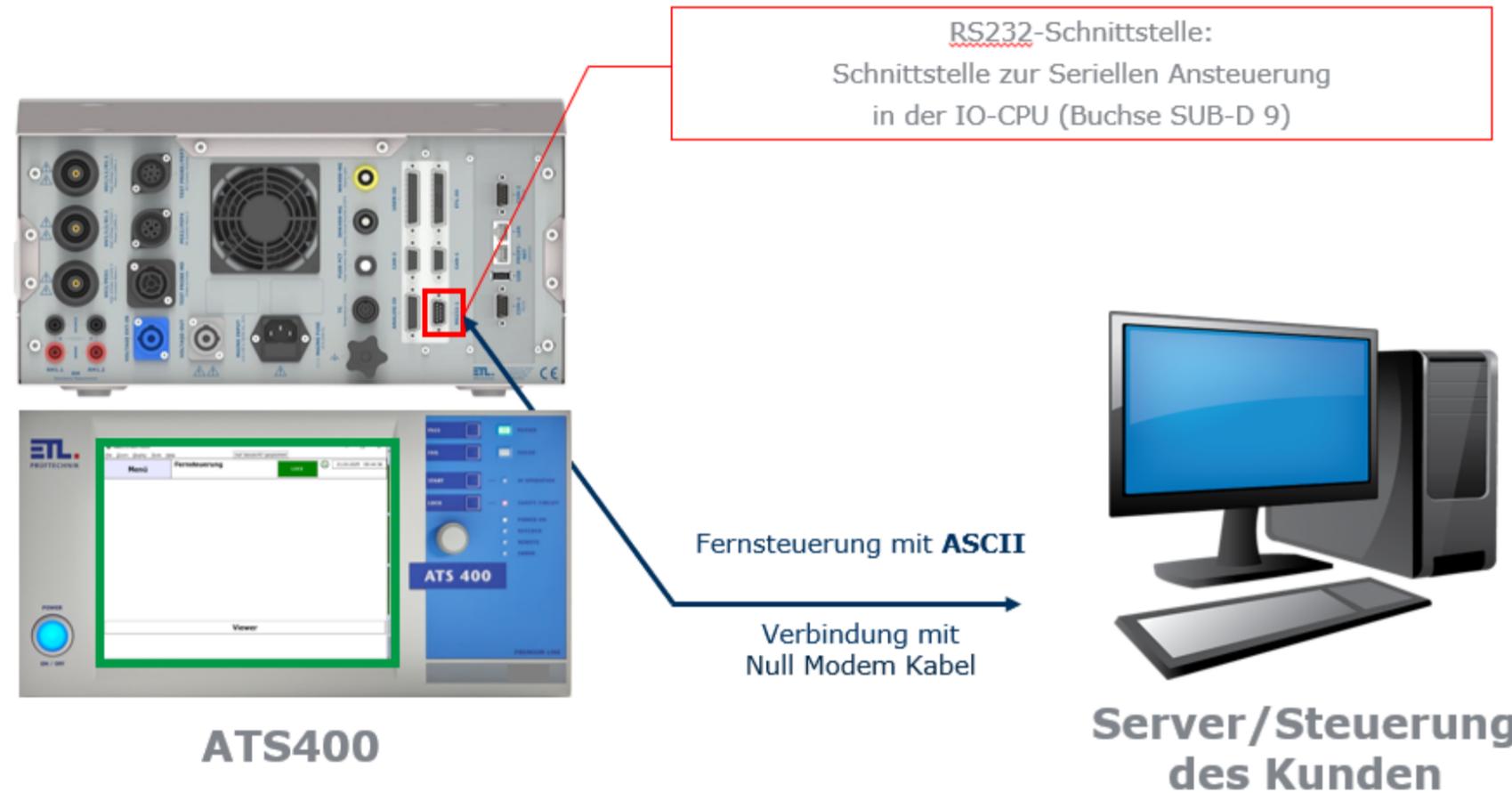
**Externe Fernsteuerung mit Wertanzeige**

**8.1 RS232-Schnittstelle**

Bei der Verwendung des Viewers, muss **ETL DataView 3** am Gerät im Viewer-Mode gestartet sein.

Folgendes Bild zeigt den Prüfaufbau und die möglichen Bedienvarianten.

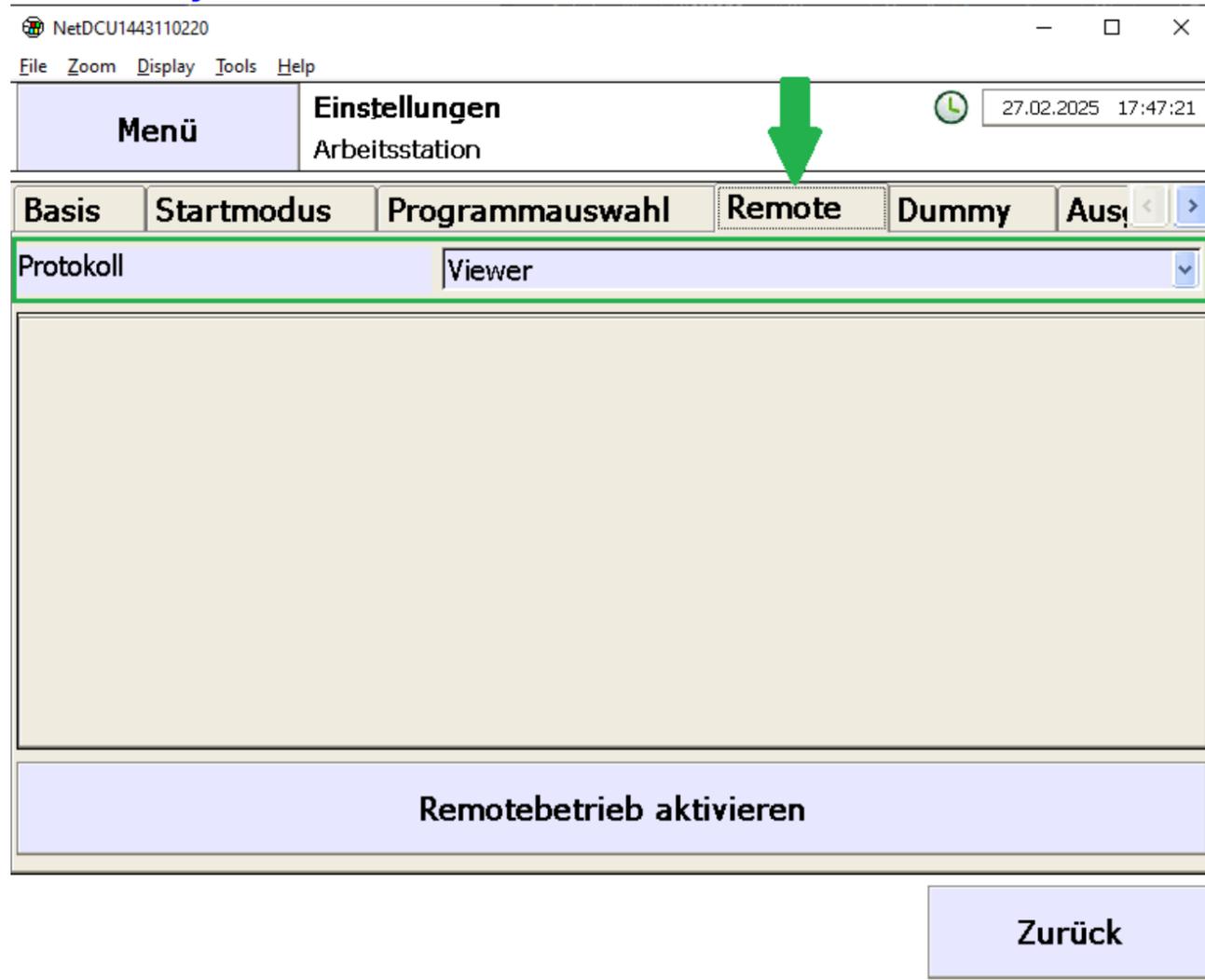
- ETL DataView 3 am Gerät
- Bedienvariante X2
- Bedienvariante X4
- Bedienvariante X5
- Bedienvariante X6
- Bedienvariante X8



## Externe Fernsteuerung mit Werteanzeige

Ausgehend von den Werkseinstellungen müssen in **ETL DataView 3** folgende Einstellungen vorgenommen werden:

In **Einstellungen** -> **Arbeitsstation** -> **Remote**



Damit **ETL DataView 3** automatisch im Viewer Modus startet müssen folgende Einstellungen vorgenommen werden:

In **Einstellungen** -> **Arbeitsstation** -> **Startmodus**

DataView3

**Menü**  **Einstellungen**  25.11.2024 11:32:17  
Arbeitsstation

**Basis** **Startmodus** **Programmauswahl** **COM** **Remote** **Dummy** ◀ ▶

Startmodus Fernsteuerung

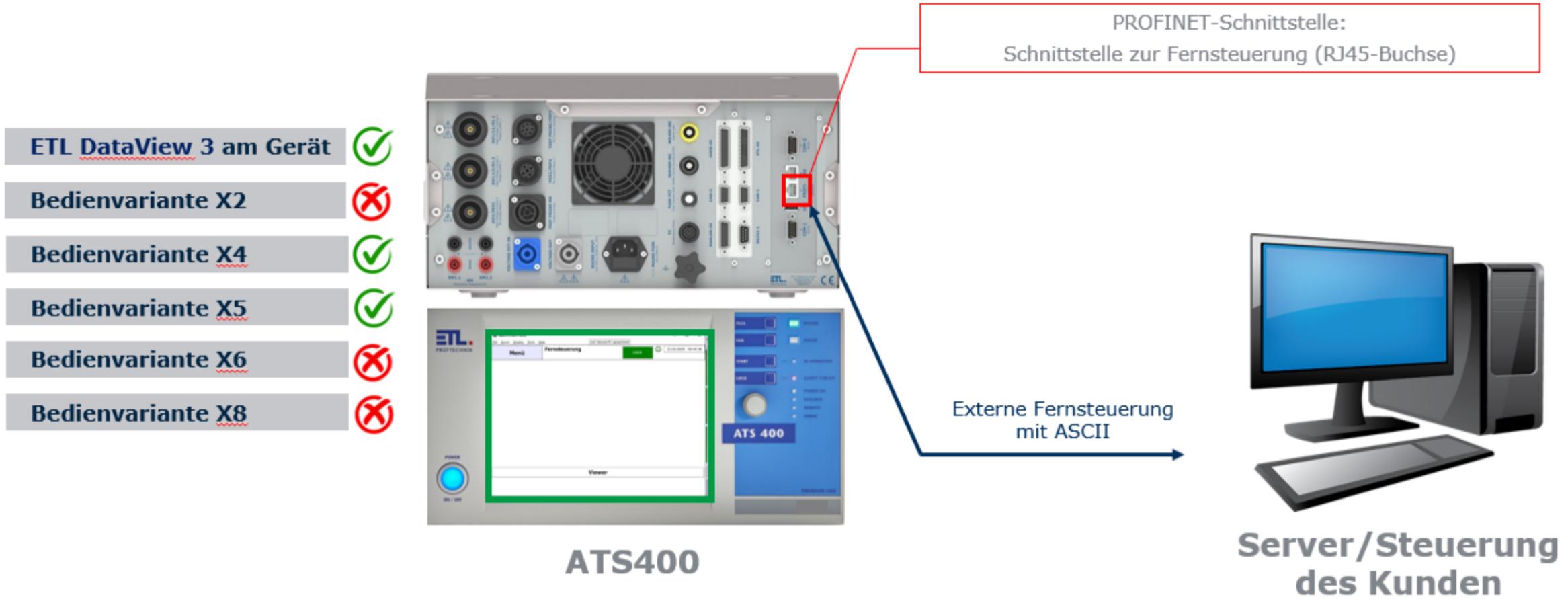
Plan Doppelklick Kein

**Zurück**

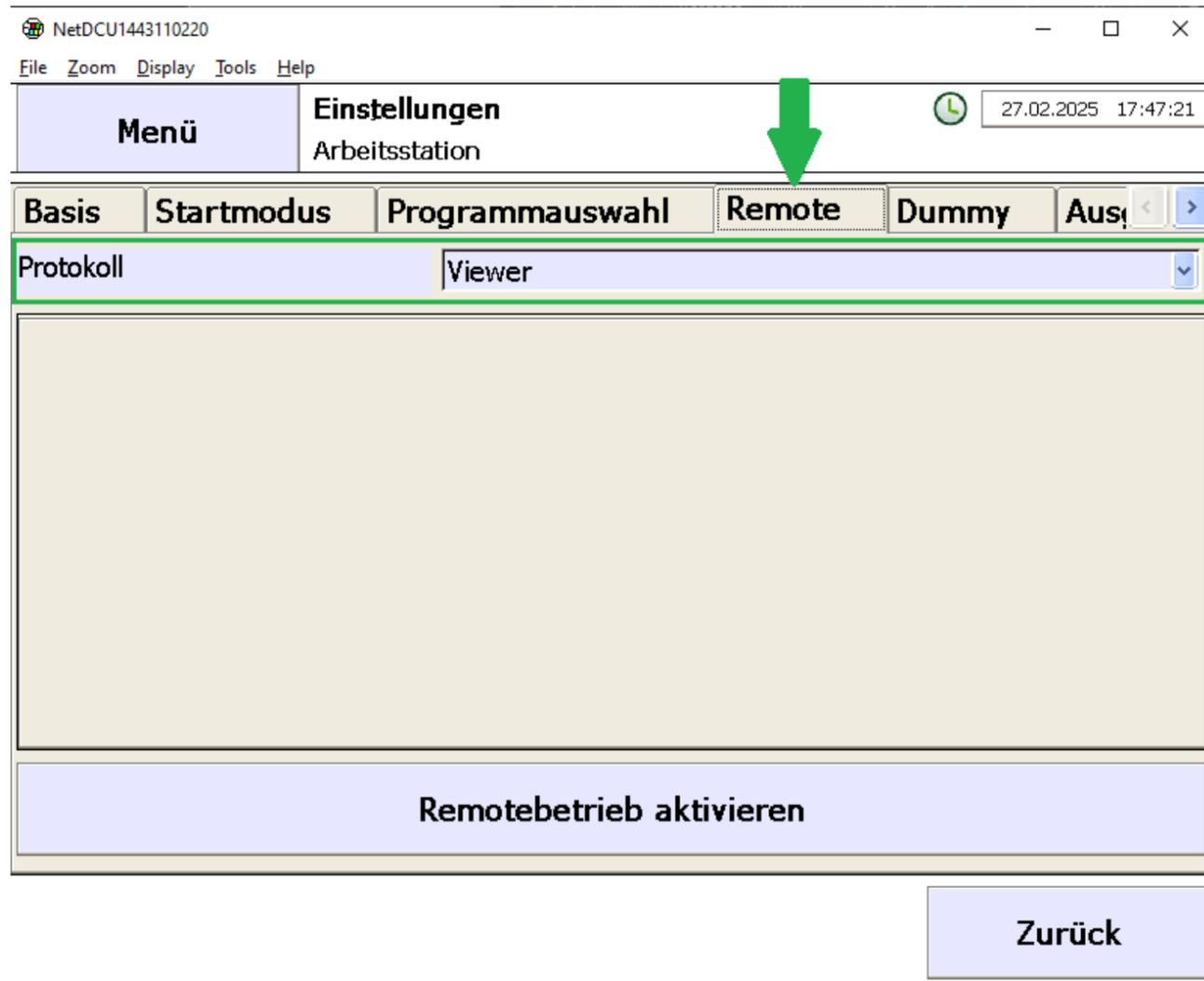
8.2 PROFINET-Schnittstelle

Bei der Verwendung des Viewers, muss **ETL DataView 3** am Gerät im Viewer-Mode gestartet sein.

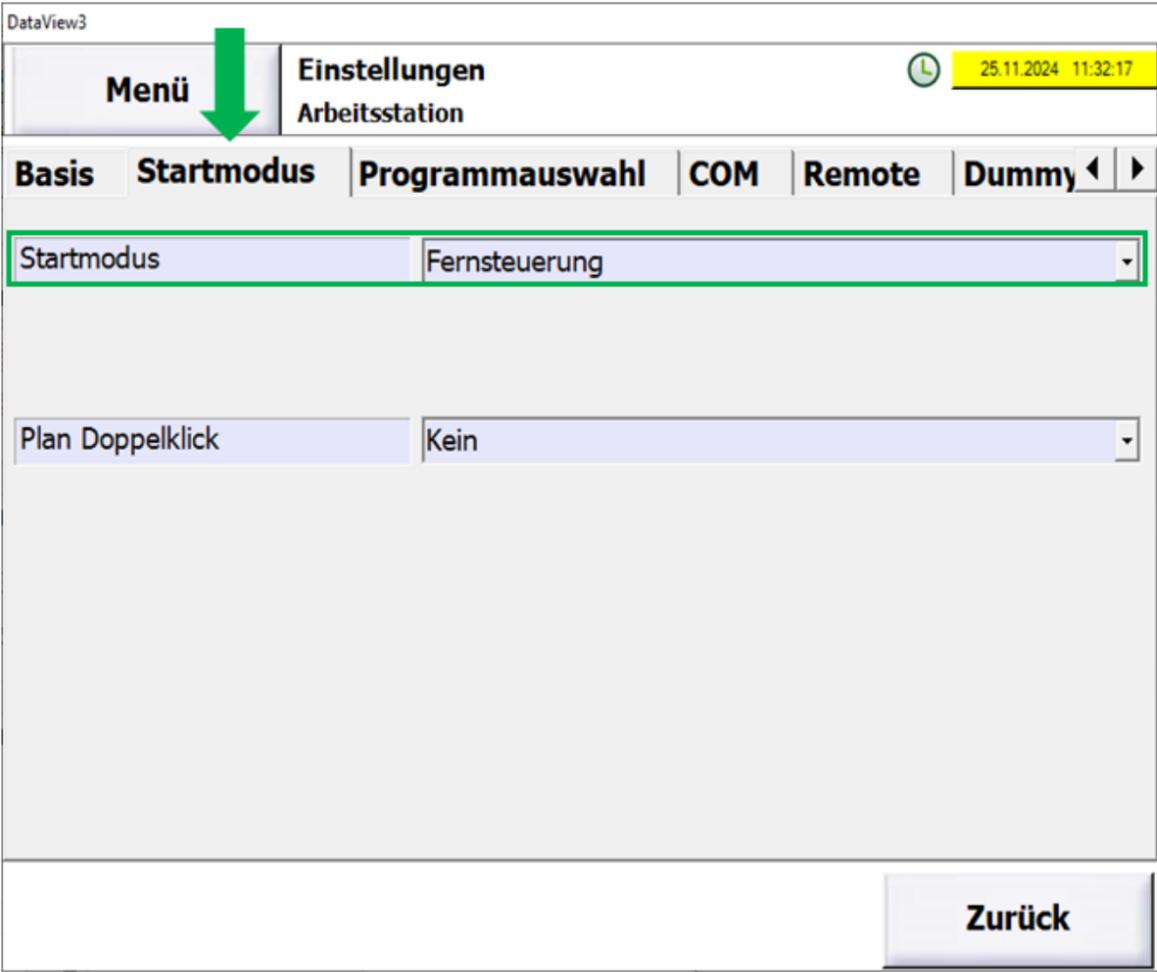
Folgendes Bild zeigt den Prüfaufbau und die möglichen Bedienvarianten.



Ausgehend von den Werkseinstellungen müssen in **ETL DataView 3** folgende Einstellungen vorgenommen werden:  
 In **Einstellungen** -> **Arbeitsstation** -> **Remote**



Damit **ETL DataView 3** automatisch im Viewer Modus startet müssen folgende Einstellungen vorgenommen werden:  
 In **Einstellungen** -> **Arbeitsstation** -> **Startmodus**



**8.3 LAN-Schnittstelle**

Bei der Fernsteuerung über die LAN-Schnittstelle muss **ETL DataView 3** am Gerät im Remote-Betrieb gestartet sein.

Folgendes Bild zeigt den Prüfaufbau und die möglichen Bedienvarianten.

- ETL DataView 3 am Gerät
- Bedienvariante X2
- Bedienvariante X4
- Bedienvariante X5
- Bedienvariante X6
- Bedienvariante X8



ATS400

LAN-Schnittstelle:  
Schnittstelle zur Fernsteuerung und für die Ausgabe von Telegrammen (RJ45-Buchse)

Fernsteuerung mit ASCII



Server / Steuerung des Kunden

Ausgehend von den Werkseinstellungen müssen in **ETL DataView 3** folgende Einstellungen vorgenommen werden:  
In **Einstellungen** -> **Arbeitsstation** -> **Remote**

DataView3

25.11.2024 11:15:39

Menü

Einstellungen  
Arbeitsstation



Basis

Startmodus

Programmauswahl

COM

Remote

Dummy

Protokoll
LAN

**LAN**

IP-Adresse

10.2.113.9

Port

30000

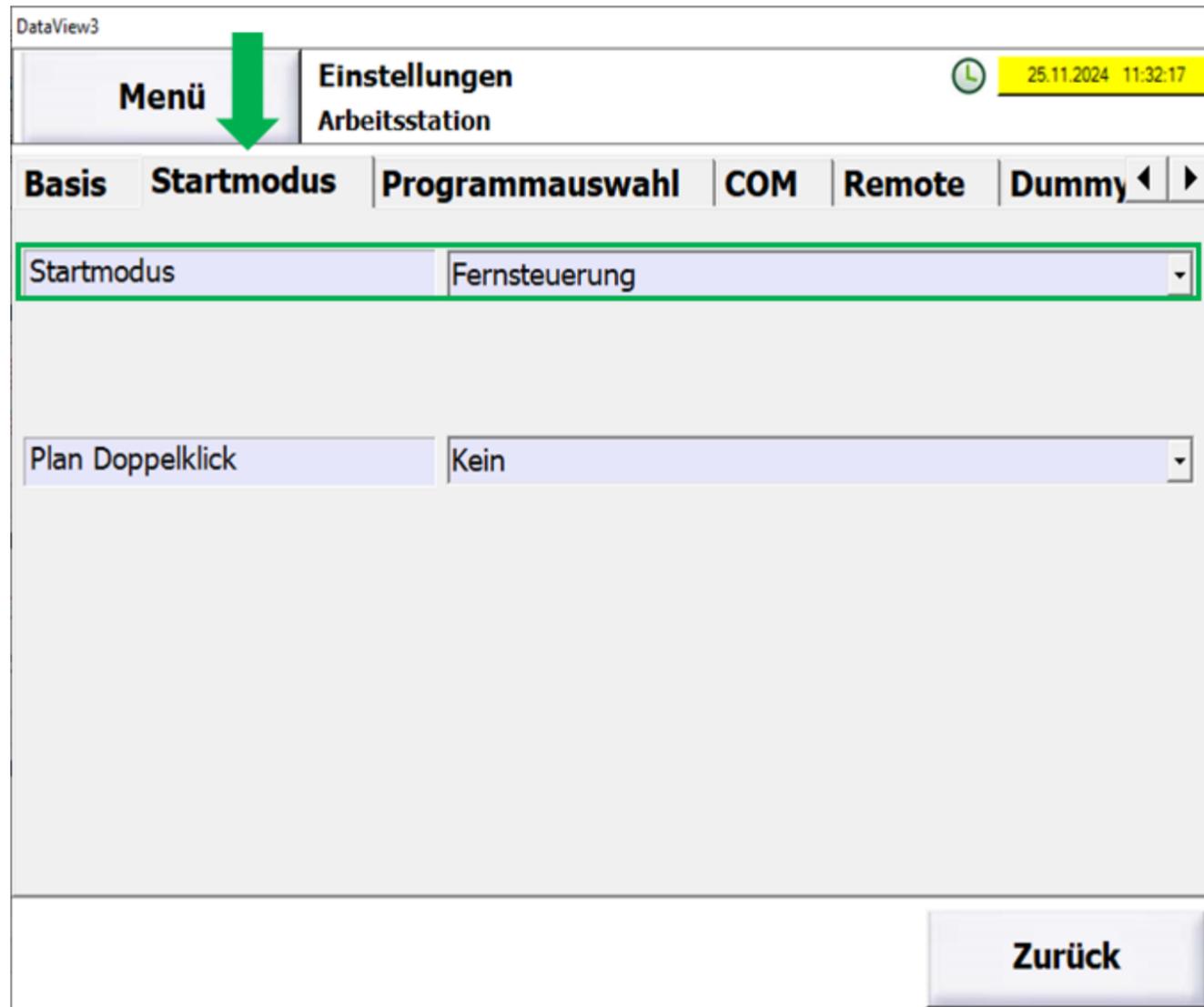
Befehlstyp

ASCII

**Remotebetrieb aktivieren**

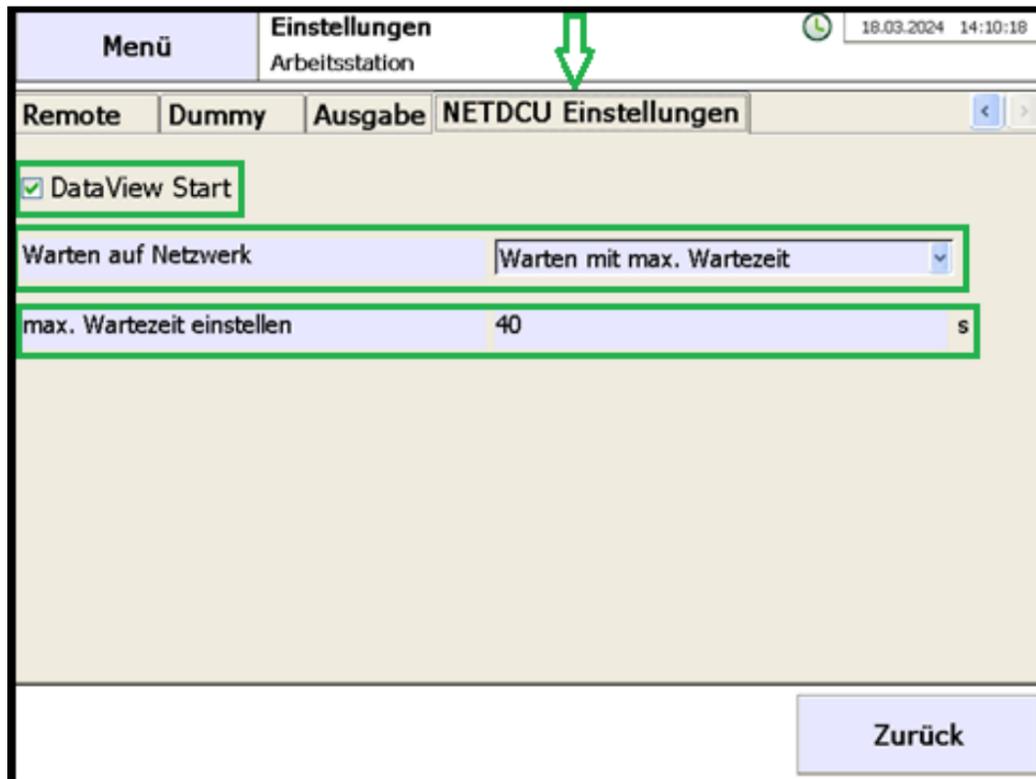
Zurück

Damit **ETL DataView 3** automatisch im Viewer Modus startet müssen folgende Einstellungen vorgenommen werden:  
 In **Einstellungen** -> **Arbeitsstation** -> **Startmodus**



### 8.3.1 NetDCU Loader Netzwerkeinstellungen

Bei einem kompletten Prüfstand, der über einen Hauptschalter eingeschaltet wird, lädt das **ATS 400** die **ETL DataView 3**, bevor über den Switch eine Ethernetverbindung hergestellt wird. In diesem Fall wird von Windows CE an **ETL DataView 3** die IP-Adresse 127.0.0.1 übermittelt. Um das Problem zu verhindern, muss eine Wartezeit in **ETL DataView 3** eingestellt werden. Dadurch wird der **ETL DataView 3** Start über die NETDCU entsprechend verzögert. Während dieser Verzögerung wird überprüft, ob eine IP-Adresse ungleich 127.0.0.1 vorliegt; erst dann wird **ETL DataView 3** gestartet.



### 8.3.2 Problembehebung IP-Adresse

Hier finden sie weitergehende Informationen falls etwas nicht so funktioniert wie erwartet.

Wählen Sie auf dem Windows CE Desktop **Start** -> **Settings** -> **Network and Dial-up connections**.

Doppelklicken Sie auf das Symbol **ETHNETA1**, um den Konfigurationsdialog zu öffnen.

Richten Sie die Konfiguration wie gewünscht ein.

Schließen Sie den Dialog mit **OK** und schließen Sie das Fenster **Network and Dial-up connections**.

Wählen Sie auf dem Windows CE Desktop **Start** -> **Programs** -> **Command Prompt**.

Geben Sie **ndcucfg** ein und starten Sie den Befehl mit der Eingabetaste.

Geben Sie **reg save** ein und starten Sie den Befehl mit der Eingabetaste. Als Antwort erhalten Sie **OK**.

Geben Sie **quit** ein und starten Sie den Befehl mit der Eingabetaste, um das Fenster zu schließen.

Geben Sie **exit** ein und starten Sie den Befehl mit der Eingabetaste, um das Fenster zu schließen.

**ETL DataView 3** wird automatisch die einzige verfügbare IP-Adresse verwenden.

Wenn kein Kabel angeschlossen ist, erhält **ETL DataView 3** immer 127.0.0.1 als IP-Adresse, unabhängig davon, ob DHCP oder eine feste IP-Adresse konfiguriert ist.

Wenn Sie eine feste IP-Adresse verwenden, erhält **ETL DataView 3** die konfigurierte IP-Adresse, z. B. 168.178.196.10.

Wenn Sie DHCP verwenden und kein DHCP-Server verfügbar ist, erhält **ETL DataView 3** eine vordefinierte IP-Adresse, z. B. 169.254.205.254.

Wenn Sie DHCP verwenden und ein DHCP-Server verfügbar ist, erhält **ETL DataView 3** die IP-Adresse vom DHCP-Server, z. B. 10.2.1.195.



---

Lembergstraße 23  
70825 Korntal

Telefon: +49 711 83 99 39-0  
Telefax: +49 711 83 99 39-9  
Internet: [www.etl-prueftechnik.de](http://www.etl-prueftechnik.de)  
E-Mail: [info@etl-prueftechnik.de](mailto:info@etl-prueftechnik.de)