

Anforderungen an den Betrieb von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge im Mittelspannungsnetz

Installationshinweis der ÜZ Mainfranken eG für die Fernwirktechnik für
Ladeeinrichtungen mit Mittelspannungsanschluss

Variante FW-5-GATE

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	3
2.	Aufbau der Fernwirkeinheit	4
3.	Datenerfassung	5
3.1	Istwerterfassung via Siemens SIPROTEC 7SX8000 (alternativ 7SJ80)	5
3.2	Istwerterfassung via Janitza UMG 96RM-E	7
4.	Notausfunktion	7
5.	Blindleistungsregelung	8
6.	Klemmenbelegung der Fernwirkeinheit	8

1. Allgemeines

Die ÜZ Mainfranken eG fordert die fernwirktechnische Anbindung von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge, um den Anforderungen der VDE-AR-N 4110, insbesondere Abschnitt 8.11, gerecht zu werden und somit die Systemstabilität des Netzes zu gewährleisten. Diese Maßnahme ist erforderlich, um die Blindleistung im Betriebsmodus „Energiebezug“ effizient zu steuern und Netzurückwirkungen zu minimieren. Darüber hinaus stellt die Fernwirktechnik sicher, dass die Wirkleistung bei Bedarf des Netzsicherheitsmanagements begrenzt werden kann, um Netzengpässen vorzubeugen oder diese zu beheben.

- **Technik:**

Die Wirkleistungsbegrenzung erfolgt mittels Fernwirkanlage in den Regelungsstufen: Reduzierung auf 0 %, 30 %, 60 % und 100 % bezogen auf die elektrisch installierte Nennleistung (Reduzierung auf 100 % bedeutet hierbei keine Reduzierung). Die Ansteuerung erfolgt über potentialfreie Schließer-Kontakte (Dauerkontakte; maximal $\pm 75\text{V/DC}$ bzw. 50V/AC). Ist die Umsetzung technisch durch die Anlage nicht möglich, so ist der nächstkleinere realisierbare Wert anzusetzen – dieser kann auch 0 % betragen.

Die Blindleistungsregelung erfolgt ebenfalls über die Fernwirktechnik. Die Parametrierung der Blindleistungsregelung ist gemäß Kapitel 5 umzusetzen.

- **Neuanlagen:**

Die Bereitstellung der Technik erfolgt durch die ÜZ (Fernwirkeinheit vorverdrahtet im abschließbaren Metallschrank). Die Installation und Anbindung an die Kundenanlage müssen bauseits erfolgen.

- **Umrüstung von Bestandsanlagen:**

Die ÜZ behält sich vor, gegebenenfalls auch eine Umrüstung von bereits bestehenden Ladeeinrichtungen mit Mittelspannungsanschluss auf die vorliegend beschriebene Fernwirktechnik vorzugeben.

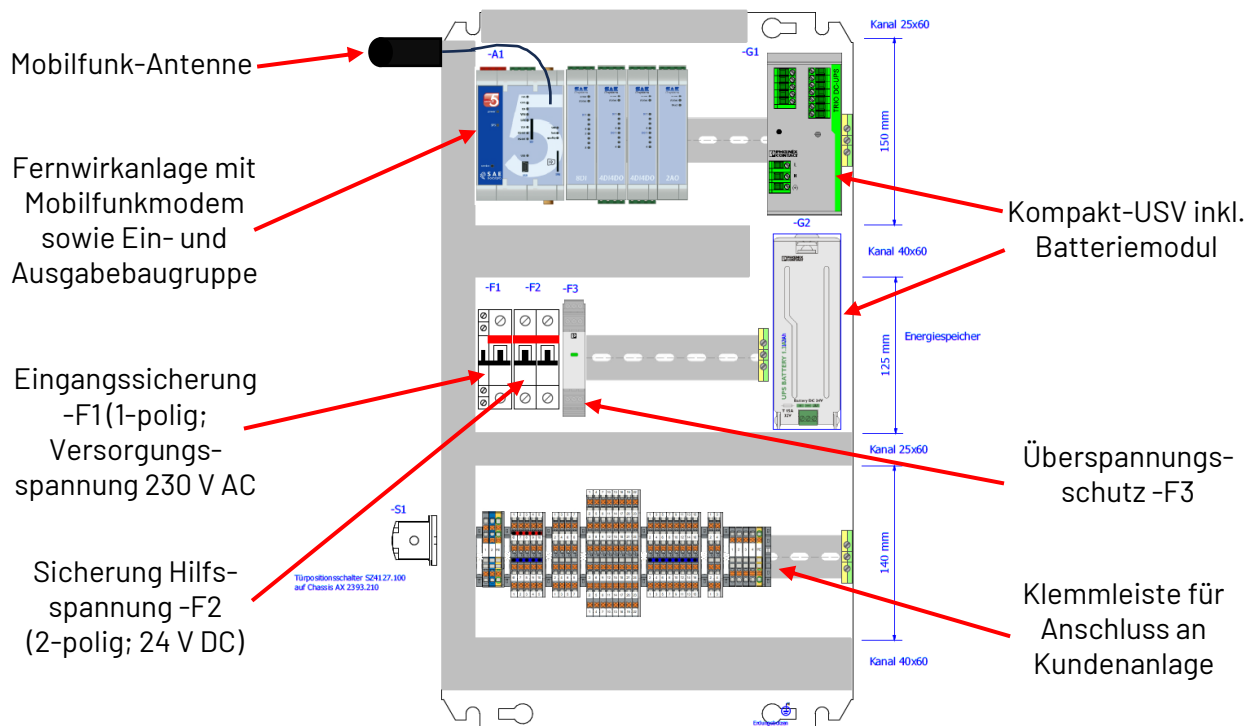
- **Datenübertragung:**

Die Datenübertragung erfolgt i.d.R. über eine Mobilfunkverbindung. Projektspezifisch behält sich die ÜZ vor, eine direkte LWL-Anbindung zur Datenübertragung zu fordern.

- **Kostentragung:**

Die Kostentragung einschließlich der laufenden Kosten für die Mobilfunkverbindung erfolgt durch den jeweiligen Anschlussnehmer. Voraussetzung für eine Inbetriebnahme der Anlage ist der Nachweis über die Funktionstüchtigkeit der gesamten Regelstrecke. Dieser ist vom Betreiber zu erbringen.

2. Aufbau der Fernwirkeinheit



- Montage:**

Die Montage des Fernwirkschrankes hat am Netzverknüpfungspunkt der Kundenanlage zum Netz der ÜZ zu erfolgen. Abweichende Installationsorte sind vorab mit der ÜZ abzustimmen. Der Abstand vom Fußboden bis zur Mitte des Fernwirkschrankes muss mindestens 0,80 m betragen und darf maximal 1,80 m nicht überschreiten. Die Abmessungen des Fernwirkschrankes sind wie folgt (H * B * T): ca. 600 mm * 380 mm * 210 mm.

Es gilt zu beachten:

Nicht im Außenbereich montieren!

Mindest- und Sicherheitsabstände zu weiteren, vor allem auch elektrischen, Betriebsmitteln dürfen nicht unterschritten werden!

- Spannungsversorgung:**

Es ist bauseits eine geeignete 230V/AC-Spannungsversorgung für die Fernwirkanlage bereitzustellen. Der Anschluss erfolgt über die Klemmleiste „X1“ der Fernwirkeinheit (Eingangssicherung: 1-poliger Leitungsschutzschalter B 6A).

- Kommunikation:**

Für die Kommunikation ist eine Funkverbindung (GPRS) vorgesehen. Die Antenne für das GPRS-Modem (Modem im Fernwirkkopf integriert) ist an einer geeigneten Stelle zu montieren. Im ersten Schritt empfehlen wir die Montage innerhalb des Stationsgebäudes. Sollte die Anlage hierbei nicht erreichbar sein, so ist die Antenne außerhalb des Stationsgebäudes zu montieren.

Status-LEDs Modem:



LED	Farbe		Funktion
SIM	grün	● an	OK: SIM1 eingeloggt, Verbindungssuche über LED link
		✱ 1*blitzen	keine PIN: warten auf PIN Eingabe
		✱ blinken 10Hz	keine SIM1 oder SIM nicht erkannt
SIM	gelb	○ aus	Fehler SIM1: keine Einbuchung über SIM1
		● an	OK: SIM2 eingeloggt, Verbindungssuche über LED link
		✱ 1*blitzen	keine PIN: warten auf PIN Eingabe
SIM	gelb	✱ blinken 10 Hz	keine SIM2 oder SIM nicht erkannt
		○ aus	Fehler SIM2: keine Einbuchung über SIM2
traffic	grün	✱ blinken	Datenverkehr auf Luftstrecke aktiv Ausgabe funkmodulabhängig
link	grün	● an	Betriebsmodus OK: wenn LED SIM an
		✱ blinken	Betriebsart Programm wird geladen
		✱ 2*blitzen	SIM an: verbunden, aber keine IP erhalten
		✱ 1*blitzen	SIM an: suche Verbindung
quality	grün	○ aus	Fehler: Verbindung fehlgeschlagen
		● an	maximale Feldstärke CSQ 20 - 32
		○ ein/kurz aus	Signalstärke gut CSQ 12 - 19
		○ aus/kurz ein	Signalstärke mittel CSQ 8 - 11
quality	grün	○ aus	Signalstärke schlecht CSQ < 8
		○ aus	Fehler: Feldstärke zu gering nicht eingebucht

Quelle: Handbuch FW-5-GATE-4G von SAE IT-systems GmbH & Co. KG

3. Datenerfassung

Die Erfassung der Istwerte umfasst die Messung folgender elektrischer Größen:

- Istwert der Spannungen (derzeit Spannung U_{L12})
- Istwert der Strangströme (derzeit Strom I_{L1})
- Istwert der Wirkleistungen (derzeit Wirkleistung P_{gesamt})
- Istwert der Blindleistungen (derzeit Blindleistung Q_{gesamt})
- Istwert des Leistungsfaktors (derzeit Leistungsfaktor $\cos\varphi_{\text{gesamt}}$)

3.1 Istwerterfassung via Siemens SIPROTEC 7SX800 (alternativ 7SJ80)

Bei Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Summenscheinleistung von > 1 MVA und / oder Mittelspannungsschaltanlagen mit 20kV Leistungsschalterfeld muss am Netzverknüpfungspunkt (NVP) ein Schutzgerät vom Typ Siemens SIPROTEC 7SX800 (alternativ 7SJ80) zur Übertragung von Istwerten eingesetzt werden.

Störmeldung, Schnittstelle und Protokoll des SIPROTEC 7SX800 (Schutzgerät):

Der Anschluss der Störmeldung („Life-Kontakt“) ist über die entsprechende Klemmleiste im Schaltschrank des Schutzgerätes herzustellen.

Der Kontakt muss bei ordnungsgemäßem Betrieb ein „Ein-Signal“ führen (= geschlossen / high aktiv). Falls dies nicht der Fall ist, muss ggf. die Verdrahtung des Wechsler-Kontaktes am Schutzgerät geändert werden.

Die Systemschnittstelle zur Anbindung des Schutzgerätes an die Fernwirkanlage ist als „elektrisch RS485“ mit dem Protokoll „IEC 60870-5-103“ auszuführen.

Die Datenpunktliste für die Schutzdaten- und Istwerterfassung umfasst mindestens nachfolgende Daten, die vom Anschlussnehmer im Schutzgerät parametrierbar werden müssen. Auf Anforderung des Netzbetreibers kann ein erweiterter Datenumfang projektspezifisch gefordert werden.

Schnittstellenkonfiguration:

Schutzgeräte Common Adresse: 1
 Schutzgeräte Link Adresse: 1
 Schnittstellenkarte: RS-485
 Protokoll: IEC 60870-5-103
 Baudrate: 9600
 Datenbits: 8 Bits
 Stoppbit: 1 Bit
 Parität: Even
 Übertragungsprozedur: Unsymmetrisch

Einzelmeldungen

Schalterfall Leistungsschalter	TK=01/FT=150/INR=010
Erdschluss	TK=01/FT=151/INR=171
Messwertüberwachung I	TK=01/FT=160/INR=032
Störsammelmeldung	TK=01/FT=160/INR=047
U/AMZ Anregung Stufe I>, IE>	TK=02/FT=060/INR=041
U/AMZ Anregung Stufe I>>, IE>>	TK=02/FT=060/INR=042
Inrush Anregung	TK=02/FT=060/INR=043
Gerät Generalanregung	TK=02/FT=150/INR=151
Gerät Auslösung	TK=02/FT=150/INR=161
Erdschluss Anregung	TK=02/FT=151/INR=041

Doppelmeldungen

Leistungsschalter Übergabe Stellungsmeldung	TK=01/FT=240/INR=161
--	----------------------

Messwerte

Strom I _{L1}	TK=09/FT=134/INR=157(01)
Spannung U _{L12}	TK=09/FT=134/INR=157(09)
Wirkleistung P	TK=09/FT=134/INR=157(12)
Blindleistung Q	TK=09/FT=134/INR=157(13)
Cos Phi	TK=09/FT=134/INR=157(14)

3.2 Istwerterfassung via Janitza UMG 96RM-E

Bei Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Summenscheinleistung von ≤ 1 MVA und einer Mittelspannungsschaltanlage mit Sicherungslasttrennschalter muss am Netzverknüpfungspunkt (NVP) ein Universalmessgerät Janitza UMG 96RM-E zur Übertragung von Istwerten eingesetzt werden.

Die Systemschnittstelle zur Anbindung des Messwertumformers an die Fernwirkanlage ist als „elektrisch RS485“ mit dem Protokoll „Modbus RTU“ auszuführen.

Für die Störmeldung des UMG wird der Binärausgang 1 (Klemme 14) sowie die entsprechende Basis (Klemme 13) am UMG genutzt. Der hierzu notwendige Parametersatz wird auf Rückfrage von der ÜZ bereitgestellt.

Die Schnittstelle des Messwertumformers ist wie folgt zu konfigurieren;

Messwertumformer Slave Adresse: 1

Schnittstellenkarte: RS-485

Protokoll: Modbus RTU

Baudrate: 9600

Datenbits: 8 Bits

Stoppsbit: 2 Bit

Parität: keine

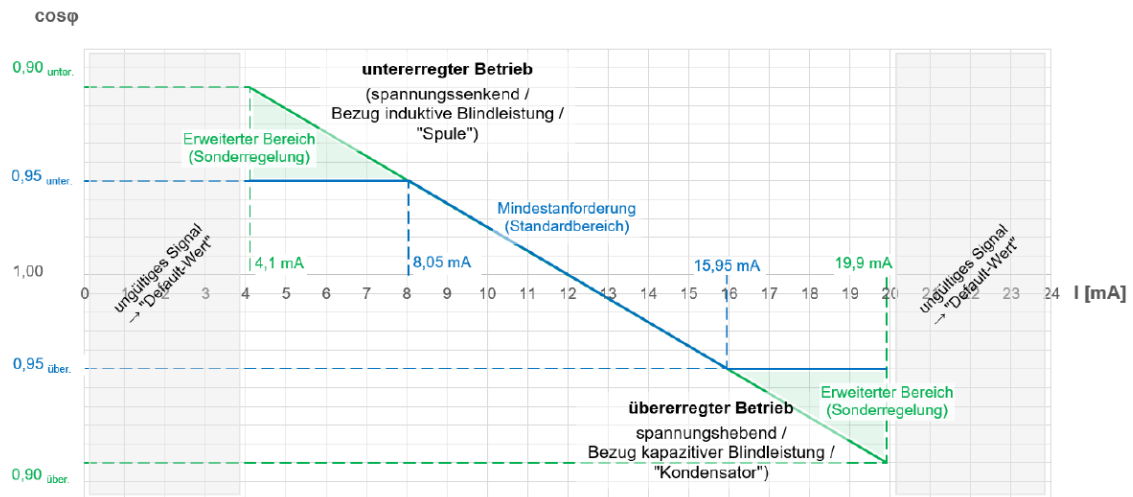
4. Notausfunktion

Sollten die Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit Mittelspannungsanschluss nicht mehr auf die Wirkleistungsstufenregelung oder Blindleistungsregelung durch die Fernwirkanlage der ÜZ reagieren, wird bei Bedarf ein Notausbefehl von der Netzleitstelle der ÜZ über die Fernwirkanlage ausgegeben. In diesem Fall muss eine unverzügliche Trennung der Ladeeinrichtung vom Netz erfolgen. Die Trennung hat über einen entsprechenden, zugelassenen Kuppelschalter zu erfolgen.

Die Notausfunktion wird über potentialfreie Schließerkontakte (Dauerbefehl und Impuls) durch die Fernwirkanlage der ÜZ ausgelöst. Nach der Ausführung des Notaus hat die Ladeeinrichtung eine Rückmeldung an die Fernwirkanlage zu übermitteln, welche den erfolgreichen Notaus bestätigt. Diese Rückmeldung erfolgt über einen potentialfreien Schließerkontakt der Kundenanlage.

5. Blindleistungsregelung

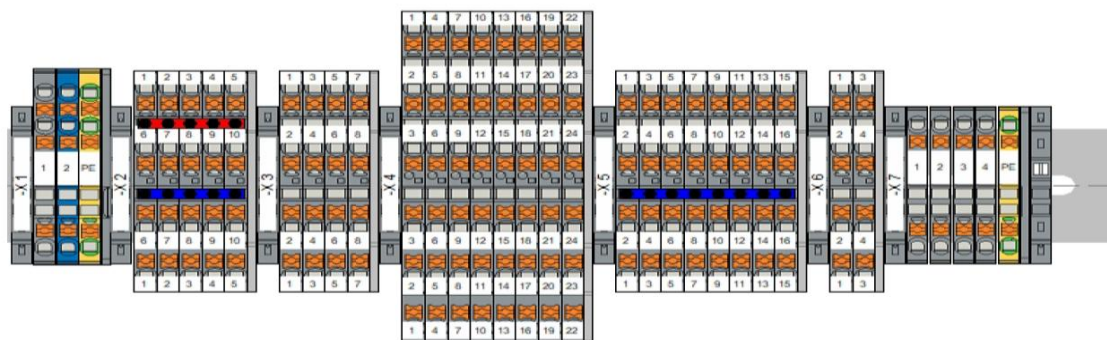
Der Ladeeinrichtung wird zur Blindleistungsregelung ein Sollwert für den Verschiebungsfaktor $\cos\varphi$ per Fernwirktechnik (Analogsignal 4-20 mA) vorgegeben. Die Parametrierung ist gemäß der nachstehenden Kennlinie umzusetzen. Als Default-Wert ist ein Verschiebungsfaktor $\cos\varphi = 1,0$ zu parametrieren (für den Fall, dass die Ladeeinrichtung keine gültige Sollwertvorgabe erhält – z.B. bei Drahtbruch).



6. Klemmenbelegung der Fernwirkeinheit

Die Meldungen und Befehle der binären Ein- und Ausgabebaugruppen sind als Dauerkontakte ausgeführt bzw. auszuführen! (Ausgenommen der Not-Aus-Impulsbefehl)

Die maximal zulässige Schaltspannung der binären Ausgänge beträgt: $\pm 75V/DC$ bzw. $50V/AC$



Abkürzungen:

AO	Analog-Ausgang (Analog-OUT; Analogsignal)
AI	Analog-Eingang (Analog-IN; Analogsignal)
DO	Digital-Ausgang (Digital-OUT; Binärsignal)
DI	Digital-Eingang (Digital-IN; Binärsignal)

Klemme	Ziel / Belegung (extern)	Art	Funktion
Klemmleiste -X1:			
-X1.1	L	-	Spannungsversorgung Fernwirschrack (230 V AC)
-X1.2	N	-	Spannungsversorgung Fernwirschrack (230 V AC)
-X1.3	PE	-	Spannungsversorgung Fernwirschrack (230 V AC)
Klemmleiste -X2:			
-X2.1	Abgriff für Rückmeldungen Stufen (siehe -X5.1, -X5.3, -X5.5. u. -X5.7)	•	+24 V DC (Hilfsspannung)
-X2.2	Abgriff für Life-Kontakt (siehe -X3.6 bzw. -X3.7)	•	+24 V DC (Hilfsspannung)
-X2.3	Abgriff für Life-Kontakt (siehe -X3.6 bzw. -X3.7)	•	+24 V DC (Hilfsspannung)
-X2.4	Abgriff für Statusmeldung NOT-AUS	•	+24 V DC (Hilfsspannung)
-X2.5	...	•	+24 V DC (Hilfsspannung)
-X2.6	Abgriff bei Bedarf	•	0 V DC (Hilfsspannung)
-X2.7	...	•	0 V DC (Hilfsspannung)
-X2.8	...	•	0 V DC (Hilfsspannung)
-X2.9	...	•	0 V DC (Hilfsspannung)
-X2.10	...	•	0 V DC (Hilfsspannung)
Klemmleiste -X3:			
-X3.1	vorverdrahtet	DI	Meldung Automatenfall -F1
-X3.2	vorverdrahtet	DI	Meldung Überspannungsschutz -F3
-X3.3	vorverdrahtet	DI	Meldung Türkontakt Fernwirschrack
-X3.4	vorverdrahtet	DI	Meldung USV Alarm
-X3.5	vorverdrahtet	DI	Meldung USV Batteriebetrieb
-X3.6	Life-Kontakt der Messung am Netzverknüpfungspunkt Siemens 7SX80 o. UMG 96RM-E	DI	Meldung Life-Kontakt Schutzgerät SIPROTEC 7SX80 oder Messgerät UMG 96RM-E
-X3.7	Life-Kontakt der Erzeugungsmessung Siemens 7SX80 o. UMG 96RM-E	DI	Meldung Life-Kontakt Schutzgerät SIPROTEC 7SX80 oder Messgerät UMG 96RM-E
-X3.8	Reserve	DI	Reserve

Klemmleiste -X4:			
-X4.1	an DI Kundenanlage	D0	Befehl Reduzierung auf 0% (gemeins. Anschluss)
-X4.3	an DI Kundenanlage	D0	Befehl Reduzierung auf 0% (Schließer)
-X4.5	-	D0	Befehl Reduzierung auf 0% (Öffner)
-X4.2	an DI Kundenanlage	D0	Befehl Reduzierung auf 30% (gemeins. Anschluss)
-X4.4	an DI Kundenanlage	D0	Befehl Reduzierung auf 30% (Schließer)
-X4.6	-	D0	Befehl Reduzierung auf 30% (Öffner)
-X4.7	an DI Kundenanlage	D0	Befehl Reduzierung auf 60% (gemeins. Anschluss)
-X4.9	an DI Kundenanlage	D0	Befehl Reduzierung auf 60% (Schließer)
-X4.11	-	D0	Befehl Reduzierung auf 60% (Öffner)
-X4.8	an DI Kundenanlage	D0	Befehl Reduzierung auf 100% (gemeins. Anschluss)
-X4.10	an DI Kundenanlage	D0	Befehl Reduzierung auf 100% (Schließer)
-X4.12	-	D0	Befehl Reduzierung auf 100% (Öffner)
-X4.13	an DI Kundenanlage NOTAUS - Dauersignal	D0	Befehl NOTAUS (gemeins. Anschluss)
-X4.15	an DI Kundenanlage NOTAUS - Dauersignal	D0	Befehl NOTAUS (Schließer)
-X4.17	-	D0	Befehl NOTAUS (Öffner)
-X4.14	an DI Kundenanlage Kompensation AUS falls zutreffend	D0	Befehl Kompensation AUS (gemeins. Anschluss)
-X4.16	an DI Kundenanlage Kompensation AUS falls zutreffend	D0	Befehl Kompensation AUS (Schließer)
-X4.18	-	D0	Befehl Kompensation AUS (Öffner)
-X4.19	an Kuppelschalter (Arbeitsstromauslöser) der Kundenanlage NOTAUS - Impuls (zulässige Schaltspannung beachten)	D0	Befehl NOTAUS (gemeins. Anschluss)
-X4.21	an Kuppelschalter (Arbeitsstromauslöser) der Kundenanlage NOTAUS - Impuls (zulässige Schaltspannung beachten)	D0	Befehl NOTAUS (Schließer)
-X4.23	-	D0	Befehl NOTAUS (Öffner)
-X4.20	- Reserve	D0	- Reserve
-X4.22	- Reserve	D0	- Reserve
-X4.24	- Reserve	D0	- Reserve
Klemmleiste -X5:			
-X5.1	von D0 Kundenanlage	DI	Rückmeldung Reduzierung auf 0% von Kundenanlage
-X5.2	mit 0 V DC vorbelegt	DI	Rückmeldung Reduzierung auf 0% von Kundenanlage
-X5.3	von D0 Kundenanlage	DI	Rückmeldung Reduzierung auf 30% von Kundenanlage
-X5.4	mit 0 V DC vorbelegt	DI	Rückmeldung Reduzierung auf 30% von Kundenanlage
-X5.5	von D0 Kundenanlage	DI	Rückmeldung Reduzierung auf 60% von Kundenanlage
-X5.6	mit 0 V DC vorbelegt	DI	Rückmeldung Reduzierung auf 60% von Kundenanlage
-X5.7	von D0 Kundenanlage	DI	Rückmeldung Reduzierung auf 100% von Kundenanlage
-X5.8	mit 0 V DC vorbelegt	DI	Rückmeldung Reduzierung auf 100% von Kundenanlage
-X5.9	von D0 Kundenanlage	DI	Rückmeldung NOTAUS
-X5.10	mit 0 V DC vorbelegt	DI	Rückmeldung NOTAUS von Kundenanlage
-X5.11	von D0 Kundenanlage	DI	Rückmeldung Kompensation Aus
-X5.12	mit 0 V DC vorbelegt	DI	Rückmeldung Kompensation Aus von Kundenanlage
-X5.13	- Reserve	DI	- Reserve
-X5.14	- Reserve	DI	- Reserve
-X5.15	- Reserve	DI	- Reserve
-X5.16	- Reserve	DI	- Reserve

Klemmleiste -X6:			
-X6.1	an AI Kundenanlage	A0	Sollwertvorgabe $\cos\varphi$ per 4-20 mA(+)
-X6.2	an AI Kundenanlage	A0	Sollwertvorgabe $\cos\varphi$ per 4-20 mA(-)
-X6.3	Reserve	A0	Reserve
-X6.4	Reserve	A0	Reserve
Klemmleiste -X7:			
-X7.1	Istwerterfassung SUB-D Pin 8 bzw. Klemme 17 (RS485 A)	-	Kommunikation Schutzgerät SIPROTEC 7SX800 bzw. Messgerät UMG 96RM-E
-X7.2	Istwerterfassung SUB-D Pin 3 bzw. Klemme 16 (RS485 B)	-	Kommunikation Schutzgerät SIPROTEC 7SX800 bzw. Messgerät UMG 96RM-E
-X7.3	Istwerterfassung Netzanschlusspunkt SUB-D Pin 8 bzw. Klemme 17 (RS485 A)	-	Kommunikation Schutzgerät SIPROTEC 7SX80 bzw. Messgerät UMG 96RM-E
-X7.4	Istwerterfassung Netzanschlusspunkt SUB-D Pin 3 bzw. Klemme 16 (RS485 B)	-	Kommunikation Schutzgerät SIPROTEC 7SX80 bzw. Messgerät UMG 96RM-E