



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 Mengenrüst 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

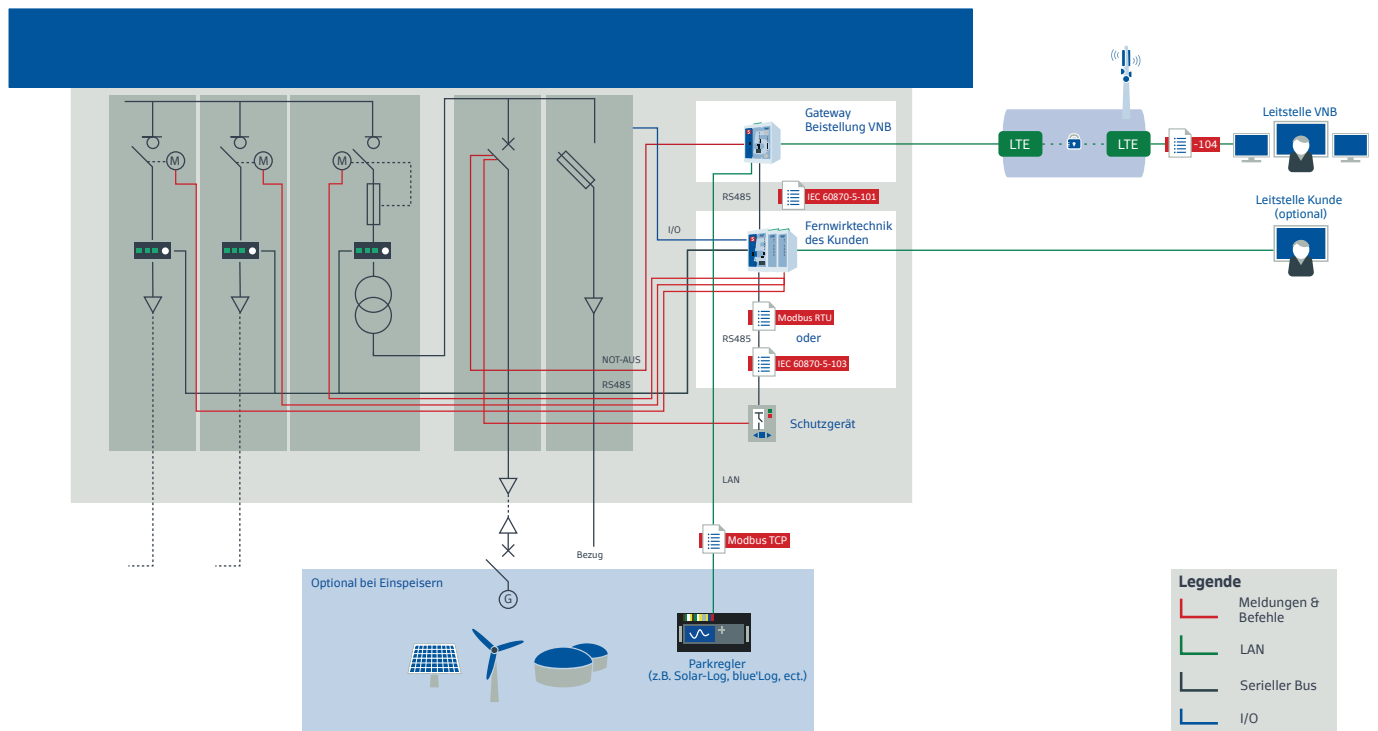
Generell sollten bei der Planung von Systemen und Anlagen die Sicherheitsaspekte gemäß BDEW Whitepaper Beachtung finden. Im Bereich der EEG-Anlagen spielt besonders die Absicherung der Kommunikation eine zentrale Rolle. Unsere Geräte bieten ein hohes Maß an IT Sicherheit und stellen sich den komplexen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

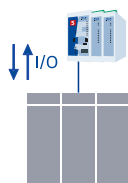


Parkregler Meist LAN mit Modbus TCP (hier z.B. Solar-Log Base oder BlueLog)



Exemplarische Datenpunktliste und Umsetzungsmöglichkeiten für eine kundeneigene Übergabestation

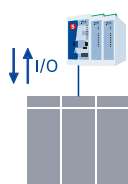
Station allgemein



| 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 |

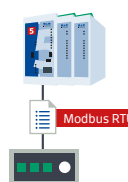
*i.d.R. nur bei Betriebsführung durch Energieversorgungsunternehmen (Betriebsführungsvertrag)

Eingangsfeld 1



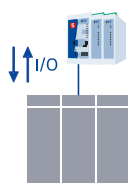
| Datenpunkt | Einheit / Zustand | TK | DP | Anbindung | Schnittstellen / Protokolle |
|--|-------------------|----|----|-----------|-----------------------------|
| I/O aus /in Schaltanlage | | | | | |
| Befehl Eingangsschalter (Q0 Lasttrennschalter) | AUS/EIN | 46 | DB | I/O | DB -> DSO-1 |
| Stellungsmeldung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

Kurzschlussanzeiger (KSA) im Kabelfeld



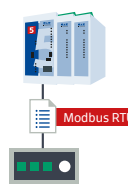
| | | | | | |
|----------------------------|------------|----|----|-----|--------------------|
| Strom L2 | A | 36 | MW | KSA | RS485 (Modbus RTU) |
| Wirkleistung | MW | 36 | MW | KSA | RS485 (Modbus RTU) |
| Blindleistung | MVar | 36 | MW | KSA | RS485 (Modbus RTU) |
| Kurzschluss vorwärts | kommt/geht | 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)



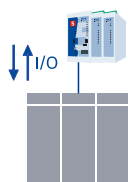
| Datenpunkt | Einheit / Zustand | TK | DP | Anbindung | Schnittstellen / Protokolle |
|--|-------------------|----|----|-----------|-----------------------------|
| I/O aus Schaltanlage | | | | | |
| Befehl Eingangsschalter (Q0 Lasttrennschalter) | AUS/EIN | 46 | DB | I/O | DB -> DSO-1 |
| Stellungsmeldung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

Kurzschlussanzeiger (KSA) im Kabelfeld



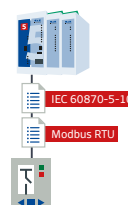
| | | | | | |
|----------------------------|------------|----|----|-----|--------------------|
| Strom L2 | A | 36 | MW | KSA | RS485 (Modbus RTU) |
| Wirkleistung | MW | 36 | MW | KSA | RS485 (Modbus RTU) |
| Blindleistung | MVar | 36 | MW | KSA | RS485 (Modbus RTU) |
| Kurzschluss vorwärts | kommt/geht | 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 |

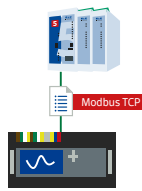
Schutzgerät (Schutz) im Übergabefeld



| | | | | | |
|--|------------|----|----|--------|----------------------------|
| 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) |

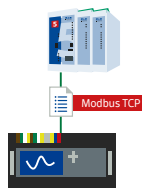
Exemplarische Datenpunktliste und Umsetzungsmöglichkeiten für eine kundeneigene Übergabestation bei zusätzlichem Anschluss einer Erzeugungsanlage bzw. eines Speichers

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

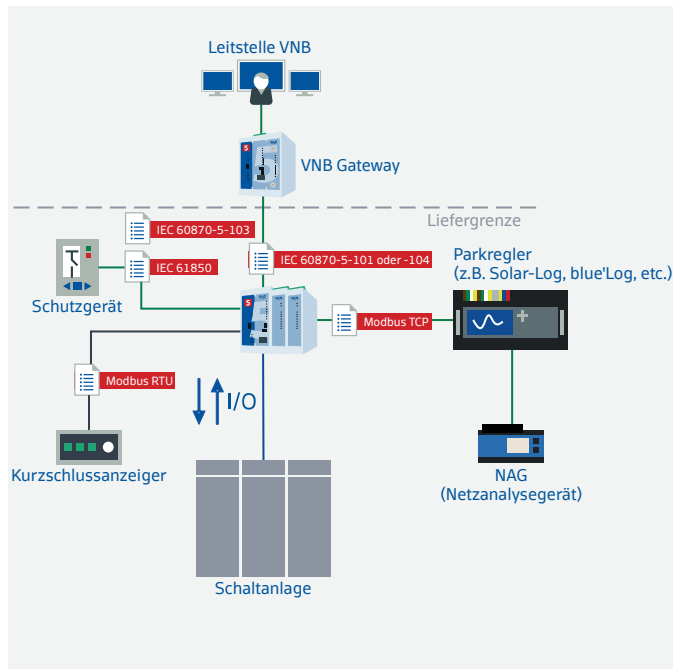


| Datenpunkt | Einheit / Zustand | TK | DP | Anbindung | Schnittstellen / Protokolle |
|--------------------------------------|-------------------|----|----|------------|-----------------------------|
| Außentemperatur (wenn vorhanden) | °C | 36 | MW | Parkregler | LAN (Modbus TCP) |
| Globalstrahlung (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

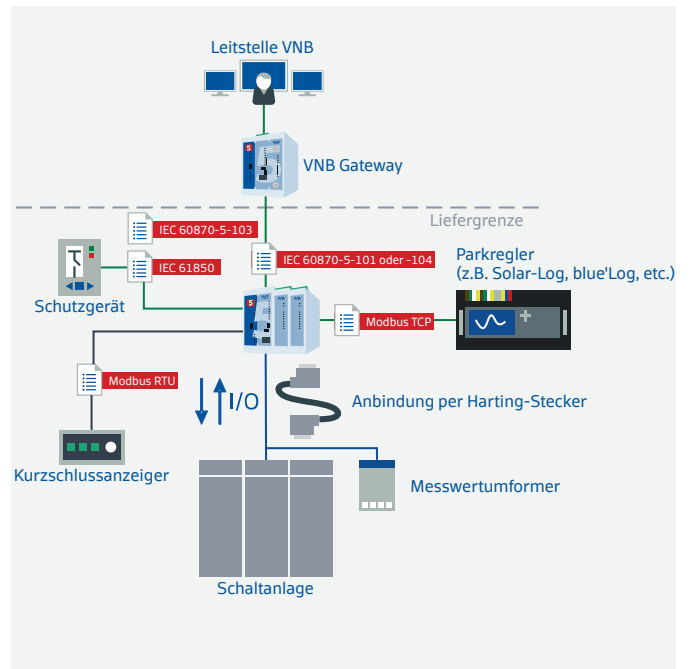
Klassische Anbindung per Übergabeklemmleiste

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