

SGIM

Smart Grid Interface Modul zur Digitalisierung von Ortsnetzstationen und Kabelverteilschränken



Das Smart Grid Interface Modul SGIM ist ein einfach zu installierendes Messsystem zur Digitalisierung von Ortsnetzstationen und Kabelverteilschränken im intelligenten Verteilnetz. Es ermöglicht den kostengünstigen und unterbrechungsfreien Einbau im 185mm-Sammelschienenensystem in Verbindung mit NH-Sicherungs-Lastschaltleisten gem. DIN EN 61439/60947 und somit den Aufbau eines Monitoring-Systems an neuralgischen Stellen und Knotenpunkten im Verteilnetz.

Mit dem SGIM können direkt alle Spannungen und weitere Spannungsqualitätsinformationen sowie die Frequenz erfasst werden und über die Fernwirk- oder Umspannwerkprotokolle gem. DIN EN 60870-5-101/-103/-104 bzw. DIN EN 61850 an Leitwarten übermittelt werden. Ausserdem stehen für die schnelle und direkte Verfügbarkeit der Messdaten des SGIM ohne Anbindung an die Leittechnik ein Internet-Portal und eine SGMI App zur Verfügung.

Das SGIM ist ein modulares System, das optional zur Messung von Strömen, Leistungen und Energien von bis zu 10 Abgängen mit Hilfe von Rogowski-Spulen oder Stromwandlern der NH-Sicherungs-Lastschaltleisten erweitert werden kann.

Vorteile und Besonderheiten

- konstruktiver Aufbau bestehend aus Installationsplattform Smart Grid Interface Modul SGIM
- unterbrechungsfreier Einbau im 185mm-Sammelschienenensystem
- Breite 100mm (NH-Sicherungsschaltleiste Grösse 1-3 gem. DIN EN 61439/60947)
- Messung von Spannung und Frequenz sowie weiteren Spannungsqualitätsparametern
- modulare Erweiterung zur Messung von Strömen, Leistungen und Energie von bis zu 10 Abgängen mittels flexibler Stromwandler (Rogowski-Spulen) oder integrierten 1A-Stromwandlern der NH-Sicherungsschaltleisten
- modulare Erweiterung zur Erfassung von Zuständen und zum Schalten von Lasten
- integrierte Erfassung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Schaltschrank
- Kommunikation via Ethernet (RJ45/LWL), MODBUS, LoRaWAN und UMTS/LTE

Herausforderungen der Energiewende

Die Ziele der Energiewende in Deutschland und vielen anderen europäischen Ländern stellen die Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber vor erhebliche Herausforderungen:

- der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch soll bis zum Jahr 2030 auf 65% erhöht werden
- die Abschaltung der letzten Kernkraftwerke in Deutschland ist im Laufe des Jahres 2022 geplant
- die Treibhausgasemissionen und der Primärenergieverbrauch (aus Öl, Kohle, Gas usw.) soll um ca. 50% gesenkt werden

Das Erreichen dieser Ziele wird zweifellos mit deutlich erhöhten Lastschwankungen in allen Bereichen der Stromnetze (Höchst-, Mittel- und Niederspannung) aufgrund der meteorologischen (Wetter) Einflüsse auf die regenerative Stromerzeugung verbunden sein.

Eine weitere Einflussgröße ist die Zunahme von Lastspitzen aufgrund des umfassenden Wechsels des innerstädtischen und insbesondere des Personenverkehrs von kraftstoffbasierten Technologien hin zur Elektromobilität.



Transparenz auf der letzten Meile

Die heutigen Niederspannungsnetze sind nicht flächendeckend für die Zunahme der Elektromobilität und die Einspeisung aus regenerativen Energieerzeugungsanlagen ausgelegt, so dass neben einem gezielten Netzausbau auch ein intelligentes Einspeise- und Lastmanagement benötigt wird.

Im ersten Schritt ist es also vor allem notwendig, mehr zu wissen, um in einem zweiten Schritt die richtigen Massnahmen abzuleiten:

- Erfassung von Messdaten in Ortsnetzstationen und Kabelverteilschranken (Spannungen, Ströme, Leistungen, Energieverbräuche und Netzqualitätsparameter)
- kommunikative Anbindung an die Netzleittechnik und zentrale Bündelung und Aufbereitung der Informationen

Untersuchungen bei führenden deutschen Niederspannungsnetzbetreibern haben gezeigt, dass für einen guten Überblick ca. 15-30% der Ortsnetzstationen und ca. 10-20% der Kabelverteilschranken mit Messtechnik ausgestattet werden sollten.



Redispatch 2.0

Redispatch 2.0 verlagert die Verantwortung für die Netzstabilität in die Verteilnetze, die künftigen Redispatchregeln sehen vor, dass sich die etwa 890 Verteilnetzbetreiber in Deutschland mit Netzengpassmanagement auseinandersetzen müssen – und zwar weitgehend unabhängig davon, ob es im eigenen Netz Engpässe gibt oder nicht.

Die Frist bis zur Umsetzung von Redispatch 2.0 läuft am 01. Oktober 2021 ab – bis dahin können die Kosten zur Vorbereitung im Rahmen der Anreizregulierung als dauerhaft nicht beeinflussbare Kosten angeführt werden.

Der Netzbetrieb ist aber nicht gleich auch der Messstellenbetrieb, über den zukünftig die Verbrauchswerte der modernen Messeinrichtungen (mMe) und intelligenten Messsysteme (iMSys) gemanagt werden und an den höchstkomplexen Anforderungen des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) gestellt werden.

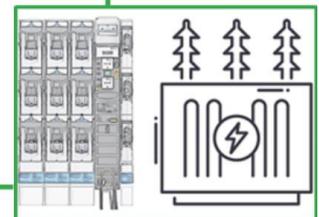
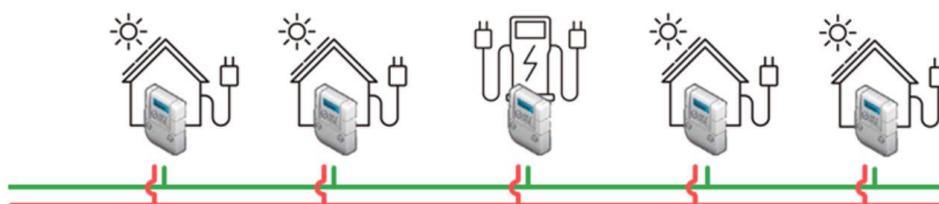
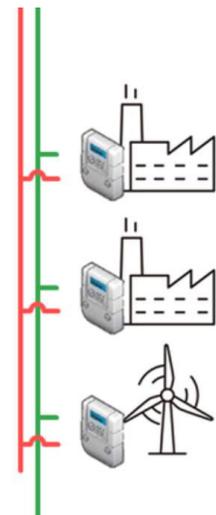
Ausserdem sind die Verbrauchsmessgeräte insbesondere in den privaten Haushalten aufgrund ihrer geringen zeitlichen Auflösung (Bereitstellung von Messdaten im Viertelstunden-, Stunden-, Tages- oder Monatsrhythmus) für die Messung, Analyse und Steuerung von Energieflüssen im Sekundentakt nicht geeignet.

Um vorausschauende Netzzustandsberechnungen zu erstellen, Anlagenfahrpläne zu bewerten und den Redispatchbedarf auch im Austausch mit anderen Netzbetreibern zu ermitteln, können mit dem Smart Grid Interface Modul SGIM Daten aus den Ortsnetzstationen und Kabelverteilschranken erfasst und zentral aggregiert werden.

Netzbetrieb



Messstellenbetrieb



Unterbrechungsfreie Installation des Smart Grid Interface Moduls SGIM

Konstruktiver Aufbau und einfache Installation

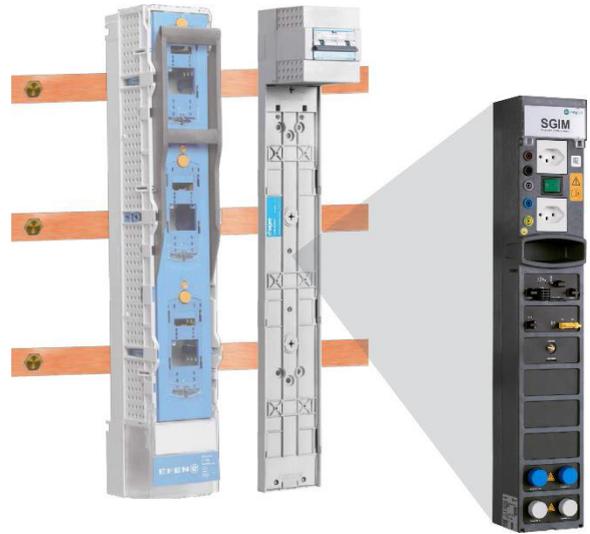
Zum Smart Grid Interface Modul SGIM gehört eine Installationsplattform, die den unterbrechungsfreien Einbau im 185mm-Sammelschienensystem in Verbindung mit NH-Sicherungsschaltleisten Grössen 1-3 gem. DIN EN 61439/60947 ermöglicht.

Zur Montage der Installationsplattform muss zunächst der 4-polige FI-LS ausgeschaltet werden, im Anschluss kann die Verschraubung auf der 185mm-Sammelschiene mit einem isolierten 8mm-Imbusschlüssel gem. DIN EN 80900 (VDE 0682-201) erfolgen.

Die nachfolgende Montage des Smart Grid Interface Moduls SGIM erfolgt in wenigen einfachen Schritten:

- Öffnung der Verriegelungsabdeckung
- Herausziehen des Verriegelungsgriffes
- Einsetzen des SGIM in die Installationsplattform
- Verriegelung und Schliessen der Verriegelungsabdeckung

Als letzter Schritt erfolgt der Anschluss der Strommessung an den bis zu 10 Abgängen der Sammelschiene je nach modularer Ausführung des Smart Grid Interface Moduls SGIM. Diese erfolgt je nach Ausführung über die integrierten 1A-Stromwandler der NH-Sicherungsschaltleisten oder über flexible Rogowski-Spulen.



Software

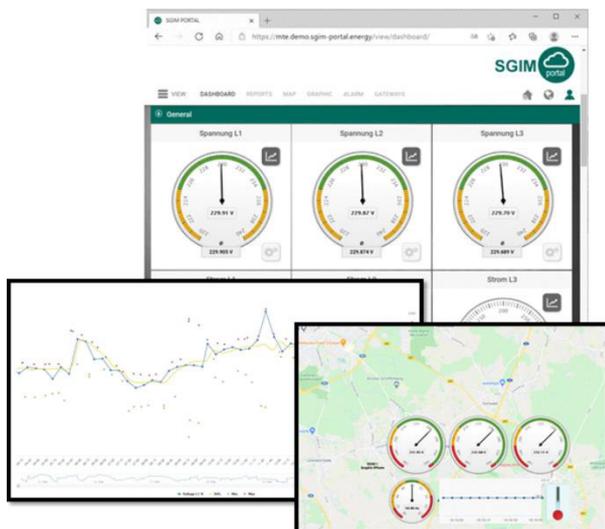
Einbindung in Schaltanlagen- und Netzleittechnik

Das Smart Grid Interface Modul SGIM verfügt über eine breite Auswahl an Kommunikationsschnittstellen für die Einbindung in die Schaltanlagen- und Netzleittechnik:

- Elektrische Ethernet-Schnittstelle (RJ45)
- Optische Ethernet-Schnittstelle (LWL) (optional)
- Bluetooth
- UMTS/LTE
- LoRaWAN

Die Einbindung erfolgt über das Standardprotokoll der Schaltanlagen- und Netzleittechnik DIN EN 60870-5-104, das über das Internetprotokoll TCP/IP mit allen Netzleitsystemen (SIEMENS, Hitachi ABB, PSI, KISTERS usw.) kompatibel ist.

Darüber hinaus unterstützt das Smart Grid Interface Modul SGIM das Standardprotokoll der Stationsautomatisierung DIN EN 61850 zur Client-Server-Kommunikation gem. MMS (Manufacturing Messaging Specification).



Unter anderem zur Vor-Ort-Konfiguration steht die SGIM App zur Verfügung, die Kommunikation mit dem Smart Meter Gateway SGIM erfolgt dann über die integrierte Bluetooth-Schnittstelle. Ein basis-konfiguriertes SGIM kann so mit den wichtigsten Kommunikationsparametern in Betrieb genommen werden:

- Ethernet-Parameter
- Modem-Konfiguration
- Einstellung der Echtzeituhr
- SGIM Portal Parameter

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass für diese Vor-Ort-Arbeiten der Kabelverteilschrank nicht geöffnet werden muss.

SGIM Portal und SGIM App für schnelle und einfache Anwendungen

Mit dem SGIM Portal und der SGIM App stehen dem Anwender sofort und ohne Anbindung an die Leittechnik alle Messdaten auf einem konfigurierbaren Dashboard zur Verfügung. Das SGIM Portal kann als Service von BeEnergy und EMH als Service (SaaS) genutzt werden und bietet schon in der Grundausstattung viele Möglichkeiten, Auswertungen und Interaktionen mit den gewonnenen Daten zu erstellen:

- Darstellung der Messdaten auf dem Dashboard
- Erstellung von Übersichtsseiten zur Anzeige auf dem PC oder App (iOS/Android)
- Alarmierung und Alarmhandling inklusive SMS- und Email-Funktion
- Geolokalisierung
- Einfaches Reporting und Export in CSV-Dateien
- Gerätemanagement inkl. ferngesteuertes Update
- Detailliertes Rechtemanagement

Zur Zustandserfassung und zum Steuern und Schalten von Lasten kann das optionale Schalt- und Zustandsabfragemodul (I/O Modul) des SGIM innerhalb des SGIM Portals logisch programmiert werden.

Technische Daten Smart Grid Interface Modul SGIM

Allgemein

Betriebsspannung:	100 VACmin .. 240VACmax / 47Hz .. 63Hz
Leistungsaufnahme:	max. 25VA
Gehäuse:	Kunststoff
Abmessungen:	100mm (B) x 100mm (H) x 590mm (T)
Gewicht:	5.8kg
Betriebstemperatur:	-5°C .. +55°C Nennbereich -20°C .. +70°C mit Leistungsherabsetzung
Relative Luftfeuchte:	0% .. 90% ohne Kondensation

Schutz

Schutzisolation:	EN 61010-1
Schutzart:	IP 21
Überspannungskategorie:	CAT IV TN-C Netz CAT III TN-C-S / TN-S / TT Netz

Messtechnik

Messgröße	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Spannung	0V .. 300V	10mV	0.5%
Strom	Stromwandler 1mA .. 1A	1mA	0.5%
	Rogowskispulen 10mA .. 15kA	10mA	1.0%
Wirkleistung/ -energie	Stromwandler		0.5%
	Rogowskispulen		1.0%
Blindleistung/ -energie	Stromwandler		1.0%
	Rogowskispulen		0.2%
Frequenz	45Hz .. 65Hz	0.01Hz	0.5%
Power Quality (Option)	Definition	Genauigkeit	
Spannung	U1, U2, U3, UN	0.1%	
Spannungseinbrüche	$U_{RMS} \frac{1}{2}$		
Spannungsüberhöhungen	$U_{RMS} \frac{1}{2}$		
Spannungsunterbrechungen	$U_{RMS} \frac{1}{2}$		
Oberschwingungen	2te .. 64te		
Zwischenharmonische	1-2te .. 63-64te		
Signalspannungen	$f_s < 3kHz$		
Flicker	$P_{st} P_{It}$		
Unsymmetrie	$u_0 u_1 u_2$		
Strom	Stromwandler	I1, I2, I3, IN, IPE	0.5%
	Rogowskispulen		1.0%
Oberschwingungen	2te .. 64te		
Zwischenharmonische	1-2te .. 63-64te		
Normen	EN IEC 61000-4-30	■	Klasse A Klasse A
	EN IEC 62586	■	
	EN 50160	■	
Umgebung	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Temperatur	-40°C .. +125°C	0.1°C	0.2°C
Luftfeuchtigkeit	0% .. 100%	0.1%	2.0%

Kommunikation

Schnittstellen	Spezifikation
RS 232	300 .. 115200 Baud
RS 485	300 .. 115200 Baud
Ethernet	elektrisch 10/100BaseT
	optisch 100BaseLX10 SC Duplex single-mode
Bluetooth	4.0
Funk	UMTS
	LTE
	LoRaWAN
	Mini SIM – SMA Antenne 868MHz – RF 2-10km – Class A 1.0.1

Das SGIM besteht aus zwei Hauptteilen: der Installationsplattform und dem Smart Grid Interface Modul Einsteckeinheit. Diese enthält alle erforderlichen Steuerungs-, Kommunikations-, und Messfunktionen, um Messdaten entweder für ein Cloud-basiertes Datenmanagementsystem oder über Leittechnik- und Schaltanlagenprotokolle (DIN EN 60870-5-104, DIN EN 61850, DNP 3.0) oder Industrieprotokolle (OPC/UA) zur Verfügung zu stellen.

Das Gerät beinhaltet einen lokalen Webserver zur Visualisierung der erfassten Daten, die Konfiguration von Treibern und Kommunikationsprotokollen.

Neben dem Netzteil und der CPU sind weitere Funktionen wahlweise optional bestückbar. Bis zu 5 Messmodule für die 3-phasige Messung und Überwachung von bis zu 10 Niederspannungsanschlüssen lassen sich in dem Einschub bestücken. Daneben stehen drei weitere Steckplätze für universelle Funktionsmodule (z.B. Funk oder LWL-Ethernet Kommunikation) sowie ein Zustandsabfrage und Schaltmodul (I/O-Modul) zur Verfügung.

Module

Name	Funktionen
CPU Modul (Standard)	Ethernet-Schnittstelle 0 (RJ45) Ethernet-Schnittstelle 1 (RJ45) serielle Schnittstelle (RS232, RS485) Bluetooth Luftfeuchte- und Temperatursensor SD-Karte
LWL Ethernet Modul (Option)	Ethernet-Schnittstelle (RJ45) Ethernet-Schnittstelle (SC Duplex)
Funk Modul (Option)	UMTS / LTE / LoRaWAN Antennenbuchse Mini SIM-Karte
Messmodul Stromwandler (Option)	Messung über 1A-Stromwandler der NH-Sicherungsschaltleiste Spannungsmessung 3-phasig Strommessung 3-phasig 2 Abgänge oder L1, L2, L3, N, PE
Messmodul (Option) Rogowski-Spulen	Strombereich 0 – 15.000A Spannungsmessung 3-phasig Strommessung 3-phasig 2 Abgänge oder L1, L2, L3, N, PE
Power Quality Modul (Option) Stromwandler oder Rogowski-Spulen	Spannungsmessung U1, U2, U3, UN Strommessung I1, I2, I3, IN, IPE
I/O Modul (Option)	8 Zustandskontakte 2 Schaltkontakte 2 potentialfreie Relais 1 Wechslerkontakt

Leittechnik-/Schaltanlagenprotokolle

DIN EN 60870-5-104
DIN EN 61850

