



Umsetzung der VDE-AR-N 4110

Flexible Anbindungskonzepte

Neue Rahmenbedingung

Seit dem 17.05.2016 gilt die EU-weite Netzanschlussbestimmung für Stromerzeuger (NC RfG - Connection Network Codes –Requirements for Generators). Das Ziel dieser Norm ist es gesamteuropäische harmonisierte Vorschriften für den Netzanschluss von Stromerzeugungsanlagen zu schaffen. Aus diesem Grund hat der VDE|FNN eine Vielzahl der aktuell gültigen Unterlagen reduziert. Daraus resultieren vier neue technische Anschlussregeln (TAR), die zum 17.05.2018 in Kraft treten. Es ist eine Übergangsfrist als Bestandsanlage zugelassen, sofern Sie bis zum 30.06.2020 in Betrieb genommen wurde und sie vor dem 27.04.2019 eine Baugenehmigung oder eine Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz erteilt wurde.

Die bisher gültigen Unterlagen des BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft) werden mit den neuen Regelwerken außer Kraft gesetzt.

Die TAR bilden die Basis für die technischen Anschlussbedingungen (TAB) der Netzbetreiber. Die TAB der Netzbetreiber gelten zusammen mit § 19 EnWG „Technische Vorschriften“ und sind somit Bestandteil von Netzanschlussverträgen und Anschlussnutzungsverhältnissen.

Bei Neuanlagen kann Anhand der TAB des Netzbetreibers und der projektspezifischen Datenpunktliste ein individuelles Lösungskonzept für den Netzanschluss erarbeitet werden.

Als Hersteller für Fernwirktechnik sind wir mit den technischen Konzepten der Verteilnetzbetreiber (VNB) vertraut und unterbreiten Ihnen gerne ein maßgeschneidertes Lösungskonzept für die Anbindung der Station an das Gateway des Verteilnetzbetreibers.

Folgende Leistungen sind möglich:

- 1 Wir liefern die reine Hard- & Software und schulen Ihr Personal auf das Gesamtsystem, so dass die eigenen Mitarbeiter in der Lage sind, das Gesamtsystem selbstständig in Betrieb zu nehmen.
- 2 Wir liefern nur die Hardware, die bauseits in die Anlage integriert wird (z.B. in einen bauseitigen Schaltschrank) und nehmen anschließend die Anlage in Betrieb.
- 3 Wir liefern ein komplette, vorparametrierte, in einen Schaltschrank integrierte Fernwirklösung und nehmen diese nach der bauseitigen Montage in Betrieb.

Die vier neuen TAR im Überblick:

- VDE-AR-N 4105 Erzeugungsanlagen (EZA) am Niederspannungsnetz <1kV
- VDE-AR-N 4110 Technische Anschlussregel Mittelspannung >1kV bis <60kV
- VDE-AR-N 4120 Technische Anschlussregel Hochspannung >60kV bis <150kV
- VDE-AR-N 4130 Technische Anschlussregel Höchstspannung >150kV



Wohin mit der Fernwirktechnik? Wir beraten Sie gerne!



Die wichtigsten Basisgeräte für unsere TAR-Lösungen: v.l.n.r. FW-5-GATE, FW-5-GATE-4G, Erweiterungsbaugruppe VPP-1, DSO-1 und 4DI4DO

Vom Gerät zur Lösung

SAE IT-systems hat es sich zur Aufgabe gemacht, nicht nur Systeme zu verkaufen, sondern gemeinsam mit unseren Kunden bedarfsgenaue Lösungen zu finden. Seit vielen Jahren stellen wir uns der kontinuierlich steigenden Komplexität dieses Themas und begleiten zahlreiche Kunden von der Konzeptionsphase bis zur Projektrealisierung. Dabei haben wir uns mit den unterschiedlichsten Steuerungsphilosophien wie z.B. EisMan Master/Slave auseinandergesetzt und diese in zahllosen technischen Konstellationen realisiert. Wir sind stolz auf das umfassende Know-how, welches wir in diesem Marktsegment aufbauen konnten.

Unsere Lösungen, unsere Empfehlungen

Nach den Vorgaben der Verteilnetzbetreiber zum Mengengerüst und Kommunikationsweg, sowie Ihren Anforderungen hinsichtlich Gehäuseabmessungen und -typ erstellen wir anschlussfertige Lösungen. Diese umfassen meist folgende Komponenten:

- Fernwirktechnik
- Schaltschränke, Gehäuse und Montageplatten
- Netzteile
- Klemmleisten (mit und ohne Beschriftung)
- Verdrahtung und Stecker

Die Basis unserer Lösungen sind leistungsstarke Fernwirkgeräte der Produktfamilie FW-5. Durch das kompakte Grundsystem mit seinen individuellen Erweiterungsmöglichkeiten ist das FW-5-GATE für den Einsatz in MS-Anlagen besonders geeignet. Es erfüllt die Anforderungen hinsichtlich Platzangebot, verwendbarer Kommunikationswege und Protokolle sowie Funktionalität vollumfänglich.

Für diesen Einsatzbereich besonders interessant sind die Erweiterungsbaugruppen VPP-1 und 4DI4DO. Sie können die Einzel- bzw. Impulsbefehle der zentralen Netzleitstelle zur Vorgabe der Leistungsstufen 0%, 30%, 60% und 100% in Dauerbefehle umwandeln.

Hierbei stehen die Modi

- BBO (break before operation)
- BAO (break after operation)

zur Verfügung.

Die Erweiterungsbaugruppe DSO-1 erlaubt die sichere Ausgabe von Befehlen in Stromnetzen durch 1 aus N Überwachung, Außenkreisprüfung und Kaskadierung zu Befehlsgruppen. Sie kann bis zu drei Leistungs-/ Lasttrennschalter ansteuern und ist damit besonders geeignet für die Anforderungen moderner EEG-Anlagen.

Sichere Kommunikation gemäß BDEW Whitepaper

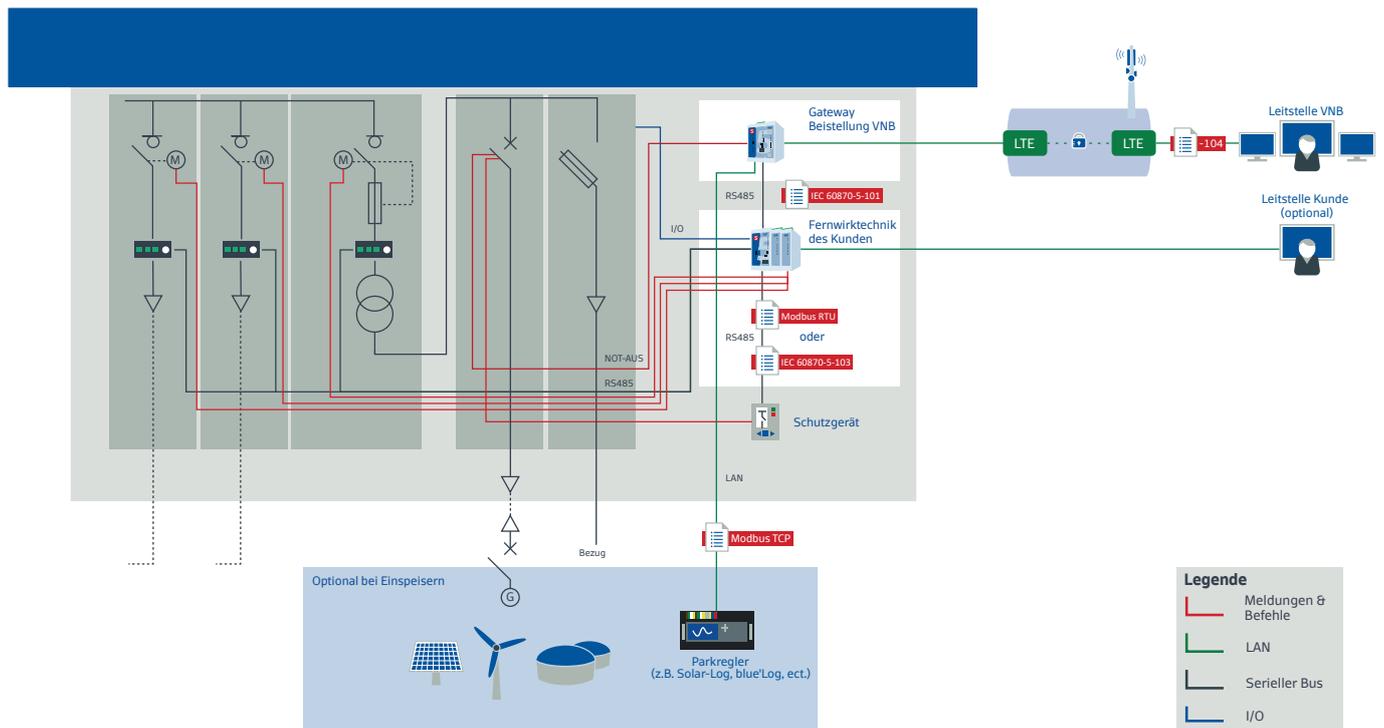
Generell sollten bei der Planung von Systemen und Anlagen die Sicherheitsaspekte gemäß BDEW Whitepaper Beachtung finden. Im Bereich der EEG-Anlagen spielt besonders die Absicherung der Kommunikation eine zentrale Rolle. Unsere Geräte bieten ein hohes Maß an IT Sicherheit und stellen sich den komplexen Sicherheits- und Praxisanforderungen von heute und morgen gekonnt entgegen:

- Sichere Verschlüsselungs- und Hash- Algorithmen, z.B. zur Verschlüsselung von Projektdateien mit AES-256
- Benutzerprofile mit individueller Rechtezuweisung (Role Based Access Control (RBAC))
- VPN-Tunnel aus der Station (Ende-Ende Verschlüsselung mit den Protokollen IPsec IKEv1/IKEv2 oder OpenVPN)
- Sicherer File Transfer durch FTPS (File Transfer Protocol über SSL), z.B. für die Stationsaktualisierung
- Sicherere Webkommunikation durch HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure)
- Deaktivierbarkeit von Zugängen und Diensten wie USB-Port, USB-Ethernet, Webserver
- Integrierte Firewall (Whitelist-Konzept)
- Syslog zur zentralen Aufzeichnung von Betriebsmeldungen und -vorgängen

Praktische Umsetzung der VDE-ARN-4110

Parallel zum Inkrafttreten der neuen Netzanschlussbestimmung haben zahlreiche Netzbetreiber auch Ihr Anbindungskonzept umgestellt. Bei dem in Fachkreisen oft Master/Slave-Konzept genannten Konstrukt wird seitens des VNB ein Gateway mit einer exakt definierten bzw. standardisierten Übergabeschnittstelle bereitgestellt, an welche die Fernwirktechnische Anlage des Kunden angebinden werden muss.

Die Fernwirktechnik des Kunden nimmt die Datenpunkte der MS-Schaltanlage, des Schutzgerätes, des bzw. der Kurzschlussanzeiger sowie des Parkreglers auf und gibt diese an das Gateway weiter. Typischerweise werden hierfür die standardisierten Fernwirkprotokolle IEC 60870-5-101 oder -104 genutzt. Ein Medienbruch zwischen Gateway und Kundenstation kann zudem zur weiteren Verbesserung der IT Sicherheit des Gesamtsystems beitragen.



Anbindungsschema einer Kundenstation als 2KT Mischstation (Einschleifung)

SAE Komponenten



FW-5-GATE
 2 Ethernet LAN-Anschluss TCP/IP
 2 RS-485 Feldschnittstelle
 1x RS-232 /V.24 Schnittstelle
 Temperatursensor -20° bis 100° C
 Integrierte 24 V DC Spannungsversorgung
 Kommunikationsprotokolle IEC 60870-5-101/-103/-104, Modbus RTU/TCP, etc



VPP-1
 6 digitale Weitbereichseingänge, 24 bis 60 VDC ±20%
 2 Messwerte 12 Bit ±22 mA
 5 Relaisausgänge, Schließer gem. Wurzel
 2 Sollwerte, 12 Bit 0-20 mA



DSO-1
 6 Befehlsrelais 1,5-polig, bis 72 V DC
 1 aus n Überwachung der Befehle (mehrstufig)
 Befehls und Freigaberelais
 Außenkreisprüfung zur Überwachung des externen Koppelrelais-Spulenwiderstandes
 Außenkreiswiderstände je Koppelrelais justierbar
 einzeln einstellbare Störstellenunterdrückungszeit und Nachdrückzeit
 kaskadierbar für 6 Einzel-/3 Doppelbefehle,
 2 Freigaberelais intern
 6 Rückmeldungen 24 bis 60 V DC ±20%

IFX-485-1 Umwandlung der Schnittstelle V.24 auf RS485

Optionen & Zubehör

Optional Weitere Ein-/Ausgabekarten
 IEC 60870-5-103 Treiber für Schutzgerätean Kopplung

Wandschrank Rittal Schaltschrank
 Optional Ort-/Fernschalter
 USV bauseits in der MS-Station verbaut

Fremdkomponenten zur Anbindung

Kurzschlussanzeiger Meist RS485 mit Modbus RTU



Schutzgeräte Meist RS485 mit Modbus RTU oder IEC-103 (selten IEC 61850)



Schaltanlage I/Os aus/in die Schaltanlage

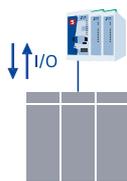


Parkregler Meist LAN mit Modbus TCP (hier z.B. Solar-Log Base oder BlueLog)



Exemplarische Datenpunktliste und Umsetzungsmöglichkeiten für eine kundeneigene Übergabestation

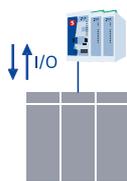
Station allgemein



Datenpunkt	Einheit / Zustand	TK	DP	Anbindung	Schnittstellen / Protokolle
I/O aus Schaltanlage					
Ort (i.d.R. in Schaltanlage verbaut)					
alternativ über unsere Fernwirktechnik	AUS/EIN	30	EM	I/O	EM -> VPP-1
SF6 Verlust (nur wenn vorhanden)	kommt/geht	30	EM	I/O	EM -> VPP-1
Anlage Störung*	kommt/geht	30	EM	I/O	EM -> VPP-1
Anlage Warnung*	kommt/geht	30	EM	I/O	EM -> VPP-1

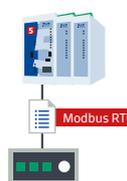
*i.d.R. nur bei Betriebsführung durch Energieversorgungsunternehmen (Betriebsführungsvertrag)

Eingangsfeld 1



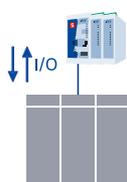
Datenpunkt	Einheit / Zustand	TK	DP	Anbindung	Schnittstellen / Protokolle
I/O aus /in Schaltanlage					
Befehl Eingangsschalter (Q0 Lasttrennschalter)	AUS/EIN	46	DB	I/O	DB -> DSO-1
Stellungsmeldung Eingangsschalter (Q0 Lasttrennschalter)	AUS/EIN	31	DM	I/O	DM (RM) -> DSO-1

Kurzschlussanzeiger (KSA) im Kabelfeld



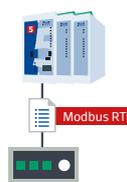
Strom L2	A	36	MW	KSA	RS485 (Modbus RTU)
Wirkleistung	MW	36	MW	KSA	RS485 (Modbus RTU)
Blindleistung	MVar	36	MW	KSA	RS485 (Modbus RTU)
Kurzschluss vorwärts	kommt/geht	30	EM	KSA	RS485 (Modbus RTU)
Kurzschluss rückwärts	kommt/geht	30	EM	KSA	RS485 (Modbus RTU)
Erdschlusswischer vorwärts	kommt	30	EM	KSA	RS485 (Modbus RTU)
Erdschluss vorwärts	kommt/geht	30	EM	KSA	RS485 (Modbus RTU)
Spannung L1-L3	kV	30	EM	KSA	RS485 (Modbus RTU)

Eingangsfeld 2 (falls vorhanden)



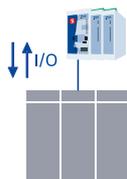
Datenpunkt	Einheit / Zustand	TK	DP	Anbindung	Schnittstellen / Protokolle
I/O aus Schaltanlage					
Befehl Eingangsschalter (Q0 Lasttrennschalter)	AUS/EIN	46	DB	I/O	DB -> DSO-1
Stellungsmeldung Eingangsschalter (Q0 Lasttrennschalter)	AUS/EIN	31	DM	I/O	DM (RM) -> DSO-1

Kurzschlussanzeiger (KSA) im Kabelfeld



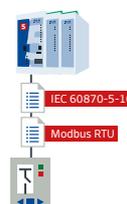
Strom L2	A	36	MW	KSA	RS485 (Modbus RTU)
Wirkleistung	MW	36	MW	KSA	RS485 (Modbus RTU)
Blindleistung	MVar	36	MW	KSA	RS485 (Modbus RTU)
Kurzschluss vorwärts	kommt/geht	30	EM	KSA	RS485 (Modbus RTU)
Kurzschluss rückwärts	kommt/geht	30	EM	KSA	RS485 (Modbus RTU)
Erdschlusswischer vorwärts	kommt	30	EM	KSA	RS485 (Modbus RTU)
Erdschluss vorwärts	kommt/geht	30	EM	KSA	RS485 (Modbus RTU)
Spannung L1-L3	kV	30	EM	KSA	RS485 (Modbus RTU)

Übergabefeld



Datenpunkt	Einheit / Zustand	TK	DP	Anbindung	Schnittstellen / Protokolle
Befehl Übergabeschalter (Q0 Leistungs-/Lasttrennschalter)	AUS/EIN	46	DB	I/O	DB -> DSO-1
Stellungsmeldung Übergabeschalter (Q0 Leistungs-/Lasttrennschalter)	AUS/EIN	31	DM	I/O	DM (RM) -> DSO-1

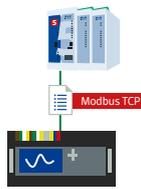
Schutzgerät (Schutz) im Übergabefeld



Spannung L1-L3	kV	36	MW	Schutz	RS485 (Modbus RTU/IEC-103)
Strom L2	A	36	MW	Schutz	RS485 (Modbus RTU/IEC-103)
Wirkleistung	MW	36	MW	Schutz	RS485 (Modbus RTU/IEC-103)
Blindleistung	MVar	36	MW	Schutz	RS485 (Modbus RTU/IEC-103)
Aus durch Schutz (auch HH-Sicherung ausgelöst)	kommt	30	EM	Schutz	EM -> VPP-1
LS aus oder Schmelzsicherung aus					
Kurzschluss vorwärts	kommt/geht	30	EM	Schutz	RS485 (Modbus RTU)
Erdschlusswischer vorwärts	kommt	30	EM	Schutz	RS485 (Modbus RTU)
Erdschluss vorwärts	kommt/geht	30	EM	Schutz	RS485 (Modbus RTU)

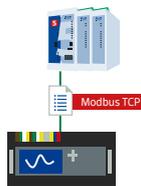
Exemplarische Datenpunktliste und Umsetzungsmöglichkeiten für eine kundeneigene Übergabestation bei zusätzlichem Anschluss einer Erzeugungsanlage bzw. eines Speichers

Einspeise-/Blindleistungsmanagement



Datenpunkt	Einheit / Zustand	TK	DP	Anbindung	Schnittstellen / Protokolle
Vorgabe Wirkleistung x	%	50	SW	Parkregler	LAN (Modbus TCP)
Rückmeldung Vorgabe Wirkleistung x	%	36	MW	Parkregler	LAN (Modbus TCP)
aktuell verfügbare Wirkleistung x (i.d.R. durch Fernwirktechnik berechnet)					
Wirkleistung x	MW	36	MW	NAG/Messwertumw.	LAN (Modbus TCP)
Vorgabe cos phi		50	SW	Parkregler	LAN (Modbus TCP)
Rückmeldung Vorgabe cos phi		36	MW	Parkregler	LAN (Modbus TCP)
Vorgabe Blindleistung	MVar	50	SW	Parkregler	LAN (Modbus TCP)
Rückmeldung Vorgabe Blindleistung	MVar	36	MW	Parkregler	LAN (Modbus TCP)
aktuell verfügbare Blindleistung untererregt (i.d.R. durch Fernwirktechnik berechnet)					
aktuell verfügbare Blindleistung übererregt (i.d.R. durch Fernwirktechnik berechnet)					
Blindleistung	MVar	36	MW	NAG/Messwertumw.	LAN (Modbus TCP)
(am Anschlusspunkt der EZA / des Speichers in der Kundenanlage)					
Q(U)-Untergrenze erreicht	kommt/geht	30	EM	Parkregler	LAN (Modbus TCP)
Q(U)-Obergrenze erreicht	kommt/geht	30	EM	Parkregler	LAN (Modbus TCP)
Kennlinienbetrieb	AUS/EIN	46	DB	Parkregler	LAN (Modbus TCP)
Rückmeldung Kennlinienbetrieb	AUS/EIN	31	DM	Parkregler	LAN (Modbus TCP)
Art der Maßnahme		50	SW	Parkregler	LAN (Modbus TCP)
Aus durch Leistungsüberwachung	kommt	45	EB	I/O aus dem Gateway	EB -> VPP-1
NOT-AUS (potentialfreier Kontakt)	-	-	-	Aus dem Gateway (hartverdrahtet zu Schaltanlage)	
Rückmeldung NOT-AUS (digitaler Eingang)	-	-	-	Aus dem Gateway (hartverdrahtet zu Schaltanlage)	
NOT-AUS (IEC101)	gesetzt	45	EB	-	Nur bei I/O -- EB -> VPP-1
Rückmeldung NOT-AUS (IEC 101)	gesetzt	30	EM	-	Nur bei I/O -- EM -> VPP-1
Verursacher der Steuerung (optional)	-	50	SW	Parkregler	LAN (Modbus TCP)
Aus durch Q-U-Schutz	kommt	30	EM	Parkregler	RS485 (Modbus RTU/IEC-103)

Wetterdaten

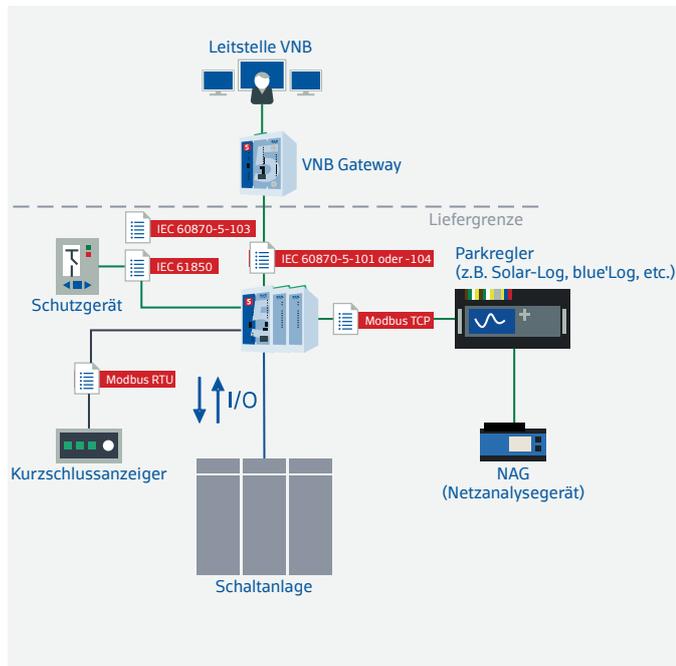


Datenpunkt	Einheit / Zustand	TK	DP	Anbindung	Schnittstellen / Protokolle
Außentemperatur (wenn vorhanden)	°C	36	MW	Parkregler	LAN (Modbus TCP)
Globalstrahlung (wenn vorhanden)	W/m2	36	MW	Parkregler	LAN (Modbus TCP)
Windgeschwindigkeit (wenn vorhanden)	m/s	36	MW	Parkregler	LAN (Modbus TCP)
Windrichtung (wenn vorhanden)	Grad	36	MW	Parkregler	LAN (Modbus TCP)

Individuelle Lösungskonzepte zur Anbindung der I/Os aus der Schaltanlage

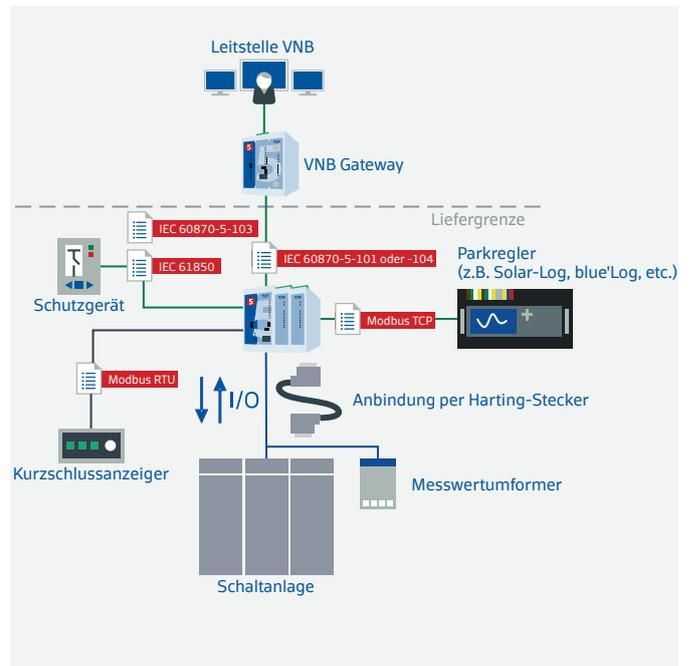
Klassische Anbindung per Übergabeklemmleiste

Bei den meisten MS-Anlagen werden die Datenpunkte über Einzeladern an die Fernwirktechnik des Kunden angekoppelt.



Anbindung per Harting-Stecker

Zur Realisierung einer „Plug and Play“-Lösung, bietet sich auch die Möglichkeit die Datenpunkte auf einen vordefinierten Harting-Stecker zu verdrahten. Dies hat nicht nur praktische Vorteile durch eine vereinfachte und schnelle Inbetriebnahme, sondern vereinheitlicht auch den Abstimmungsprozess für zukünftige Anlagen.



Beispiel für Lösungsvariante mit Übergabeklemmleiste



Beispiel für Lösungsvariante mit Harting-Stecker



SAE IT-systems GmbH & Co. KG
Im Gewerbegebiet Pesch 14
50767 Köln (Cologne, Germany)
Tel.: +49(0)221/59 808-0
Fax: +49(0)221/59 808-60
info@sae-it.de
www.sae-it.com