



# Schutzrelais für den zuverlässigen Netzschutz

Elektrische Netze schützen, überwachen und steuern

## Kontakt

NSE AG  
 Bremgarterstrasse 54  
 CH-5610 Wohlen  
 Tel. +41 (0)56 618 77 99  
 E-Mail: info@nse.ch



# Inhalt

<b>KOMBISAVE+</b>	<b>5</b>
Geräteausführungen	6
Applikationsbeispiele	10
Kommunikationsoptionen	14
Aufbaubeschreibungen	18
Bestellschlüssel	22
– KOMBISAVE+ RN bestimmen	24
– KOMBISAVE+ RF bestimmen	26
– KOMBISAVE+ RQ bestimmen	28
– KOMBISAVE+ RL bestimmen	30
<b>POWERSAVE</b>	<b>33</b>
Geräteausführungen	34
Applikationsbeispiele	38
Kommunikationsoptionen	40
Aufbaubeschreibungen	44
Bestellschlüssel	48
– POWERSAVE RN bestimmen	50
– POWERSAVE RF bestimmen	52
<b>Technische Daten</b>	<b>55</b>
<b>DIGICOM</b>	<b>65</b>
Software-Übersicht	66
Geräteparametrierung	71
Anlagenautomatisierung und Engineering	73

## Unsere Produkte für zuverlässigen Netzschutz

Das umfangreiche Schutz- und Steuergeräteportfolio ermöglicht einen zuverlässigen Netzbetrieb in den Spannungsbereichen von 10 kV bis 110 kV. Im Fokus dieser IEDs (intelligent electronic devices) sind u. a. Einzel- und Doppelsammelschienen sowie sternförmige, ringförmige und vermaschte Netze. Dabei ist der Einsatz in isolierten, kompensierten, starr und niederohmig geerdeten Netzen möglich.

Die Geräte eignen sich somit optimal für Einsätze in Umspannwerken und Netzeinspeisepunkten der öffentlichen Energieversorgung sowie in der industriellen Energieverteilung.

# KOMBISAVE+

## Ihre Vorteile

- Grosser Funktionsumfang mit Schutz-, Steuerungs- und Messfunktionen in kompakter Bauweise
- Intuitive Bedienung durch übersichtliche Gerätefront und einfache Parametrierungsmöglichkeiten
- Hohe Lebensdauer dank batterie-freiem Aufbau und extrem geringem Energieverbrauch
- Erfüllt die Anforderungen an IT-Security nach BDEW-Whitepaper

## Intelligenter Netzschutz mit dem KOMBISAVE+

Die Schutzrelais der Produktfamilie KOMBISAVE+ eignen sich optimal für den Einsatz im Verteilnetz. In Schaltanlagen mit Einfach- oder Doppelsammelschiene können Motoren, Transformatoren, Kabel und Leitungen geschützt werden. Die Geräte bieten einen umfassenden Funktionsumfang, einschliesslich Überstromschutz, Q-U-Schutz, Distanz- und Leitungsdifferentialschutz, Synchrocheck und automatischer Wiedereinschaltung.

Eine integrierte SPS ermöglicht es zusätzlich, kundenspezifische Anforderungen abzudecken. Dank hochmoderner Netzwerktechnik nach IEC 61850 lassen sich die Geräte problemlos in komplexe Systeme einbinden.



## Standardeigenschaften des KOMBISAVE+

<b>Steuerung</b>	<b>Standard:</b> Leistungsschaltersteuerung mit graphischer Stellungsanzeige, Lokal-/Fernumschaltung, Schlüsselschalter <b>Erweitert</b> (nur mit Software-Option AU): Komplette Feldsteuerung, Steuerung von Trenn- und Erdungsschalter, Fahrwagen, Nutzung von Verriegelungslogik
<b>Meldungs- und Statusanzeige/Gerätefront</b>	<b>Standard:</b> Vorgegebene Messwerttafeln, frei konfigurierbare LEDs <b>Erweitert</b> (nur mit Software-Option AU): Benutzerspezifische Messwert- und Statustafeln, frei konfigurierbare virtuelle LEDs, frei anpassbare Text- und Hintergrundfarben
<b>Programmierbare Logik</b> (nur mit Software-Option AU)	Integrierter Logikeditor
<b>Kommunikationsschnittstellen</b>	<b>Standard:</b> USB; serielle elektrische Schnittstelle <b>Erweitert:</b> Ethernet elektrisch oder optisch; serielle optische Schnittstelle <b>Advanced:</b> optischer oder elektrischer 100 MB – Switch
<b>Kommunikationsprotokolle/ Cybersicherheit nach BDEW</b>	<b>Standard:</b> IEC 60870-5-103, MODBUS RTU <b>Erweiterbar:</b> IEC 61850 (Ed. 1/ Ed. 2) RADIUS, Syslog

Weitere Informationen finden Sie ab Seite 55.

## Geräteausführungen

### KOMBISAVE+ RN

Einfacher Überstrom- und Motorschutz mit Feldsteuerung



Effizienter Schutz für Industrie- und Energieversorgungsanlagen

Eigenschaften der Ausführungsvarianten		
<b>Schutz-funktionen</b>	<b>Allgemein</b>	38, 49I&II, 50P/51P, 50N/51N, 50HS, 68
	<b>Motorschutz</b>	14, 37, 46, 48, 50M
<b>Schutzbezogene Funktionen</b>		50BF, 50SOTF, 74TC / 95, 79, 85, 86
<b>Messung</b>	<b>Anzahl Stromwandler</b>	4
	<b>Anzahl Spannungswandler</b>	–
	<b>Gemessene Grössen</b>	3I, IO, 3I/15 min, Ith, Auslösezeit, Anz. Auslösungen, I <sup>2</sup> t

### KOMBISAVE+ RQ

Stabilisierter Differentialschutz für Zweiwickler-Transformatoren mit Feldsteuerung



Zuverlässiger Transformatorschutz in der Mittelspannung

Eigenschaften der Ausführungsvarianten		
<b>Schutz-funktionen</b>	<b>Allgemein</b>	38, 49I&II, 50N/51N, 50H, 50P/51P, 68
	<b>Transformatordifferentialschutz (Software-Option TF)</b>	24, 87T
<b>Schutzbezogene Funktionen</b>		50BF, 50SOTF, 74TC / 95, 85, 86
<b>Messung</b>	<b>Anzahl Stromwandler</b>	8
	<b>Anzahl Spannungswandler</b>	–
	<b>Gemessene Grössen</b>	3I, IO, 3I/15 min, Ith, Idiff, Istab, Auslösezeit, Anz. Auslösungen, I <sup>2</sup> t

**KOMBISAVE+ RF**

Abgangsschutz mit Distanzschutz und Erdschlussortung mit Feldsteuerung



Kompaktes Feldsteuergerät für komplexe Anwendungen in Schaltanlagen

Eigenschaften der Ausführungsvarianten		
<b>Schutzfunktionen</b>	<b>Allgemein</b>	27P/59P, 32P, 32N, 32R, 38, 47, 49I&II, 50P/51P, 50N/51N, 50HS, 59N, 67, 67N, 67NIEF, 67NF3/5/7, 67NPPD, 68, 81O/U, 81R
	<b>Motorschutz</b>	14, 37, 46, 48, 50M
	<b>Distanzschutz</b> (nur mit Software-Option ZP)	21FL, 21N, 21P
	<b>Smart Grid</b> (nur mit Software-Optionen QU, FE oder QF)	27QV (QU), 81LSH (UFLA)
<b>Schutzbezogene Funktionen</b>		25, 47, 50BF, 50SOTF, 60P, 74TC / 95, 79, 85, 86, MCS31, VTFF
<b>Messung</b>	<b>Anzahl Stromwandler</b>	4
	<b>Anzahl Spannungswandler</b>	4 oder 5
	<b>Gemessene Größen</b>	3I, IO, 3I/15 min, Ith, 3ULE, 3ULL, UO, P, Q, S, f, cosφ, Udifff, fdifff, R/X, km/miles, Auslösezeit, Anz. Auslösungen, I <sup>2</sup> t

**KOMBISAVE+ RL**

Stabilisierter Leitungsdifferentialschutz mit Distanzschutz und Erdschlussortung mit Feldsteuerung



Hauptschutz für Leitungen bis 110 kV

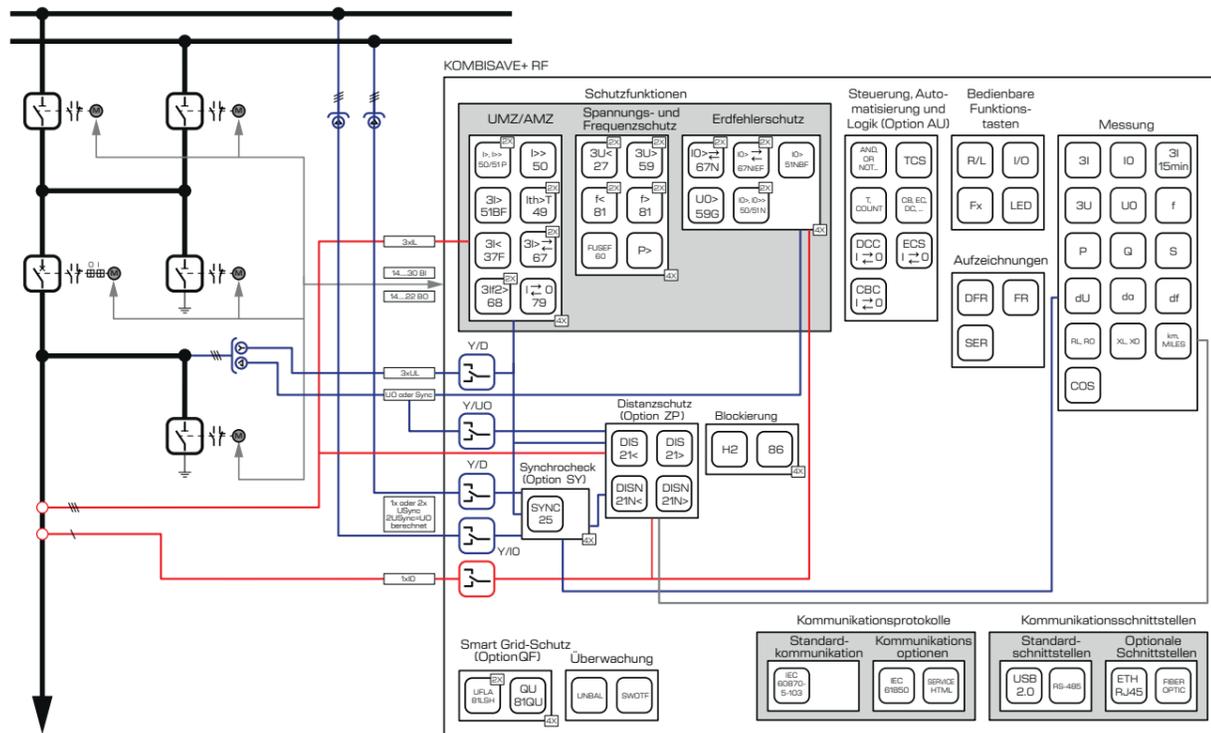
Eigenschaften der Ausführungsvarianten		
<b>Schutzfunktionen</b>	<b>Allgemein</b>	27P/59P, 32P, 32N, 32R, 38, 47, 49I&II, 50P/51P, 50N/51N, 50HS, 59N, 67, 67N, 67NIEF, 67NF3/5/7, 67NPPD, 68, 81O/U, 81R
	<b>Motorschutz</b>	14, 37, 46, 48, 50M
	<b>Distanzschutz</b> (nur mit Software-Option ZP)	21FL, 21N, 21P
	<b>Smart Grid</b> (nur mit Software-Optionen QU, FE oder QF)	27QV (QU), 81LSH (UFLA)
	<b>Leitungsdifferentialschutz</b> (nur mit Software-Optionen LT oder LD), (Mit Berücksichtigung Trafo auf Schutzstrecke)	24, 50P, 87L, 87LT
<b>Schutzbezogene Funktionen</b>		25, 47, 50BF, 50SOTF, 60P, 74TC / 95, 79, 85, 86, MCS31, VTFF
<b>Messung</b>	<b>Anzahl Stromwandler</b>	4
	<b>Anzahl Spannungswandler</b>	0 oder 5
	<b>Gemessene Größen</b>	3I, IO, 3I/15 min, Idifff, Istab, Ith, 3ULE, 3ULL, UO, cosφ, Udifff, fdifff, R/X, km/miles, Auslösezeit, Anz. Auslösungen, I <sup>2</sup> t, -dB

## Applikationsbeispiele

### Schutz einer Hochspannungs-Doppelsammelschiene mit einem KOMBISAVE+ RF

Die Ausführungsvariante RF ist ein multifunktionaler Abgangsschutz mit Erdschlussortung und Feldsteuerung. Das Gerät ist sowohl in einfachen Stern- oder Ringnetzen als auch in komplex vermaschten Netzen mit isoliertem, kompensiertem, starr geerdetem oder niederohmig geerdetem Sternpunkt einsetzbar. Neben den Standard-Stromschutzfunktionen wird das Schutzgerät mit dem optionalen Distanzschutz (Full Scheme) zum Komplettschutz von Abgängen verwendet. Es deckt alle Erdfehler-Schutzfunktionen der genannten Netzformen ab. Wie in allen Ausführungsvarianten sind neben den reinen Schutzfunktionen auch weitere Überwachungs- und Messfunktionen implementiert.

Zusätzlich zur serienmässig implementierten Kommunikationsmöglichkeit über IEC 60870-5-103 kann auch die passende Software-Funktion IEC 61850 verwendet werden. Der optionale Fehlerortler, die Synchrocheck-Funktion sowie die automatische Frequenzentlastung komplettieren das Schutzpaket. Das Gerät kann ebenfalls die komplette Feldsteuerung übernehmen. Die optional integrierte programmierbare Logik erlaubt Anpassungen der Funktionen an spezielle Anforderungen, wie z.B. zusätzliche Verriegelungen oder Umschaltautomatik.

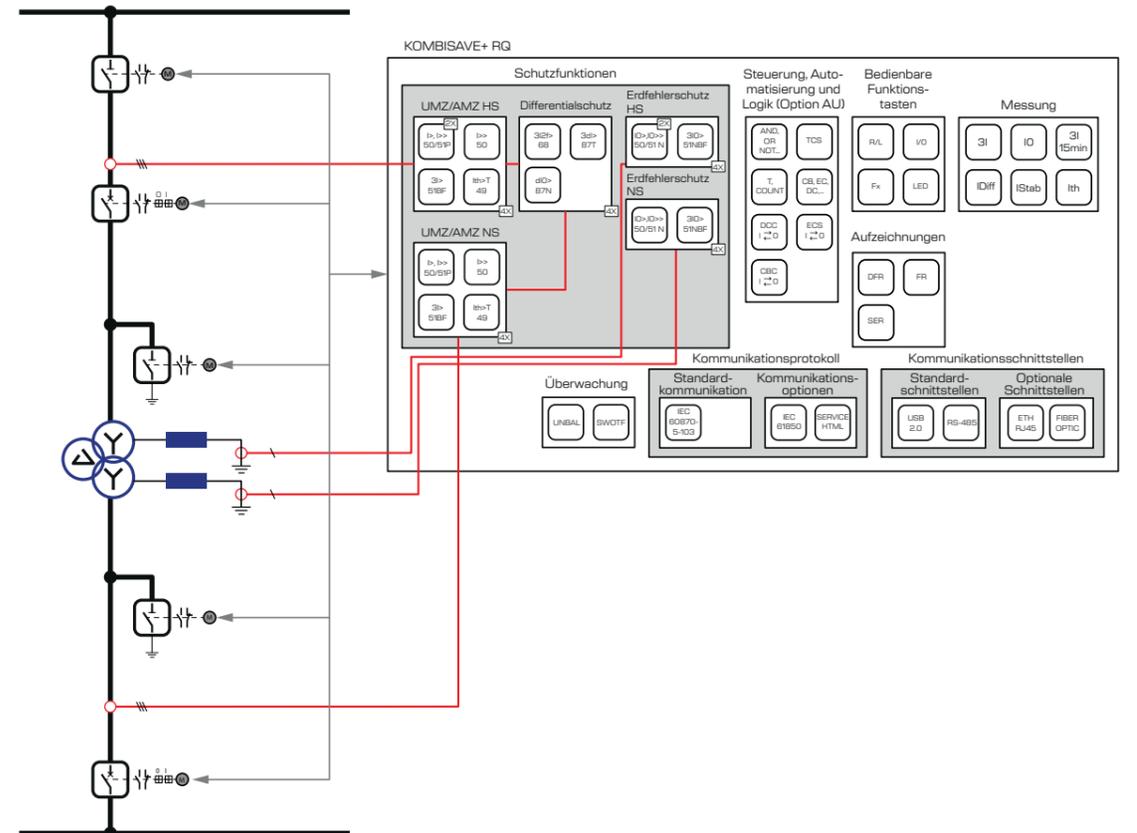


### Schutz eines Zweiwickler-Transformators mit einem KOMBISAVE+ RQ

Die Geräteausführung RQ ermöglicht den Schutz von Zweiwickler-Transformatoren in jeder Spannungsebene. Die integrierten Funktionen bieten optimalen Erdfehlerschutz bei der Verwendung in isolierten, kompensierten, starr oder niederohmig geerdeten Netzen. Im Mittelpunkt steht der stabilisierte Transformator-Differentialschutz. Der Schutz gegen Fehlauflösungen bei Einschaltung (Inrush) oder Übererregung von Transformatoren wird durch die Messung und Auswertung der zweiten und fünften Oberwelle gewährleistet. Ein standardmässig vorhandener thermischer Überlastschutz mit einem Zweikörpermodell und Temperaturmessungen über Pt-100-Eingänge komplettieren die Funktionen der Ausführungsvariante RQ.

Wie bei allen Varianten der Gerätefamilie besteht auch hier die Möglichkeit, dass das Gerät die Feldsteuerung übernimmt. Die optional integrierte programmierbare Logik erlaubt Anpassungen der Funktionen an spezielle Anforderungen, wie z.B. zusätzliche spezielle Verriegelungen oder Umschaltautomatik. Als Protokoll für die Standardkommunikation steht IEC 60870-5-103 zur Verfügung, und optional kann unter Auswahl der passenden Software-Funktion IEC 61850 Ed. 1 / Ed. 2 genutzt werden.

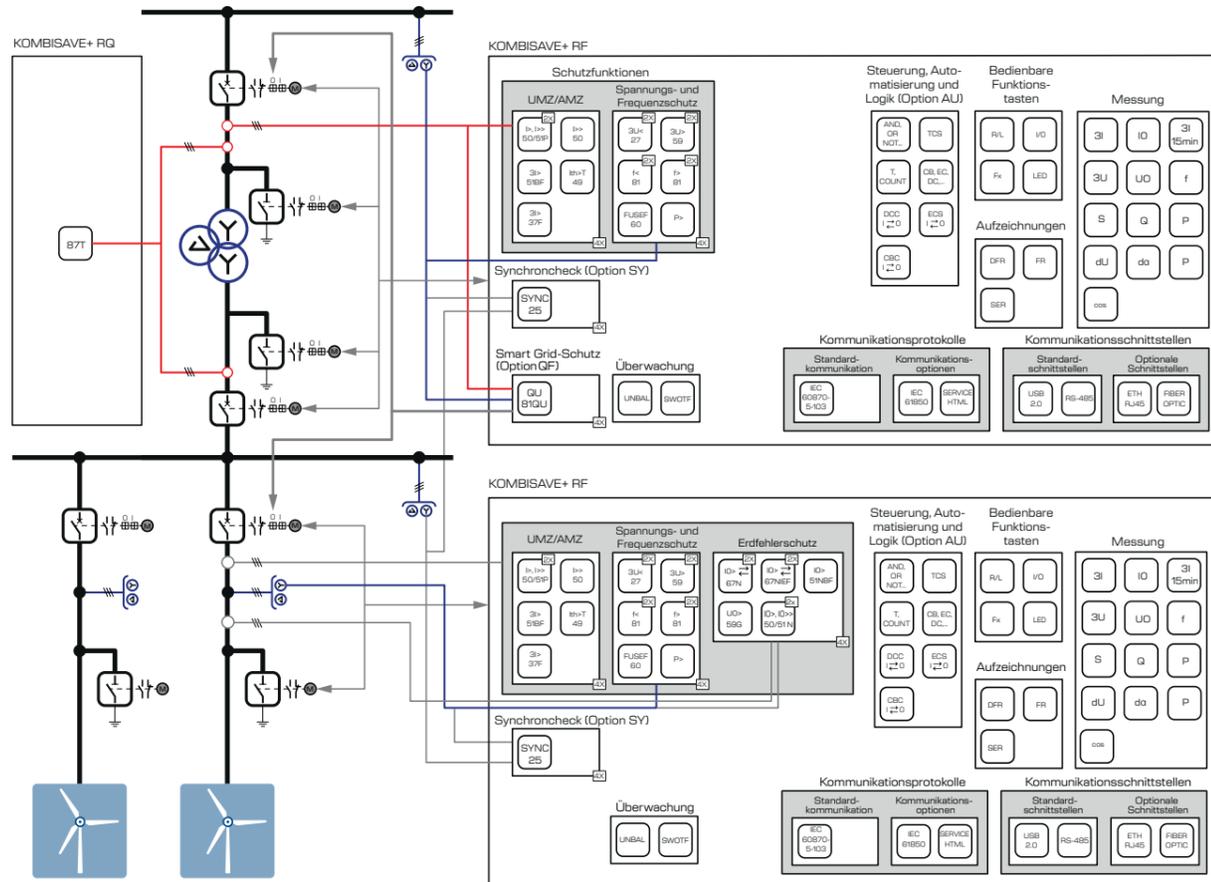
Zum Anschluss von OS- oder US-seitigen Spannungen und zur Nutzung weiterer Funktionen wird der Einsatz von zwei KOMBISAVE+ RL in Kombination mit den verbauten INTERSAVE-Schnittstellen empfohlen.



**Smart Grid-Konfiguration mit Gerätefamilie KOMBISAVE+**

Das Applikationsbeispiel zeigt den Einsatz der Geräteausführungsvarianten im Rahmen des Einspeisemanagements von dezentralen Energieerzeugungsanlagen. Der Hauptschutz des Transformators wird mit der Ausführungsvariante RQ und dem Reserveschutz RF realisiert. Der Schutz am Netzanschlusspunkt wird durch das KOMBISAVE+ RF abgedeckt. Unsere Gerätefamilie ist für typische Anwendungen im Bereich der regenerativen Energieerzeugung, wie Windenergie- oder Photovoltaikanlagen, gemäss VDE-AR-N 4110 und VDE-AR-N 4120 zertifiziert. Im Fokus der Schutzfunktionen stehen hier die Spannungs- und Frequenzfunktionen sowie der Q-U-Schutz.

Optional ist die Funktion Synchrocheck nutzbar. Das Gerät ist auch als Feldsteuerung einsetzbar. Die optional integrierte programmierbare Logik ermöglicht die Anpassung der Schutzfunktionen. Die direkte Kommunikation zu einem Steuerungssystem oder einer übergeordneten Leittechnik ist durch IEC 60870-5-103 oder optional durch Auswahl der passenden Software-Funktion IEC 61850 Ed. 1 / Ed. 2 realisierbar.

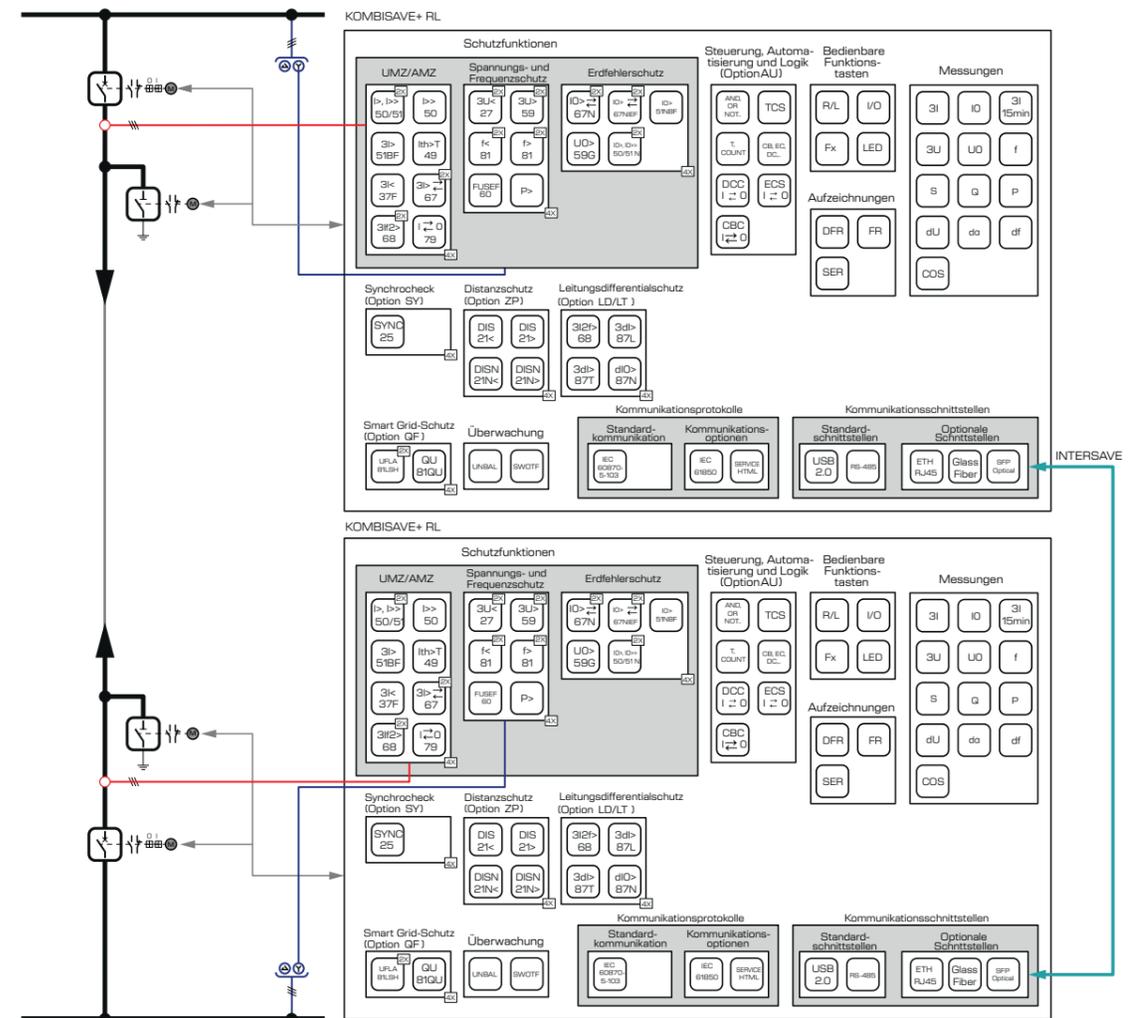


**Schutz einer Hochspannungsfreileitung mit zwei KOMBISAVE+ RL**

Zum Schutz von Hochspannungsfreileitungen werden in der Regel Distanzschutz und Leitungsdifferentialschutz als Hauptschutzfunktionen verwendet. Die Geräteausführung RL deckt beide Hauptschutzfunktionen in einem kompakten Schutzgerät ab. Der stabilisierte Leitungsdifferentialschutz nutzt eine optische INTERSAVE-Wirkungsschnittstelle. Eine Zeitsynchronisierung der eingesetzten Geräte zum Leitungsdifferentialschutz ist nicht notwendig. Abhängig von der Entfernung sind unterschiedliche SFP-Module als Optionen möglich. Die Schutzgeräte eignen sich auch für Anwendungen mit innenliegendem Transformator. Schutzfunktionen wie Erdfehlerschutz, Spannungs-, Leistungs- und Frequenzfunktionen komplettieren das Schutzpaket. Fehlerorter und Synchrocheck sind ebenfalls optional möglich.

Das Gerät ist auch als Feldsteuerung einsetzbar. Durch die integrierte SPS werden z.B. Blockadefunktionen realisiert. Die direkte Kommunikation zu einer übergeordneten Leittechnik ist durch IEC 60870-5-103 oder optional unter Auswahl der passenden Software-Funktion IEC 61850 Ed. 1 / Ed. 2 realisierbar.

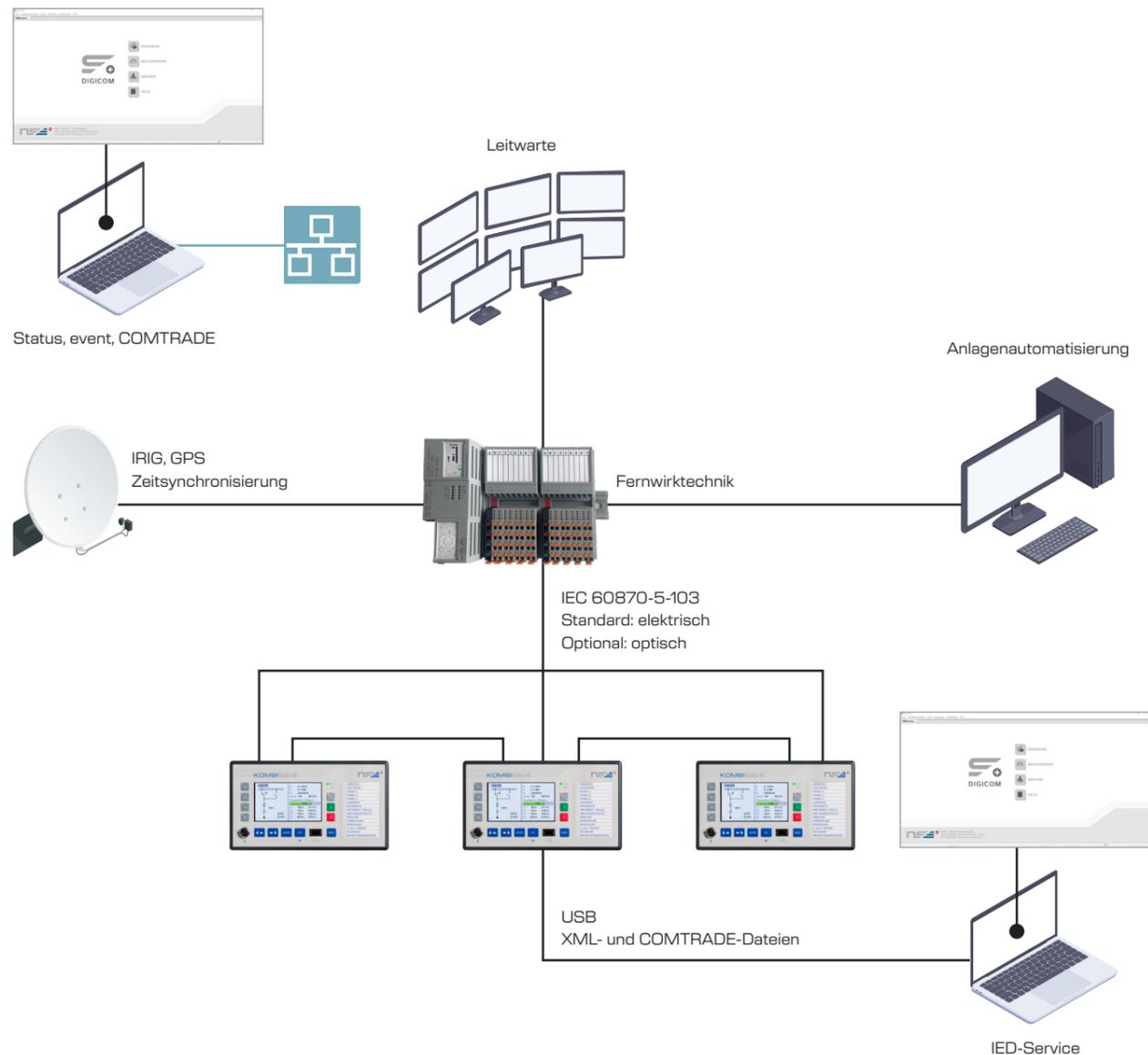
Redundante Ring-Topologien in der Kommunikation können durch ein zusätzlich integriertes elektrisches oder optisches Switch-Modul realisiert werden (HSR, PRP, RSTP).



## Kommunikationsoptionen

### Standardkommunikation mit IEC 60870-5-103

Alle Ausführungsvarianten der Gerätefamilie KOMBISAVE+ verfügen standardmässig über eine serielle elektrische Schnittstelle für die Kommunikation mittels IEC 60870-5-103. Neben dem RS-485-Anschluss besteht alternativ die Möglichkeit, über eine optische Schnittstelle zu kommunizieren. Die optische Schnittstelle ist für ST-Stecker und Lichtwellenleiter mit 820 nm geeignet. Die Programmierung erfolgt mittels xcfg-Dateien über die USB-Frontschnittstelle.



### IT-Sicherheit

Unsere Schutzgerätefamilien werden hinsichtlich Cyber-sicherheit unter Berücksichtigung des BDEW-Whitepapers entwickelt. Ziel ist es, die IT-Sicherheit in Anlagen im Energiebereich gegen ungewollte Eingriffe von innen und aussen zu erhöhen. Zentrale Elemente sind in diesem Kontext z.B. die rollenbasierte Zugriffskontrolle und Schutzmechanismen an den Kommunikationsschnittstellen. Dies beinhaltet sowohl die Verwaltung von Benutzerrollen und -rechten (RBAC) als auch die Aufzeichnung von sicherheitsrelevanten Ereignissen. Darüber hinaus wird die Installation von herstellereigener Software verhindert.

Zur Verifizierung von Daten werden die Dateien mittels SHA-256 und 3072-Bit-RSA-Schlüssel signiert, z.B. für das Update- und Patch-Management. Für besonders hohe Datensicherheit werden Benutzerdateien unabhängig von der Konfigurationsdatei mit AES-256 verschlüsselt gespeichert und bei der Datenübertragung über die Ethernet-Schnittstelle mit TLS verschlüsselt.



Weitere Informationen unter:  
<https://www.nse.ch/save-tech/produktzertifikate/>

### Sicherer Zugriff



Schutz- und Steuergerät



Datenüberprüfung mit SHA-256 und 3072-Bit-RSA



Datenverschlüsselung mit AES-256

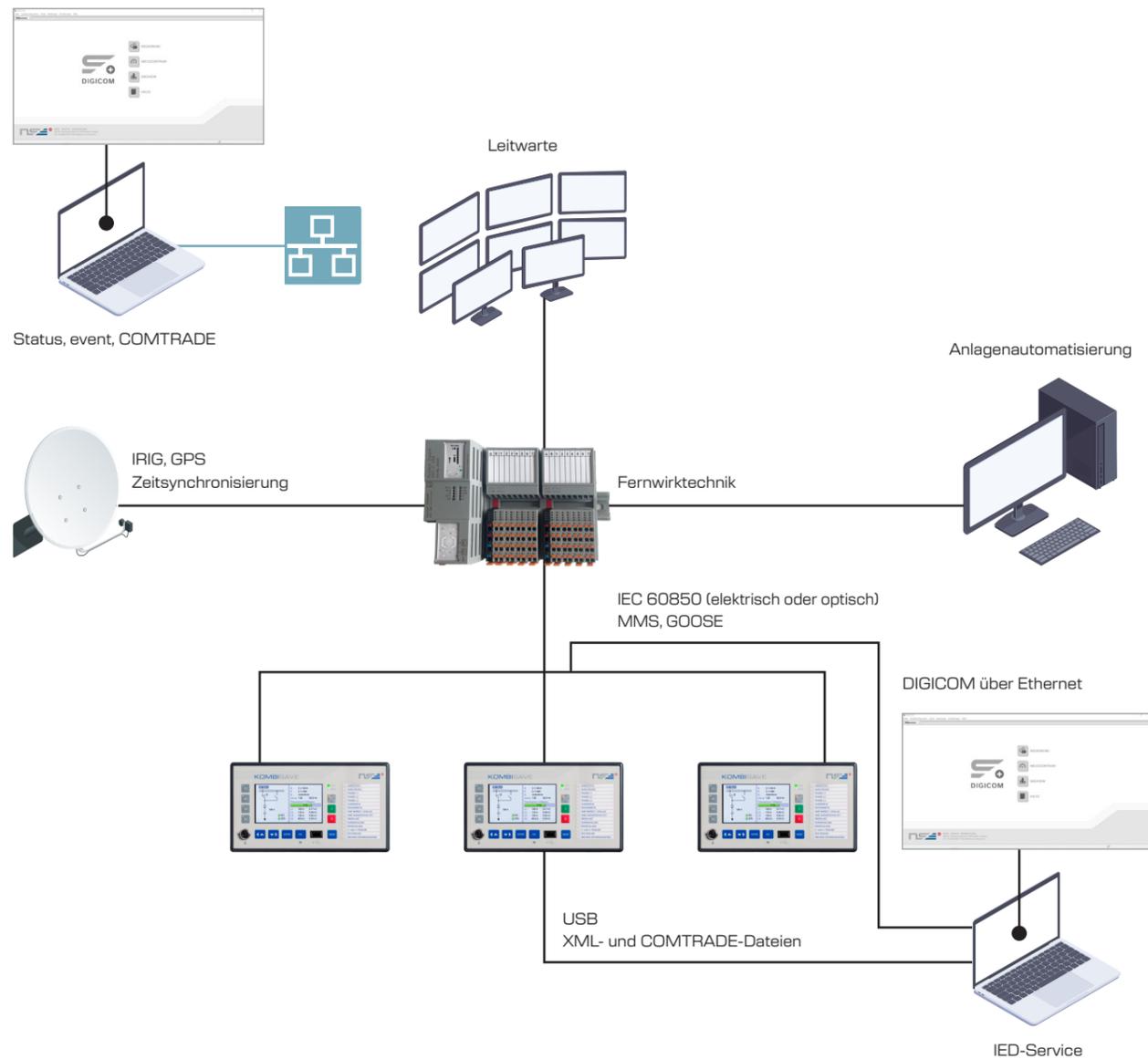


Rollenbasierte Zugriffsrechte (Role Based Access Control, RBAC)

### Kommunikationsoption IEC 61850

Über die Kommunikation mittels IEC 60870-5-103 hinaus besteht die Möglichkeit, über IEC 61850 zu kommunizieren. Alle Ausführungsvarianten der Gerätefamilie KOMBISAVE+ sind mit IEC 61850 Ed. 1 / Ed. 2 lieferbar. Die dazugehörigen physikalischen Anschlüsse sind als Ethernet-Schnittstelle elektrisch über RJ45 oder Ethernet optisch mit 1300-nm-SC-Stecker wählbar. Der Ethernet-Port kann auch als dedizierte Serviceschnittstelle mit DIGICOM verwendet werden. Um die notwendigen Redundanzkonzepte umzusetzen, sind auch Optionen mit elektrischen oder optischen Switches wählbar.

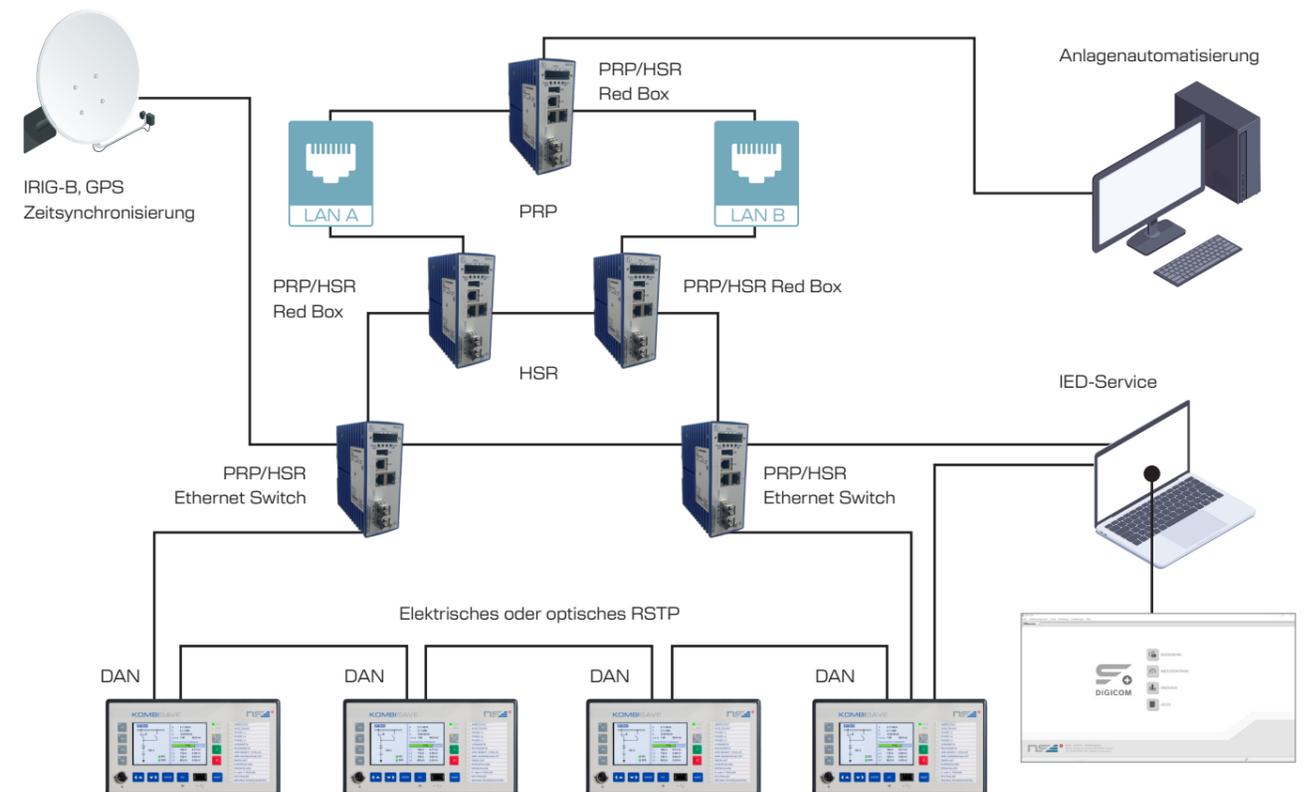
Alle Geräte mit der IEC-61850-Option unterstützen MMS- und GOOSE-Funktionalitäten (FAST GOOSE und SLOW GOOSE). Jede der bestehenden Ethernet-Schnittstellen kann als Serviceschnittstelle mit der Bedien-Software DIGICOM verwendet werden. Die Programmierung erfolgt mittels xcfg-Dateien über die USB-Front- oder Ethernet-Serviceschnittstelle. Darüber hinaus ist die Übertragung von COMTRADE-Dateien zur Fehleranalyse ebenfalls möglich.



### Redundanzkonzepte mit IEC 61850

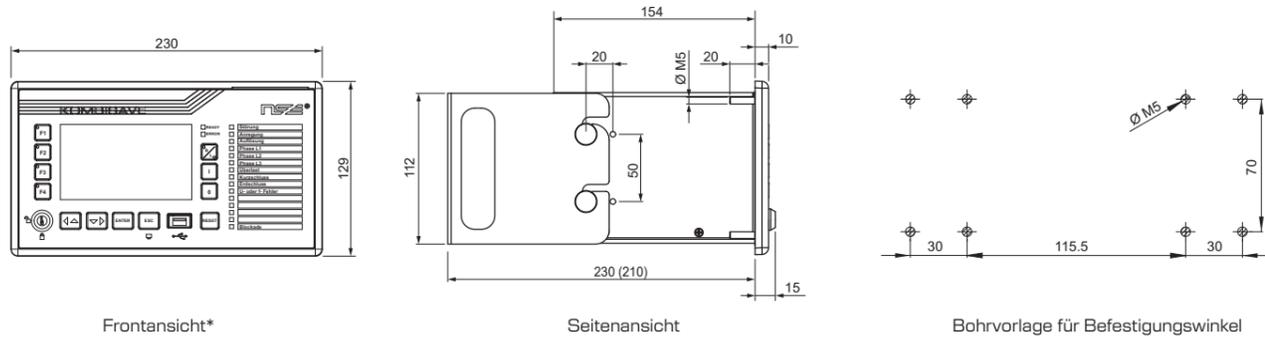
Für Anwendungen mit IEC 61850 bietet die Gerätefamilie KOMBISAVE+ verschiedene Redundanzkonzepte: Parallel Redundancy Protocol (PRP), High-availability Seamless-Redundancy (HSR) und Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP). Mit PRP erfolgt die parallele Übertragung an zwei redundante Netzwerke, damit ein kontinuierlicher Betrieb im Fehlerfall möglich ist. In diesem Verfahren gehen weder Daten verloren noch werden sie verzögert übertragen. Durch einen integrierten Switch ist die DAN-Funktionalität (Double Attached Node) realisiert. Durch die Verwendung von SFP-Modulen ist die Funktionalität sowohl elektrisch als auch optisch mit verschiedenen LWL-Optionen ausführbar.

HSR erlaubt die parallele Übertragung der Daten in beide Ringteile. Dadurch ergeben sich keine Ausfallzeiten bei einer Störung von Komponenten innerhalb des Rings. Die Anbindung nicht redundanter Teilnehmer erfolgt über eine Redundancy Box (Red Box). Bei RSTP erfolgt die Übertragung im Ring, der an einer Stelle virtuell «offen» ist. Hier ergeben sich kurze Ausfallzeiten bei Störung einer Komponente des Rings. Die Umschaltung auf eine neue Topologie erfolgt automatisch.



## Aufbaubeschreibungen

### Masszeichnung Aufbauversion in mm



### Frontseite der Gerätefamilie KOMBISAVE+

Mehrfarbiges 4,5"-TFT-Display zur Darstellung von Anlagegrafiken mit Steuerung, Messwerttafeln und virtuellen LEDs:  
 • Mehrere Seiten benutzerspezifisch konfigurierbar  
 • Farblich dynamische Texte

4 frei parametrierbare Funktionstasten mit LED

Schlüsselschalter für unverriegelte Steuerung

4 Navigationstasten zur einfachen Bedienung

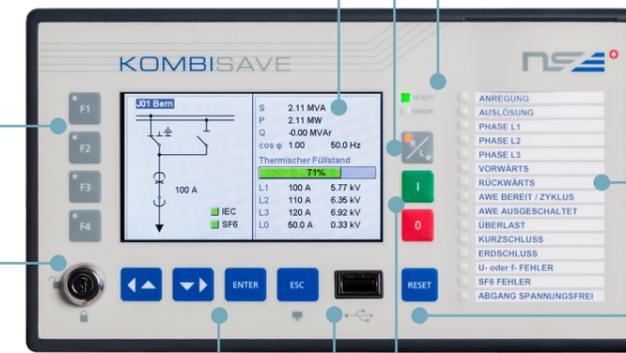
Taste zur Umschaltung zwischen Remote und Local mit Status-LED

2 LEDs zur Darstellung des Systemstatus

15 frei parametrierbare LEDs (dreifarbig)

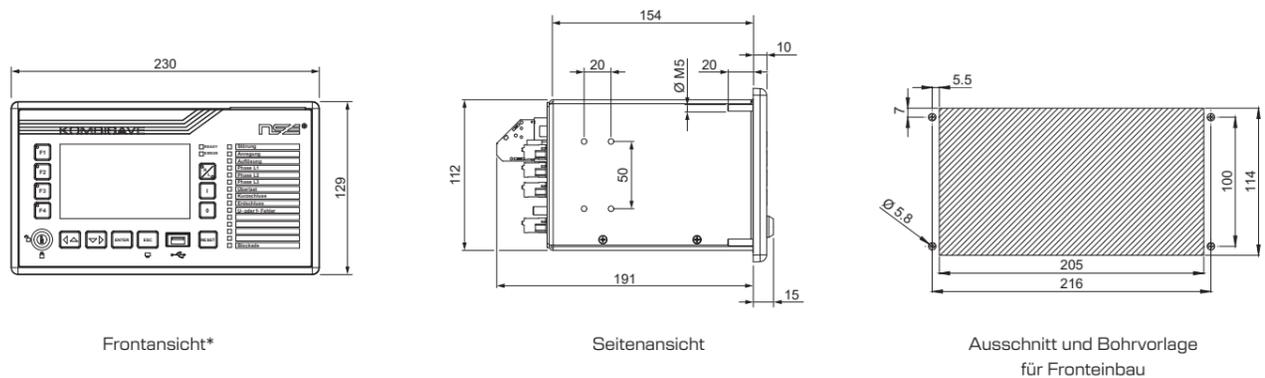
Reset-Taste

2 Tasten zum Ein- und Ausschalten von schaltbaren Betriebsmitteln



USB-Serviceschnittstelle

### Masszeichnung Einbauversion in mm



### Beispielhafte Rückseite einer KOMBISAVE+ RL-Geräteausführung

Kurzschliessende Stromwandleranschlüsse (X6)

Binäre Ein- und Ausgänge (X8 bzw. X4)

Standardkommunikationsschnittstelle über RS-485 elektrisch für IEC 60870-5-103 oder MODBUS RTU bzw. Fernparametrierung sowie binäre Ein- und Ausgänge (X2)

Erweiterbare Kommunikationsschnittstelle: z.B. Ethernet Switch mit zwei SFP-Modulen (Option)

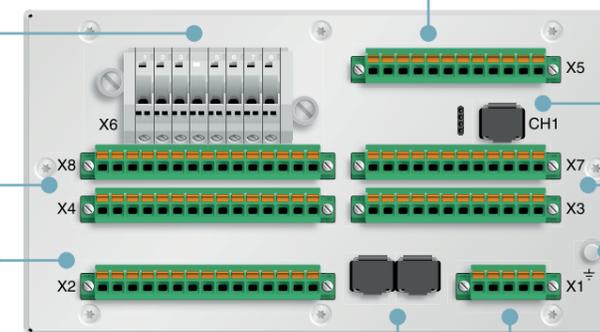
Spannungswandleranschlüsse (X5)

Wirkschnittstelle für Leitungsdifferentialschutz SFP-Modul optisch, max. 80 km (nur KOMBISAVE+ RL)

Binäre Ein- und Ausgänge (X7 bzw. X3)

Erdung mit Erdungsband

Hilfsstromversorgung und Watchdog (X1)



\* Für den Geräteanschluss kann das KOMBISAVE+ in den Montagewinkeln abgeklappt werden

**Beispielhafte technische Anschlusskizze**  
 KOMBISAVE+ RL-X2-I4U5X-W2-B2C1-RS-SO

Für gerätespezifische Anschlusskizzen steht Ihnen unser Vertrieb gerne zur Verfügung.

**Stromversorgung (X2)**

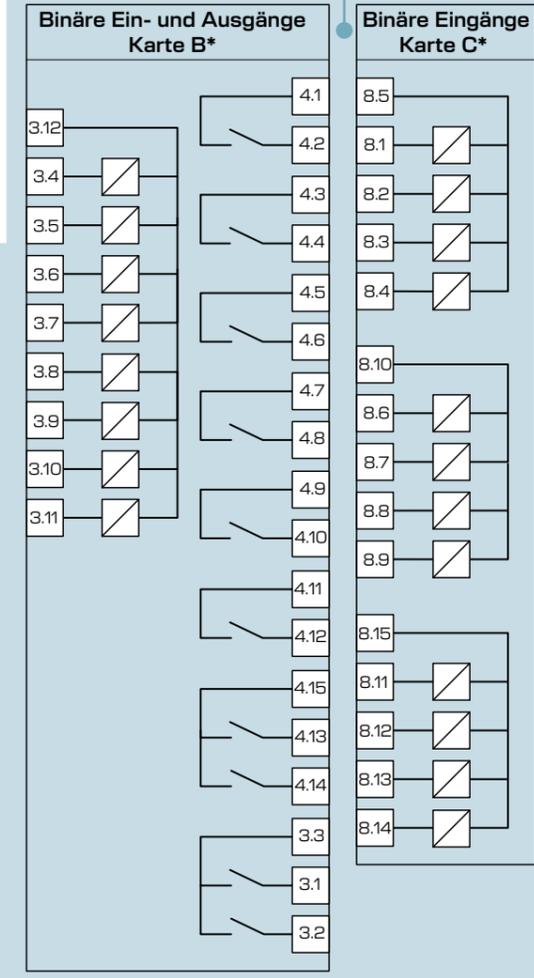
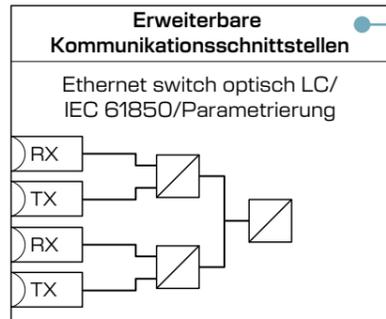
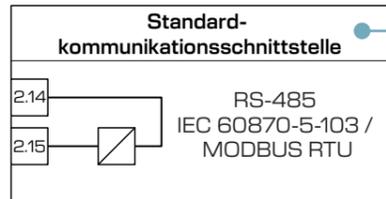
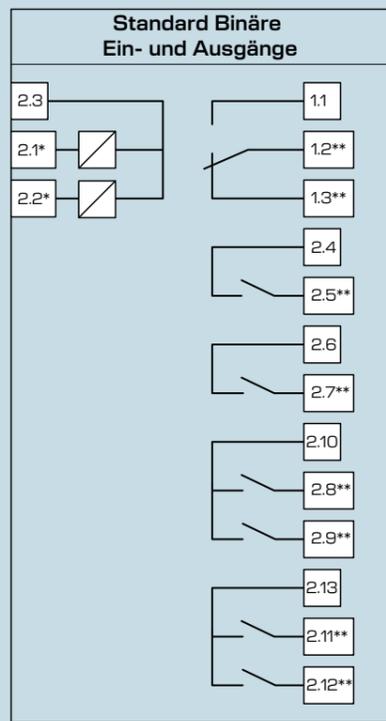
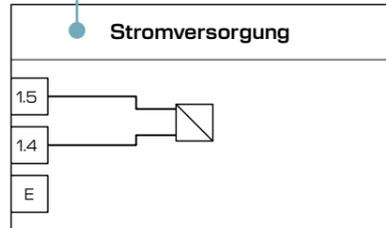
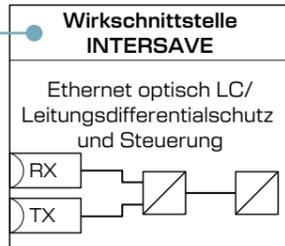
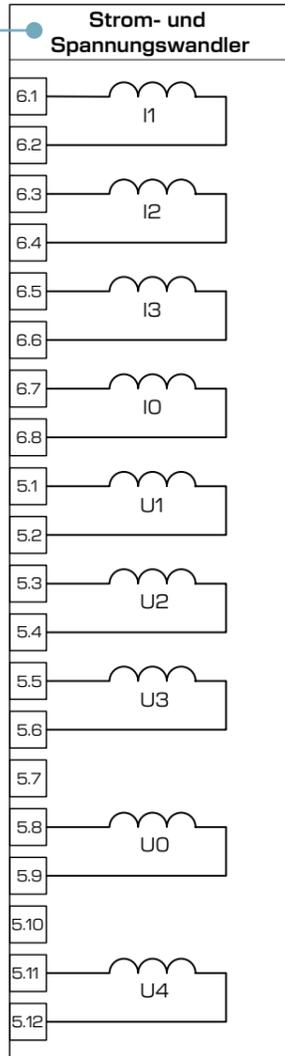
44 ... 250 V DC / 50 ...  
 275 V AC 50/60 Hz

**Wandlereingänge (I4U5X)**

4 x Stromeingänge: 1 A / 5 A  
 (per Software umschaltbar)  
 5 x Spannungseingänge:  
 100 V / 110 V / 400 V  
 (per Software umschaltbar)

**Optische Wirkschnittstelle  
 INTERSAVE (W2)**

Verwendung von SFP-Modulen  
 Ethernet optisch  
 (LC-Stecker, 1550 nm single mode)  
 bis maximal 80 km Entfernung



**Standardkommunikationsschnittstelle (RS)**  
 Seriell elektrisch für IEC 60870-5-103 /  
 MODBUS RTU / unabhängige Serviceschnittstelle  
 (RS-485)

**Erweiterbare Kommunikationsschnittstelle (SO)**  
 Ethernet Switch optisch z.B. für IEC 61850  
 (2 x LC Stecker 1300 nm)

**Binäre Ein-/Ausgänge (B2C1)**

**22 binäre Eingänge**  
 20 ... 250 V DC / 80 ... 250 V DC  
 (Zwei binäre Eingänge AC-fähig\*,  
 Schaltschwelle per Software umschaltbar)  
 Automatische Kontaktreinigung  
 (contact fritting)  
 Max. 220 nF Leitungskapazität

**17 binäre Ausgänge**  
 Nennspannung  
 440 V AC oder max. 240 V DC  
 Zulässiger Schaltstrom  
 10 A @250 V AC (ohmsche Last), 2500 VA  
 10 A @30 V DC (ohmsche Last), 300 W  
 Reaktionszeit:  
 Standard: min. 6 ms,  
 fast - min. 3 ms\*\*

## Bestellschlüssel

### Konfigurieren Sie Ihr Schutzrelais direkt im Online-Konfigurator

Konfigurieren und bestellen Sie Ihr Schutzrelais jeder Zeit online. Geben Sie dafür einfach den Webcode im Suchfeld unserer Webseite ein. Alternativ können Sie auf den nachfolgenden Seiten Ihren individuellen Bestellschlüssel zusammenstellen.



<https://nse.ch/konfigurator/>



### 1. Hardware definieren

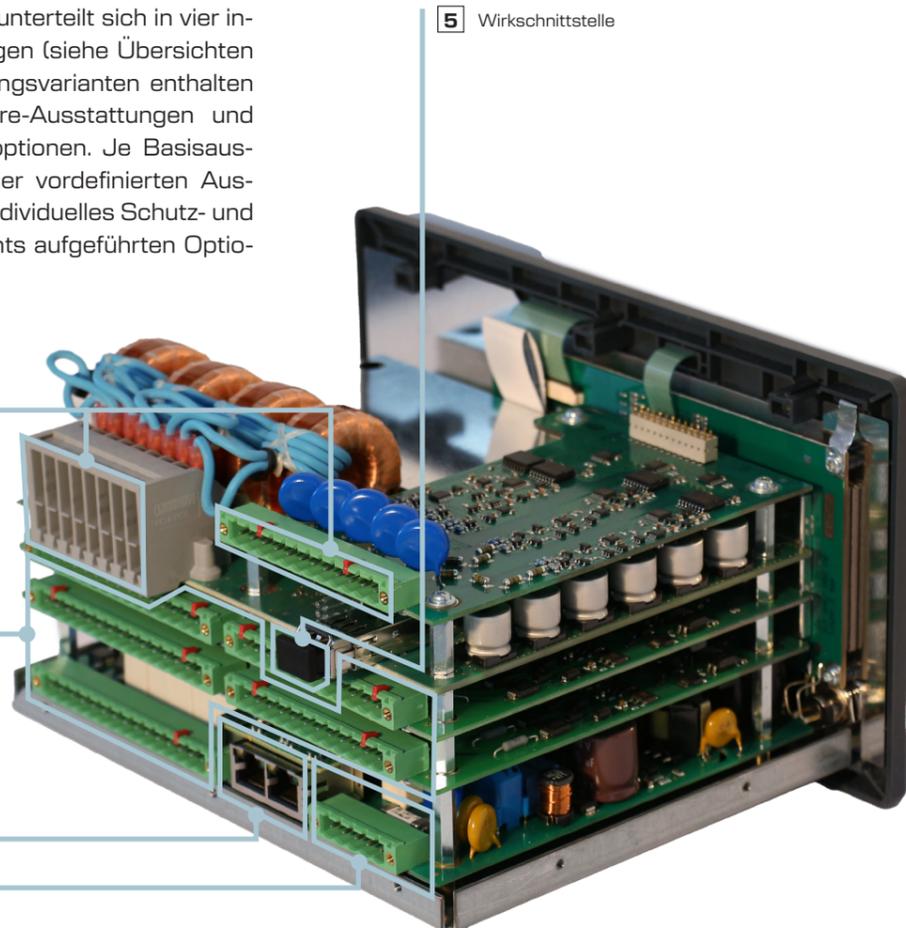
Die Gerätefamilie KOMBISAVE+ unterteilt sich in vier individualisierbare Basisausführungen (siehe Übersichten auf Seite 6 bis 9). Die Ausführungsvarianten enthalten somit unterschiedliche Hardware-Ausstattungen und gerätespezifische Ausstattungsoptionen. Je Basisausführung können Sie anhand einer vordefinierten Auswahl an Hardware-Optionen Ihr individuelles Schutz- und Steuergerät bestimmen. Die rechts aufgeführten Optionen dienen hier als Übersicht.

2 Messwandler-Eingänge

3 Binäre Ein- und Ausgänge

4 Kommunikationsoptionen

1 Hilfsenergieversorgung



5 Wirkschnittstelle

### 2. Gerätespezifische Software definieren (siehe Seiten 25, 27, 29, 31)

Die Geräte werden serienmässig mit einem vordefinierten Funktionsumfang ausgeliefert. Je nach Hardware-Spezifikation können noch weitere Software-Funktionalitäten gewählt werden. Die gerätespezifischen Software-Funktionen A-J sind auf den Seiten 25, 27, 29 und 31 wählbar.

- A Zusätzliches Kommunikationsprotokoll
- B Synchrocheck
- C Smart Grid-Schutz
- D Fehlerortung
- E Distanzschutz
- F Erweiterte Schutzfunktionen
- G Cybersicherheit
- H Differentialschutz
- J Anlagenautomatisierung/Feldsteuerung

Darüber hinaus werden die Geräte mit der Bedien-Software DIGICOM BASIC ausgeliefert. Die Software dient zur Parametrierung und Konfiguration der Geräte. Dabei besteht die Möglichkeit, die Software um Funktionalitäten, wie z.B. Fehleranalyse zu erweitern. Die Software kann durch den Erwerb der Mehrfachlizenz auch von mehreren Usern genutzt werden. Weitere Informationen zur passenden Bedien- und Fehleranalyse-Software finden Sie ab Seite 68.

### Stellen Sie einfach Ihren Bestellschlüssel zusammen

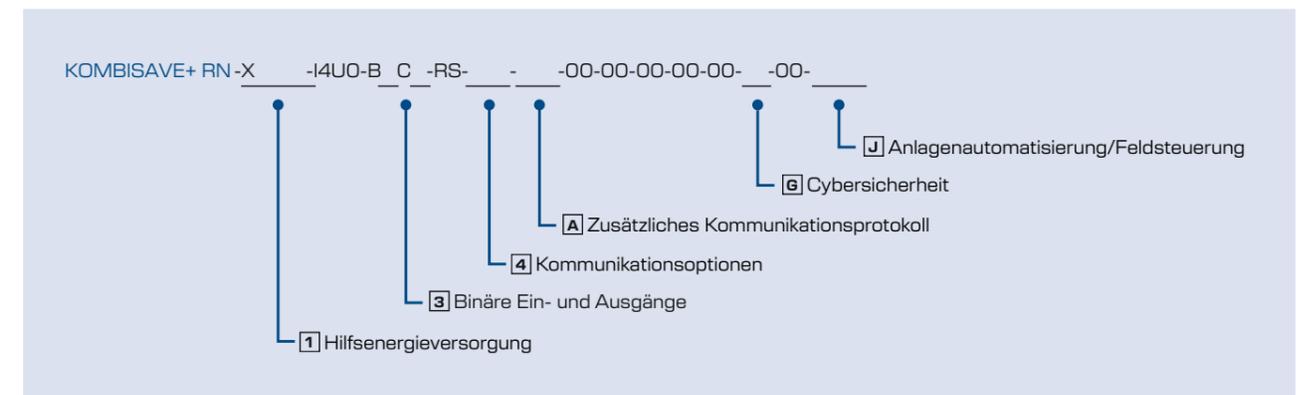
Für die Zusammenstellung Ihres Bestellschlüssels betrachten Sie die Tabellen auf den nächsten Seiten.

Ein vollständiger Bestellschlüssel beim KOMBISAVE+ RN sieht z.B. wie folgt aus:

In der zweiten Zeile einer jeden Tabelle finden Sie den Bestellschlüssel. Über vordefinierte Optionen haben Sie so die Möglichkeit, Ihr Produkt individuell anzupassen. Ein Bestellschlüssel setzt sich aus den Hardware- und Software-Optionen zusammen.

**Hardware:**  
KOMBISAVE+ RN-X2-I4U0-B2C1-RS-EE

**Software:**  
50-00-00-00-00-00-00-AU

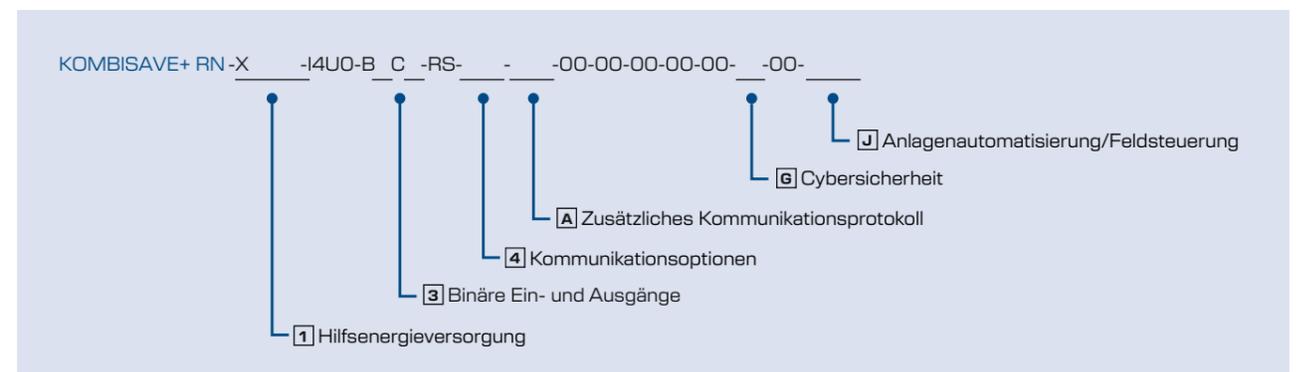


## Bestellschlüssel KOMBISAVE+ RN bestimmen

Hardware definieren					Gerätespezifische Software definieren					
CPU-Platine	<b>1</b> Hilfsenergieversorgung	Messwandler Eingänge	<b>3</b> Binäre Ein- und Ausgänge**	Standard-kommunikation	<b>4</b> Kommunikationsoptionen	<b>A</b> Zusätzliches Kommunikationsprotokoll	Gerätespezifische Software-Option	<b>G</b> Cybersicherheit	Gerätespezifische Software-Option	<b>J</b> Anlagenautomatisierung/ Feldsteuerung
KOMBISAVE RN	– bitte wählen	I4U0	– bitte wählen	– RS	– bitte wählen	– bitte wählen	– 00-00-00-00-00	– bitte wählen	– 00	– bitte wählen
2 x binäre Eingänge AC/DC* 6 x binäre Ausgänge (2500 VA / 3 ms) 1 x Watchdog (2500 VA / 3 ms)	<b>X1</b> 24 V DC	4 x Stromeingänge (1 A / 5 A***)	<b>B2C1</b> 20 x binäre Eingänge DC* 10 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)	1x seriell elektrisch für IEC 60870-5-103 / MODBUS RTU (RS-485)	<b>00</b> ohne zusätzliche Kommunikationsoption	<b>00</b> ohne		<b>00</b> ohne		<b>00</b> ohne
	<b>X2</b> 44 ... 250 V DC 50 ... 275 V AC		<b>B2C2</b> 28 x binäre Eingänge DC* 10 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)		<b>RO</b> 1x seriell optisch für IEC 60870-5-103 (ST-Stecker, 820 nm)	<b>50</b> IEC 61850		<b>ZA</b> Zentrale Authentifizierung (RADIUS)		<b>AU</b> Option enthalten
			<b>B2C3</b> 20 x binäre Eingänge DC* 10 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms) 4 x analoge Eingänge (Pt 100)		<b>EE</b> 1x Ethernet elektrisch z.B. für IEC 61850 (RJ45-Stecker)					
			<b>B3C1</b> 12 x binäre Eingänge DC* 9 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)		<b>EO</b> 1x Ethernet optisch z.B. für IEC 61850 (SC-Stecker, 1300 nm)					
			<b>B3C2</b> 20 x binäre Eingänge DC* 9 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)		<b>SE</b> 1x Ethernet Switch elektrisch z.B. für IEC 61850 (2x RJ45-Stecker)					
			<b>B3C3</b> 12 x binäre Eingänge DC* 9 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6ms) 4x analoge Eingänge (Pt 100)		<b>SO</b> 1x Ethernet Switch optisch z.B. für IEC 61850 (2 x SFP-MM2X Modul)					
			<b>B4C1</b> 12 x binäre Eingänge DC* 16 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)							
			<b>B4C2</b> 20 x binäre Eingänge DC* 16 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)							
			<b>B4C3</b> 12 x binäre Eingänge DC* 16 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms) 4 x analoge Eingänge (Pt 100)							

### Hinweis

Zu Ihrem Produkt wird die Bedien-Software DIGICOM BASIC standardmässig ausgeliefert. Dabei besteht die Möglichkeit, eine erweiterte Version zu erwerben (siehe Seite 68).



\* Schaltschwelle umschaltbar

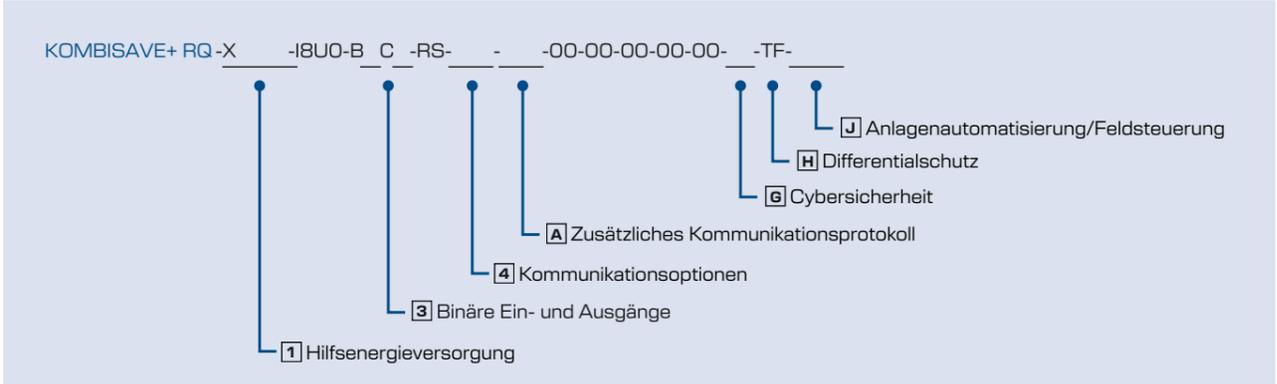
\*\* weitere Ein- und Ausgänge auf der CPU-Platine

\*\*\* Bereich softwaremässig umschaltbar



## Bestellschlüssel KOMBISAVE+ RQ bestimmen

Hardware definieren				Gerätespezifische Software definieren						
CPU-Platine	<b>1</b> Hilfsenergieversorgung	Messwandler Eingänge	<b>3</b> Binäre Ein- und Ausgänge**	Standard-kommunikation	<b>4</b> Kommunikationsoptionen	Zusätzliches Kommunikationsprotokoll	<b>A</b> Gerätespezifische Software-Option	<b>G</b> Cyber-sicherheit	<b>H</b> Differentialschutz	<b>J</b> Anlagenautomatisierung/ Feldsteuerung
<b>KOMBISAVE RQ</b>	– bitte wählen –	<b>IBUO</b>	– bitte wählen –	<b>RS</b>	– bitte wählen –	– bitte wählen –	<b>00-00-00-00-00</b>	– bitte wählen –	<b>TF</b>	– bitte wählen
2 x binäre Eingänge AC/DC* 6 x binäre Ausgänge (2500 VA / 3 ms) 1 x Watchdog (2500 VA / 3 ms)	<b>X1</b> 24 V DC	8 x Stromeingänge (1 A / 5 A***)	<b>B2C1</b> 20 x binäre Eingänge DC* 10 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)	1x seriell elektrisch für IEC 60870-5-103 / MODBUS RTU (RS-485)	<b>00</b> ohne zusätzliche Kommunikationsoption	<b>00</b> ohne		<b>00</b> ohne	Transformator-differentialschutz für Zwe Wickler-Transformator	<b>00</b> ohne
	<b>X2</b> 44 ... 250 V DC 50 ... 275 V AC		<b>B2C2</b> 28 x binäre Eingänge DC* 10 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)		<b>RO</b> 1x seriell optisch für IEC 60870-5-103 (ST-Stecker, 820 nm)	<b>50</b> IEC 61850		<b>ZA</b> Zentrale Authentifizierung (RADIUS)		<b>AU</b> Option enthalten
			<b>B2C3</b> 20 x binäre Eingänge DC* 10 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms) 4 x analoge Eingänge (Pt 100)		<b>EE</b> 1x Ethernet elektrisch z.B. für IEC 61850 (RJ45-Stecker)					
			<b>B3C1</b> 12 x binäre Eingänge DC* 9 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)		<b>EO</b> 1x Ethernet optisch z.B. für IEC 61850 (SC-Stecker, 1300 nm)					
			<b>B3C2</b> 20 x binäre Eingänge DC* 9 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)		<b>SE</b> 1x Ethernet Switch elektrisch z.B. für IEC 61850 (2x RJ45-Stecker)					
			<b>B3C3</b> 12 x binäre Eingänge DC* 9 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6ms) 4x analoge Eingänge (Pt 100)		<b>SO</b> 1x Ethernet Switch optisch z.B. für IEC 61850 (2 x SFP-MM2X Modul)					
			<b>B4C1</b> 12 x binäre Eingänge DC* 16 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)							
			<b>B4C2</b> 20 x binäre Eingänge DC* 16 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)							
			<b>B4C3</b> 12 x binäre Eingänge DC* 16 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms) 4 x analoge Eingänge (Pt 100)							



### Hinweis

Zu Ihrem Produkt wird die Bedien-Software DIGICOM BASIC standardmässig ausgeliefert. Dabei besteht die Möglichkeit, eine erweiterte Version zu erwerben (siehe Seite 68).

\* Schaltschwelle umschaltbar

\*\* weitere Ein- und Ausgänge auf der CPU-Platine

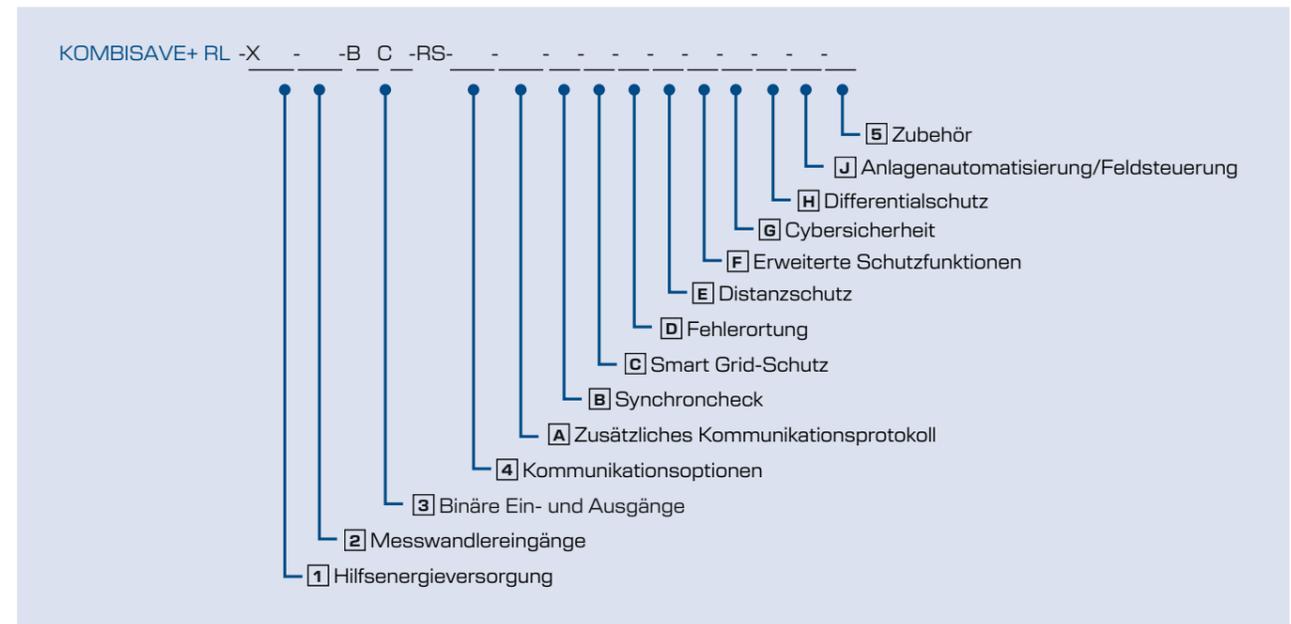
\*\*\* Bereich softwaremässig umschaltbar

# Bestellschlüssel KOMBISAVE+ RL bestimmen

Hardware definieren						Gerätespezifische Software definieren										Zubehör definieren	
CPU-Platine	1 Hilfsenergieversorgung	2 Messwandler-Eingänge	Standard Kommunikation	3 Binäre Ein- und Ausgänge**	Standard-kommunikation	4 Kommunikationsoptionen	A Zusätzliches Kommunikationsprotokoll	B Synchron-check	C Smart Grid-Schutz	D Fehler-ortung	E Distanz-schutz	F Erweiterte Schutz-funktionen	G Cyber-sicherheit	H Differential-schutz	J Anlagen-automatisierung/Feldsteuerung	5 Optisches Kommuni-kationsmodul in Einschubtechnik	
KOMBISAVE RL	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– WS –	– bitte wählen –	– RS –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –
2 x binäre Eingänge AC/DC* 6 x binäre Ausgänge (2500 VA / 3 ms) 1 x Watchdog (2500 VA / 3 ms)	<b>X1</b> 24 V DC	<b>I4U0</b> 4 x Stromeingänge (1 A/5 A***)	1 x Wirkschnittstelle INTERSAVE	<b>B2C1</b> 20 x binäre Eingänge DC* 10 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)	1 x seriell elektrisch für IEC 60870-5-103 (RS-485)	<b>00</b> ohne zusätzliche Kommunikationsoption	<b>00</b> ohne	<b>00</b> ohne	<b>00</b> ohne	<b>00</b> ohne	<b>00</b> ohne	<b>00</b> ohne	<b>00</b> ohne	<b>00</b> ohne	<b>00</b> ohne	<b>00</b> ohne	<b>00</b> ohne Kommunikationsmodule
	<b>X2</b> 44 ... 250 V DC 50 ... 275 V AC	<b>I4U5X</b> 4 x Stromeingänge (1 A/5 A***) 5 x Spannungseingänge: (100 V/110 V / 400 V*)		<b>B2C2</b> 28 x binäre Eingänge DC* 10 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)		<b>RO</b> 1x seriell optisch für IEC 60870-5-103 (ST-Stecker, 820 nm)	<b>50</b> IEC 61850	<b>SY</b> Option enthalten	<b>QU</b> Q-U-Schutz	<b>FO</b> Option enthalten	<b>ZP</b> Option enthalten	<b>OV</b> Erdschluss-ortung mittels Oberwellenverfahren	<b>ZA</b> Zentrale Authentifizierung (RADIUS)	<b>LD</b> Leitungsdifferentialschutz	<b>AU</b> Option enthalten	<b>SFP-MM2X</b> 1 x Multimode 1310 nm LC-Dup 2 km (bei doppelter Auswahl) 2 x Multimode 1310 nm LC-Dup 2 km)	
				<b>B2C3</b> 20 x binäre Eingänge DC* 10 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms) 4 x analoge Eingänge (Pt 100)		<b>EE</b> 1x Ethernet elektrisch z.B. für IEC 61850 (RJ45-Stecker)			<b>FE</b> automatische Frequenzentlastung AFE//UFLA				<b>LT</b> Leitungsdifferentialschutz mit Transformator im Schutzbereich		<b>SFP-SM15</b> 1 x Singlemode 1310 nm LC-Dup 15 km (bei doppelter Auswahl) 2 x Singlemode 1310 nm LC-Dup 15 km)		
				<b>B3C1</b> 12 x binäre Eingänge DC* 9 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)		<b>EO</b> 1x Ethernet optisch z.B. für IEC 61850 (SC-Stecker, 1300 nm)			<b>QF</b> Q-U-Schutz und automatische Frequenzentlastung AFE//UFLA						<b>SFP-SM40</b> 1 x Singlemode 1310 nm LC-Dup 40 km (bei doppelter Auswahl) 2 x Singlemode 1310 nm LC-Dup 40 km)		
				<b>B3C2</b> 20 x binäre Eingänge DC* 9 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)		<b>SE</b> 1x Ethernet Switch elektrisch z.B. für IEC 61850 (2x RJ45-Stecker)									<b>SFP-SM80</b> 1 x Singlemode 1550 nm LC-Dup 80 km (bei doppelter Auswahl) 2 x Singlemode 1550 nm LC-Dup 80 km)		
				<b>B3C3</b> 12 x binäre Eingänge DC* 9 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms) 4x analoge Eingänge (Pt 100)		<b>SO</b> 1x Ethernet Switch optisch z.B. für IEC 61850 (2x LC-Stecker, 1300 nm)											
				<b>B4C1</b> 12 x binäre Eingänge DC* 16 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)													
				<b>B4C2</b> 20 x binäre Eingänge DC* 16 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms)													
				<b>B4C3</b> 12 x binäre Eingänge DC* 16 x binäre Ausgänge (2500 VA / 6 ms) 4 x analoge Eingänge (Pt 100)													

**Hinweis**  
Zu Ihrem Produkt wird die Bedien-Software DIGICOM BASIC standardmässig ausgeliefert. Dabei besteht die Möglichkeit, eine erweiterte Version zu erwerben (siehe Seite 68).

\* Schaltschwelle umschaltbar  
\*\* weitere Ein- und Ausgänge auf der CPU-Platine  
\*\*\* Bereich softwaremässig umschaltbar





#### Ihre Vorteile

- Autonomer Betrieb durch integriertes Power-Management
- Kompakter Aufbau eignet sich besonders für Nachrüstung bei Bestandsanlagen
- Kostenvorteile durch optionale Anbindung an leistungsarme Spannungssensoren
- Intuitive Bedienung durch übersichtliche Gerätefront und einfache Parametrierungsmöglichkeiten
- Erfüllt die Anforderungen an IT-Security nach BDEW-Whitepaper

# POWERSAVE

## Wandlerstromgespeicher Netzschutz mit dem POWERSAVE

POWERSAVE ist ein kompaktes und leistungsstarkes Schutz- und Steuergerät mit einer vollständigen Palette an Schutz-, Steuerungs- und Messfunktionen. Dank dem optional integrierten Power-Management, für die direkte Auslösung vom Leistungsschalter, ist die Gerätelösung unabhängig von einer stabilen externen Spannungsversorgung. Die Kombination von Energiemanagement- und Distanzschutzfunktionen macht das Gerät unverzichtbar als Blackout-Schutz.

### Standardeigenschaften des POWERSAVE

<b>Integriertes PowerManagement</b> – Energiespeicher – Wandlerstromversorgung	24 V DC mit 3 J und 300 V DC mit 50 J bei einer Verfügbarkeit von drei autonomen Leistungsschalterauslösungen während 48 Std. ohne Nachladung über Hilfsenergie oder Wandlerstromversorgung  Wandlerstromversorgung ab 0.2 xIn, Systemstart <100 ms
<b>Steuerung</b>	<b>Standard:</b> CB, XCBB, LOC, CILO (Schlüsselschalter) <b>Erweitert</b> (nur mit Software-Option AU): DCC, CBT, CBAY, CILO (Verriegelungslogik), direkte Steuerung über HMI
<b>Meldungs- und Statusanzeige/Gerätefront</b>	<b>Standard:</b> Vorgegebene Messwerttafeln, frei konfigurierbare LEDs
<b>Programmierbare Logik</b> (nur mit Software-Option AU)	<b>Standard:</b> USB; serielle elektrische Schnittstelle <b>Erweitert:</b> Ethernet elektrisch oder optisch; serielle optische Schnittstelle <b>Advanced:</b> optischer oder elektrischer 100 MB - Switch
<b>Kommunikationsoptionen</b>	<b>Standard:</b> USB, IEC 60870-5-103, MODBUS RTU <b>Erweiterbar:</b> IEC 61850
<b>Formate</b>	XML, COMTRADE, XRI0, MMS, (Fast) GOOSE

Weitere Informationen finden Sie ab Seite 55.

## Geräteausführungen

### POWERSAVE+ RN

Einfacher Überstrom- und Motorschutz mit Feldsteuerung und optionalem Power-Management

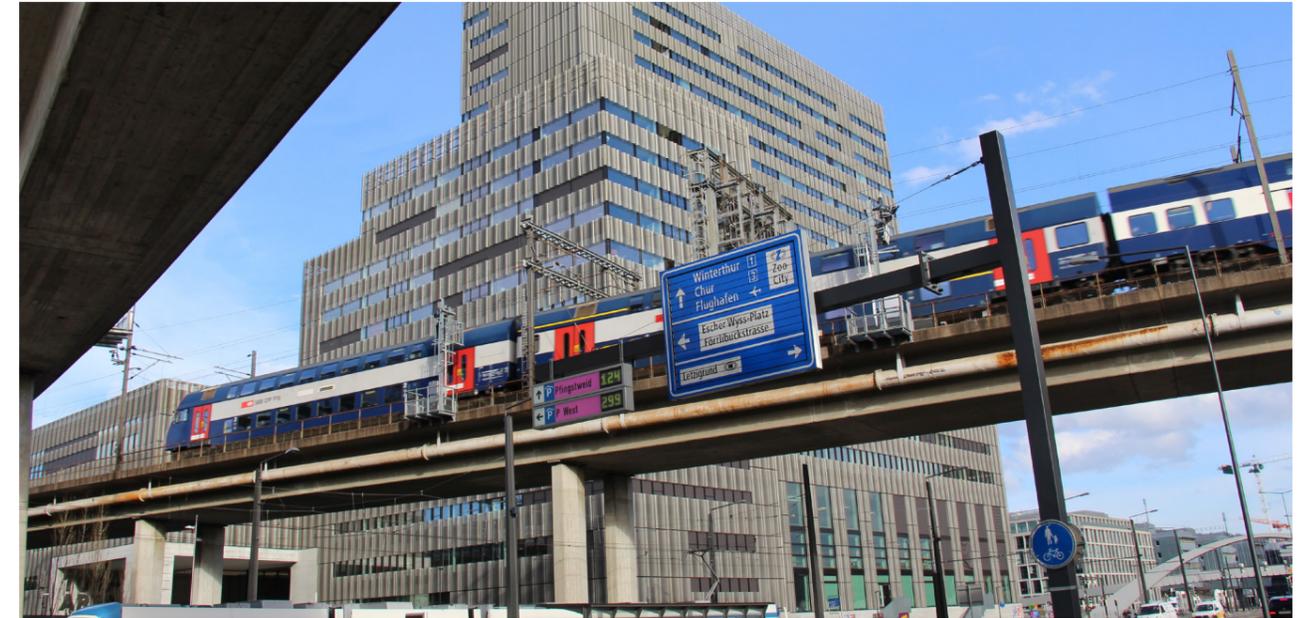


Effizienter Schutz für Industrie- und Energieversorgungsanlagen

Eigenschaften der Ausführungsvarianten		
<b>Schutzfunktionen</b>	<b>Allgemein</b>	38, 49I&II, 50P/51P, 50N/51N, 50HS, 68
	<b>Motorschutz</b>	14, 37, 46, 50M
<b>Schutzbezogene Funktionen</b>		50SOTF, 50BF, 74TC / 95, 79, 85, 86
<b>Messung</b>	<b>Anzahl Stromwandler</b>	4
	<b>Anzahl Spannungswandler</b>	–
	<b>Gemessene Größen</b>	3I, IO, 3I/15 min, Ith, Auslösezeit, Anz. Auslösungen, I²t

### POWERSAVE+ RF

Abgangsschutz mit Distanzschutz, Erdschlussortung mit Feldsteuerung und optionalem Power-Management



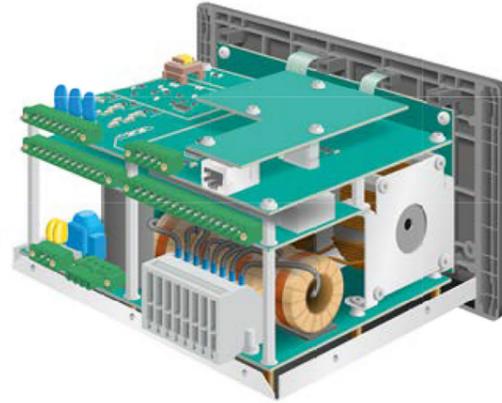
Kompaktes Feldsteuergerät für komplexe Anwendungen in Schaltanlagen

Eigenschaften der Ausführungsvarianten		
<b>Schutzfunktionen</b>	<b>Allgemein</b>	27P/59P, 32P, 32N, 32R, 38, 47, 49I&II, 50P/51P, 50N/51N, 50HS, 59N, 67, 67N, 67NIEF, 67NF3/5/7, 67NPPD, 68, 810/U, 81R
	<b>Motorschutz</b>	14, 37, 46, 48, 50M
	<b>Distanzschutz</b> (nur mit Software-Option ZP)	21FL, 21N, 21P
	<b>Smart Grid</b> (nur mit Software-Optionen QU, FE oder QF)	27QV (QU), 81LSH (UFLA)
<b>Schutzbezogene Funktionen</b>		50BF, 50SOTF, 60P, 74TC / 95, 85, 86
<b>Messung</b>	<b>Anzahl Stromwandler</b>	4
	<b>Anzahl Spannungswandler</b>	3 oder 4
	<b>Gemessene Größen</b>	3I, IO, 3I/15 min, Ith, 3ULE, 3ULL, UO, PQS, f, cosφ, R/X, km/miles, Auslösezeit, Anz. Auslösungen, I²t

## Besonderheiten der Gerätefamilie POWERSAVE

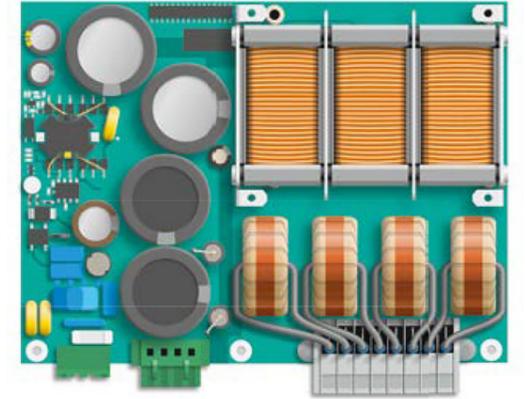
### Maximale Anlagenverfügbarkeit dank Blackout Schutz

Optionales Power-Management mit Energieblock und Wandlerstromversorgung ermöglicht Anlagenbetrieb unabhängig von Fremdversorgung.



### Optionale Wandlerstromversorgung

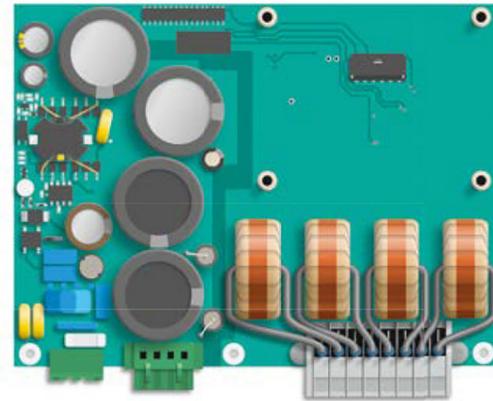
Die optionale Wandlerstromversorgung ermöglicht auch bei Ausfall der primären Stromversorgung einen weiteren Anlagenbetrieb. Die Ladung der optionalen Energiespeicher erfolgt in diesem Fall durch die Wandlerstromversorgung.



### Optionaler Energieblock

Mit einem Energiespeicher können angebundene Leistungsschalter mehr als zwei Tage nach Ausfall der Energieversorgung geschaltet werden (mindestens zwei Auslösungen). Ein weiterer Energiespeicher sorgt für die Energieversorgung der Hilfssignale. Ein integrierter Kondensator ermöglicht einen Systemerhalt von mindestens 30 Sekunden. Die Kombination mit einer Wandlerstromversorgung ist möglich.

Die Ausgangsspannung lässt sich zwischen 20 und 320 V DC einstellen, sodass sie passgenau an die Spulentypen im Leistungsschalter angepasst werden kann.

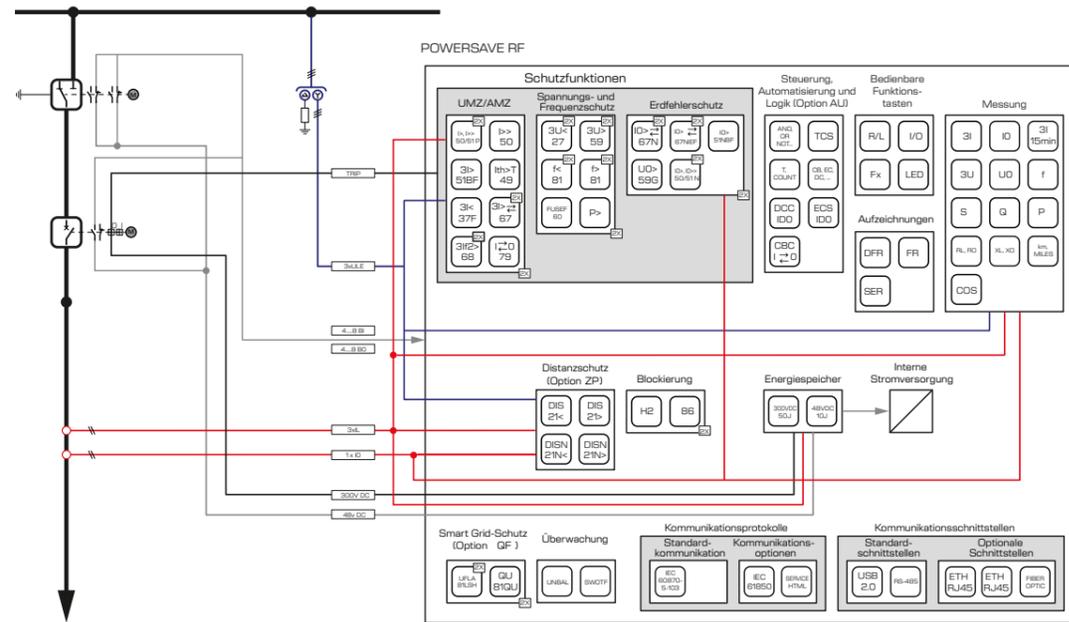


## Applikationsbeispiele

### Typische Anwendung mit einem POWERSAVE RF

Die Ausführungsvariante RF ist ein multifunktionaler Abgangsschutz mit Erdschlussortung und Feldsteuerung sowie optionaler Power-Management-Funktionalität. Das Gerät ist in einfachen Stern- oder Ringnetzen und in komplex vermaschten Netzen mit isoliertem, kompensiertem, starr geerdetem oder niederohmig geerdetem Sternpunkt einsetzbar. Neben den Standard-Stromschutzfunktionen wird das Schutzgerät mit den Spannungs- und Frequenzfunktionen sowie dem optionalen Distanzschutz (Full Scheme) zum Komplettschutz von Abgängen verwendet. Das Gerät deckt alle Erdfehler-Schutzfunktionen der oben genannte Netzformen ab.

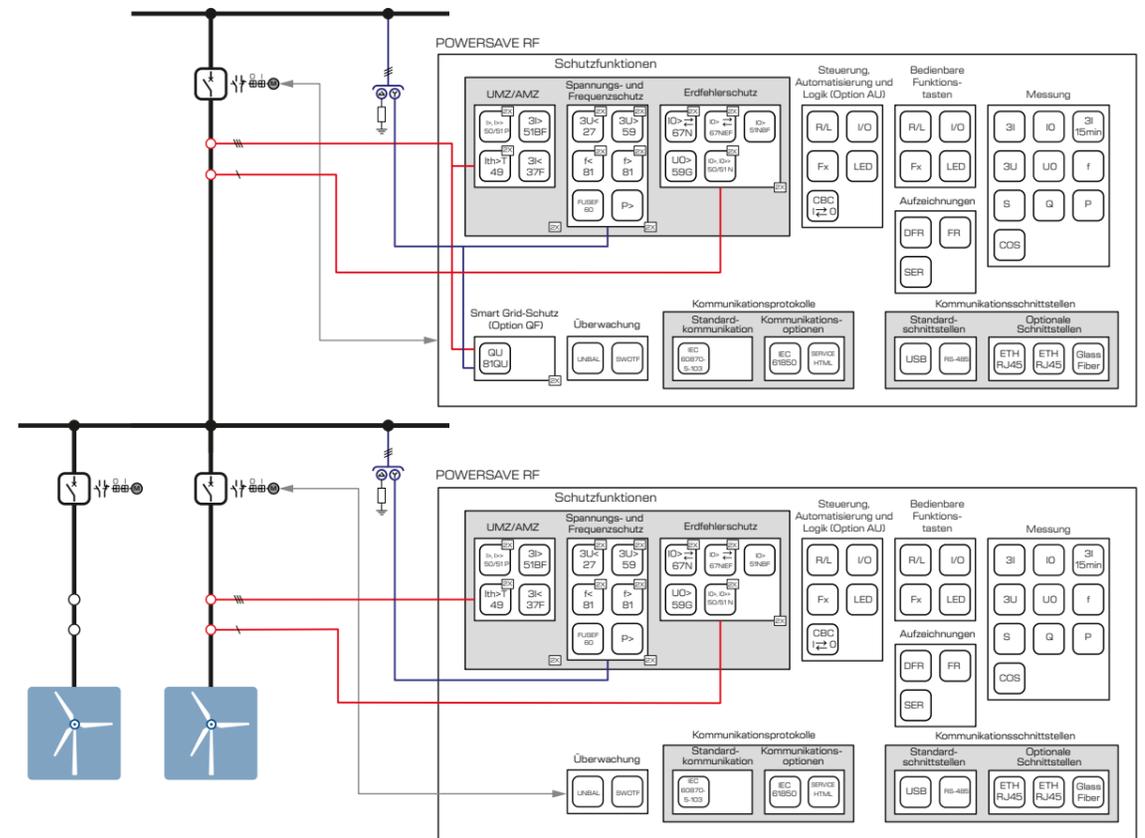
Wie in allen Ausführungsvarianten sind neben den reinen Schutzfunktionen auch weitere Überwachungs- und Messfunktionen implementiert. Neben der serienmässig implementierten Kommunikationsmöglichkeit über IEC 60870-5-103 kann auch unter Auswahl der passenden Software-Funktion IEC 61850 verwendet werden. Der optionale Fehlerortler sowie die automatische Frequenzentlastung komplettieren das Schutzpaket. Das Gerät kann ebenfalls die komplette Feldsteuerung übernehmen. Die optional integrierte programmierbare Logik erlaubt Anpassungen der Funktionen an spezielle Anforderungen, wie z.B. zusätzliche spezielle Verriegelungen, Umschaltautomatik etc..



### Smart Grid-Konfiguration mit POWERSAVE RF

Das Applikationsbeispiel zeigt den Einsatz der Geräteausführung im Rahmen des Einspeisemanagements von dezentralen Energieerzeugungsanlagen. Der Schutz in den Abgängen sowie im Netzanschlusspunkt wird durch das POWERSAVE RF abgedeckt. Unsere Geräte sind für typische Anwendungen im Bereich der regenerativen Energieerzeugung im Mittel- und Hochspannungsbereich gemäss VDE-AR-N 4110 und VDE-AR-N 4120 zertifiziert. Im Fokus der Schutzfunktionen stehen hier die Spannungs- und Frequenzfunktionen sowie der Q-U-Schutz. Wie bei allen Varianten der Gerätefamilie besteht hier ebenfalls die Möglichkeit, dass das Gerät die Feldsteuerung übernimmt.

Die optional integrierte programmierbare Logik ermöglicht die funktionale Anpassung an die jeweilige Applikation. Die direkte Kommunikation zu einem Steuerungssystem oder einer übergeordneten Leittechnik ist durch IEC 61870-5-103 oder optional unter Auswahl der passenden Software-Funktion IEC 61850 Ed. 1 / Ed. 2 realisierbar.

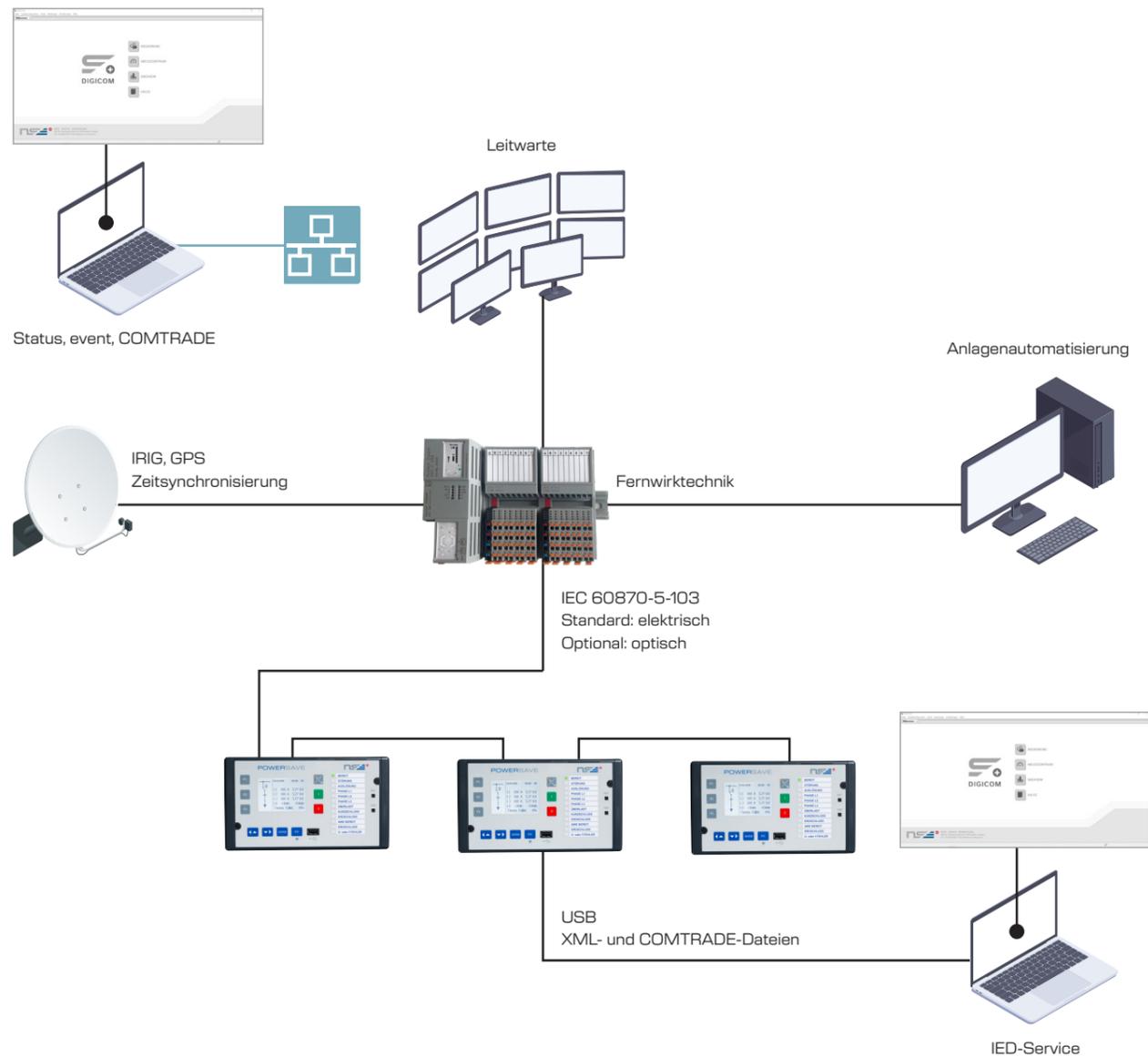


## Kommunikationsoptionen

### Standardkommunikation mit IEC 60870-5-103

Das POWERSAVE RF verfügt standardmässig über eine serielle elektrische Schnittstelle für die Kommunikation mittels IEC 60870-5-103. Das POWERSAVE RN kann optional um eine serielle elektrische Schnittstelle erweitert werden. Neben dem RS-485-Anschluss besteht die Möglichkeit, alternativ über eine optische Schnittstelle zu kommunizieren.

Die optische Schnittstelle ist für ST-Stecker und Lichtwellenleiter mit 820 nm geeignet. Die Programmierung erfolgt mittels xcfg-Dateien über die USB-Frontschnittstelle.



### IT-Sicherheit

Unsere Schutzgerätefamilien werden hinsichtlich Cyber-sicherheit unter Berücksichtigung des BDEW-Whitepapers entwickelt. Ziel ist es, die IT-Sicherheit in Anlagen im Energiebereich gegen ungewollte Eingriffe von innen und aussen zu erhöhen. Zentrale Elemente sind in diesem Kontext z.B. die rollenbasierte Zugriffskontrolle und Schutzmechanismen an den Kommunikationsschnittstellen. Dies beinhaltet sowohl die Verwaltung von Benutzerrollen und -rechten (RBAC) als auch die Aufzeichnung von sicherheitsrelevanten Ereignissen. Darüber hinaus wird die Installation von herstellerfremder Software verhindert.

Zur Verifizierung von Daten werden die Dateien mittels SHA-256 und 3072-Bit-RSA-Schlüssel signiert, z.B. für das Update- und Patch-Management. Für besonders hohe Datensicherheit werden Benutzerdateien unabhängig von der Konfigurationsdatei mit AES-256 verschlüsselt gespeichert und bei der Datenübertragung über die Ethernet-Schnittstelle mit TLS verschlüsselt.



Weitere Informationen unter:  
<https://www.nse.ch/save-tech/produktzertifikate/>

### Sicherer Zugriff



Schutz- und Steuergerät



Datenüberprüfung mit SHA-256 und 3072-Bit-RSA



Datenverschlüsselung mit AES-256

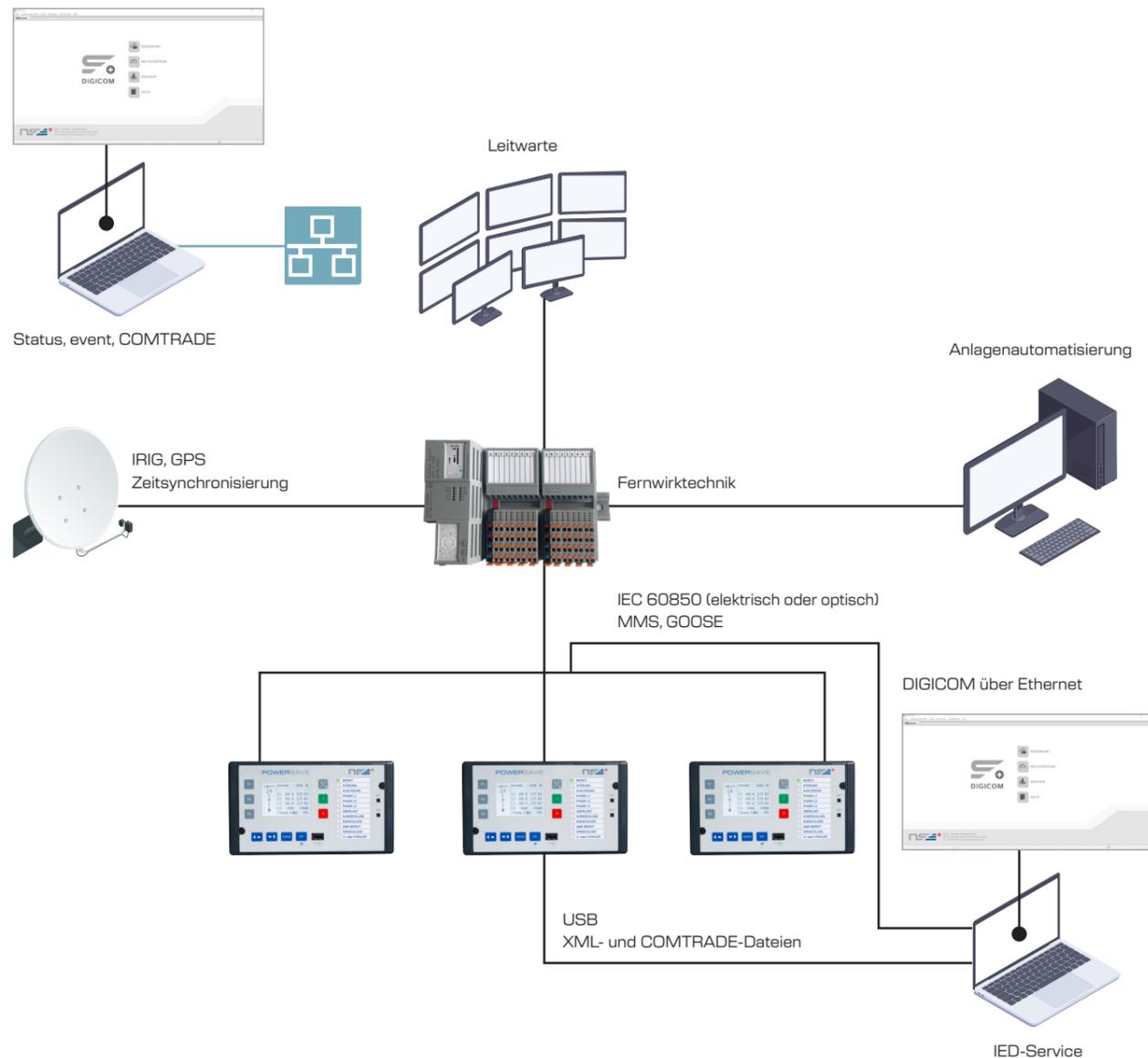


Rollenbasierte Zugriffsrechte (Role Based Access Control, RBAC)

### Kommunikationsoption IEC 61850

Über die Kommunikation mittels IEC 60870-5-103 hinaus besteht die Möglichkeit, über IEC 61850 zu kommunizieren. Alle Ausführungsvarianten der Gerätefamilie POWERSAVE sind optional mit IEC 61850 Ed. 1 / Ed. 2 lieferbar. Die dazugehörigen physikalischen Anschlüsse sind als Ethernet-Schnittstelle elektrisch über RJ45 oder Ethernet optisch mit 1300-nm-SC-Stecker wählbar. Der Ethernet-Port kann auch als dedizierte Serviceschnittstelle mit DIGICOM verwendet werden. Um die notwendigen Redundanzkonzepte umzusetzen, sind auch Optionen mit elektrischen oder optischen Switches wählbar. Durch die Verwendung von SFP-Modulen können die gewünschten Varianten bei der Bestellung angegeben werden.

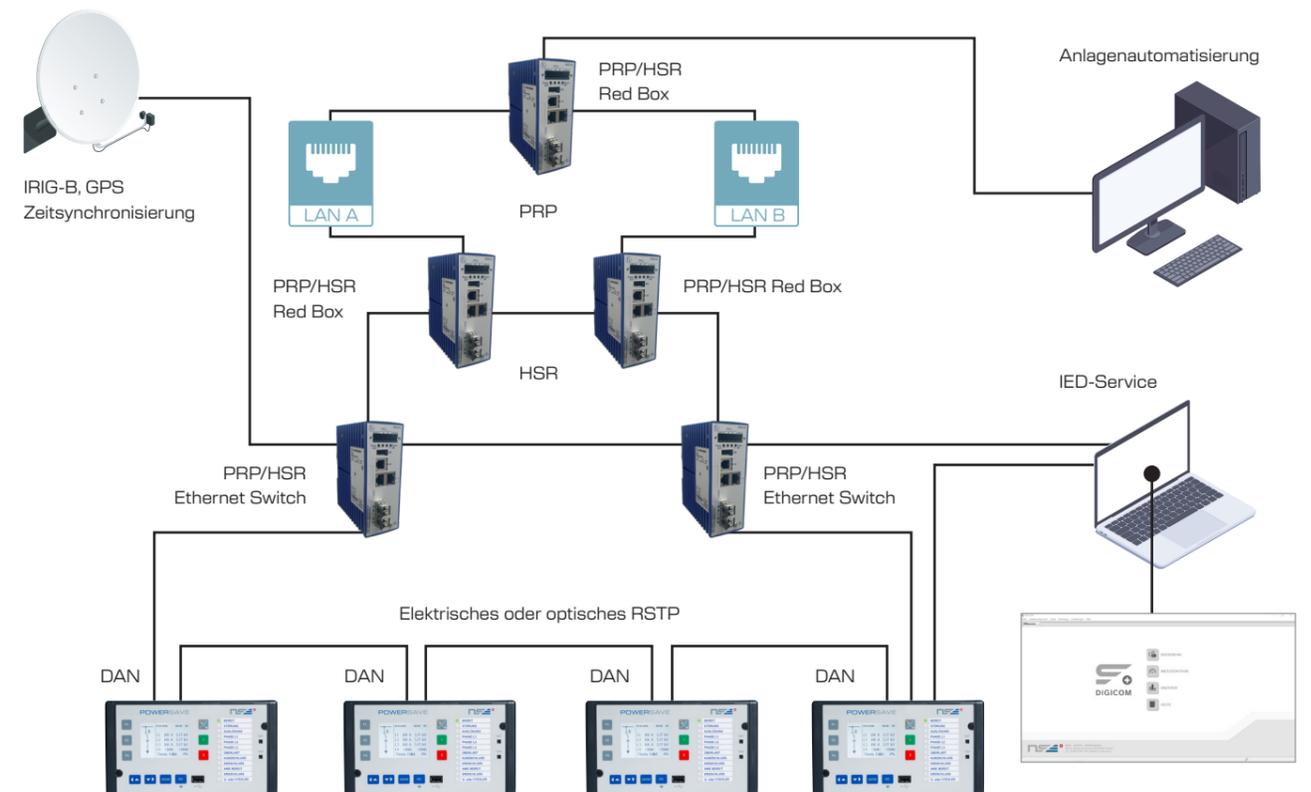
Alle Geräte mit der IEC-61850-Option unterstützen MMS- und GOOSE-Funktionalitäten (FAST GOOSE und SLOW GOOSE). Jede der bestehenden Ethernet-Schnittstellen kann als Serviceschnittstelle mit der Bedien-Software DIGICOM verwendet werden. Die Programmierung erfolgt mittels xcfg-Dateien über die USB-Front- oder Ethernet-Serviceschnittstelle. Darüber hinaus sind die Übertragungen von COMTRADE-Dateien zur Fehleranalyse ebenfalls möglich.



### Redundanzkonzepte mit IEC 61850

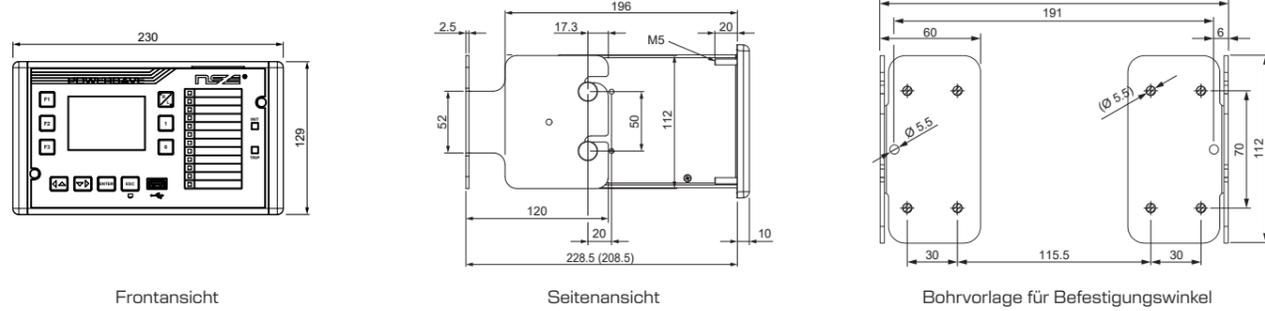
Für Anwendungen mit IEC 61850 bietet die Gerätefamilie POWERSAVE verschiedene Redundanzkonzepte: Parallel Redundancy Protocol (PRP), High-availability Seamless-Redundancy (HSR) und Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP). Mit PRP erfolgt die parallele Übertragung an zwei redundante Netzwerke, damit ein kontinuierlicher Betrieb im Fehlerfall möglich ist. In diesem Verfahren gehen weder Daten verloren noch werden sie verzögert übertragen. Durch einen integrierten Switch ist die DAN-Funktionalität (Double Attached Node) realisiert. Durch die Verwendung von SFP-Modulen ist die Funktionalität sowohl elektrisch als auch optisch mit verschiedenen LWL-Optionen ausführbar.

HSR erlaubt die parallele Übertragung der Daten in beide Ringteile. Dadurch ergeben sich keine Ausfallzeiten bei einer Störung von Komponenten innerhalb des Rings. Die Anbindung nicht redundanter Teilnehmer erfolgt über eine Redundancy Box (Red Box). Bei RSTP erfolgt die Übertragung im Ring, der an einer Stelle virtuell «offen» ist. Hier ergeben sich kurze Ausfallzeiten bei Störung einer Komponente des Rings. Die Umschaltung auf eine neue Topologie erfolgt automatisch.

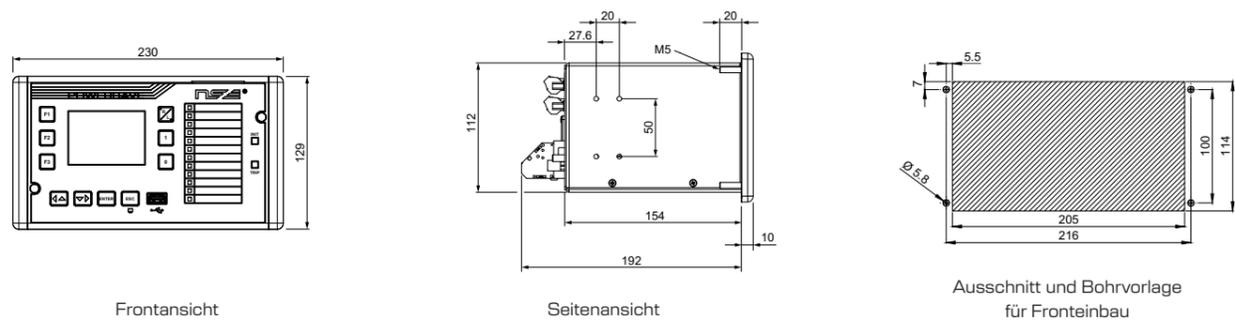


## Aufbaubeschreibungen

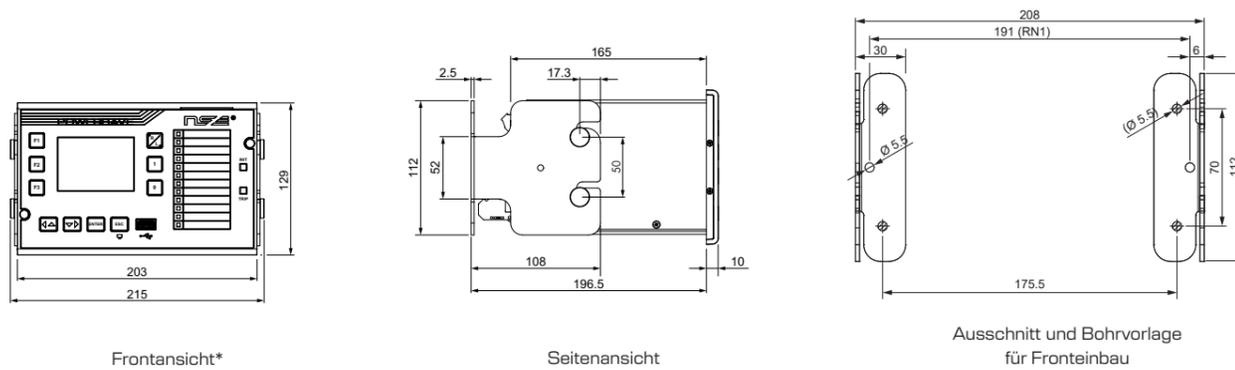
### Masszeichnung Aufbauversion (Typ S) in mm



### Masszeichnung Einbauversion (Typ S) in mm

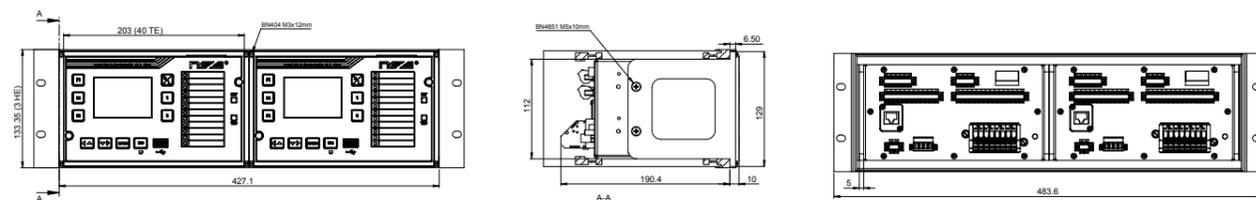


### Masszeichnung Aufbauversion für RN1- oder DIGISAVE-Retrofitprojekte (Typ R) in mm



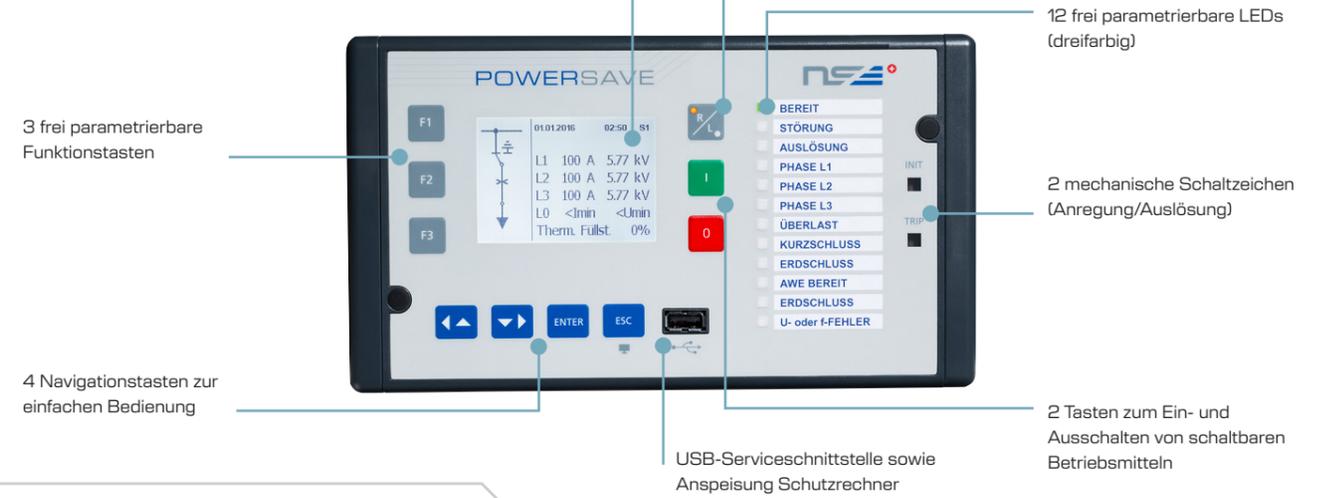
### Masszeichnung Einbauversion für 19" Rack 3HE (Typ R) in mm

Dazu werden separat bestellbare Montagewinkel benötigt. Details dazu finden Sie im Gerätehandbuch.

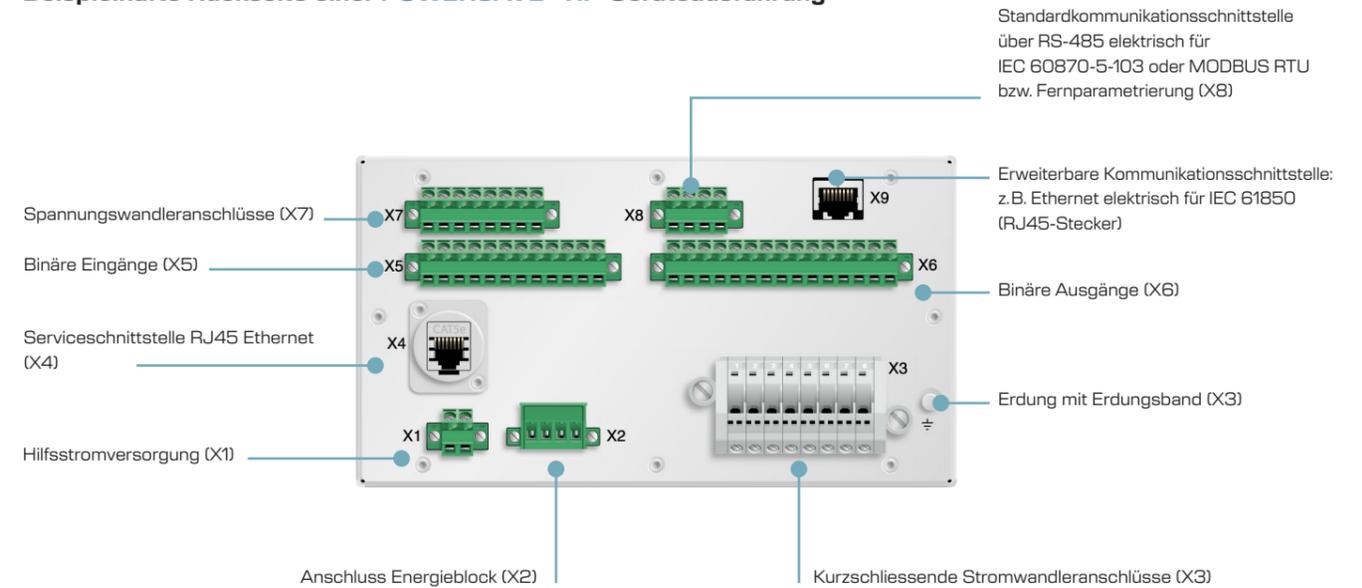


### Frontseite der Gerätefamilie POWERSAVE

Energiesparendes, einfarbiges 3"-TFT-Display zur Darstellung von Anlagegrafiken mit Steuerung und Messwerttafeln. Mehrere Seiten sind benutzerspezifisch konfigurierbar.



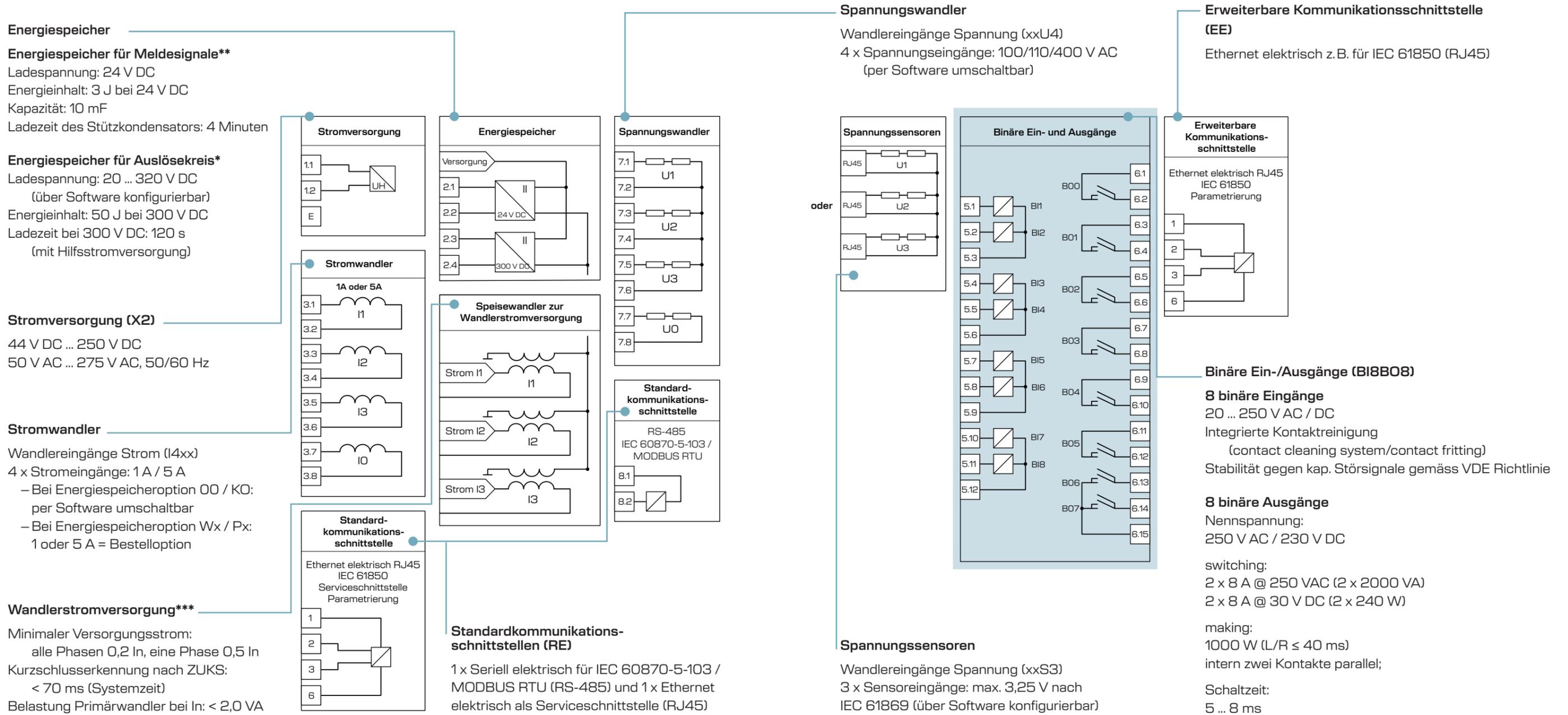
### Beispielhafte Rückseite einer POWERSAVE+ RF-Geräteausführung



**Beispielhafte technische Anschlusskizze**

POWERSAVE RF-X2-I4U4-P1-BI8BO8-RS-EE-S  
 POWERSAVE RF-X2-I4S3-P1-BI8BO8-RS-EE-S

Für gerätespezifische Anschlusskizzen steht Ihnen unser Vertrieb gern zur Verfügung.



\* Zur Ansteuerung von Niedrigenergiespulen kann ein entsprechendes Vorschaltgerät verwendet werden (Pulsformer).  
 \*\* Hilfsspannungsausgang 24 V DC nicht zum Auslösen von Leistungsschaltern verwenden.  
 \*\*\* Bei reinem Wandlerstrombetrieb werden die Leittechnik Schnittstellen abgeschaltet.

## Bestellschlüssel

### Konfigurieren Sie Ihr Schutzrelais direkt im Online-Konfigurator

Konfigurieren und bestellen Sie Ihr Schutzrelais jeder Zeit online. Geben Sie dafür einfach den Webcode im Suchfeld unserer Webseite ein. Alternativ können Sie auf den nachfolgenden Seiten Ihren individuellen Bestellschlüssel zusammenstellen.

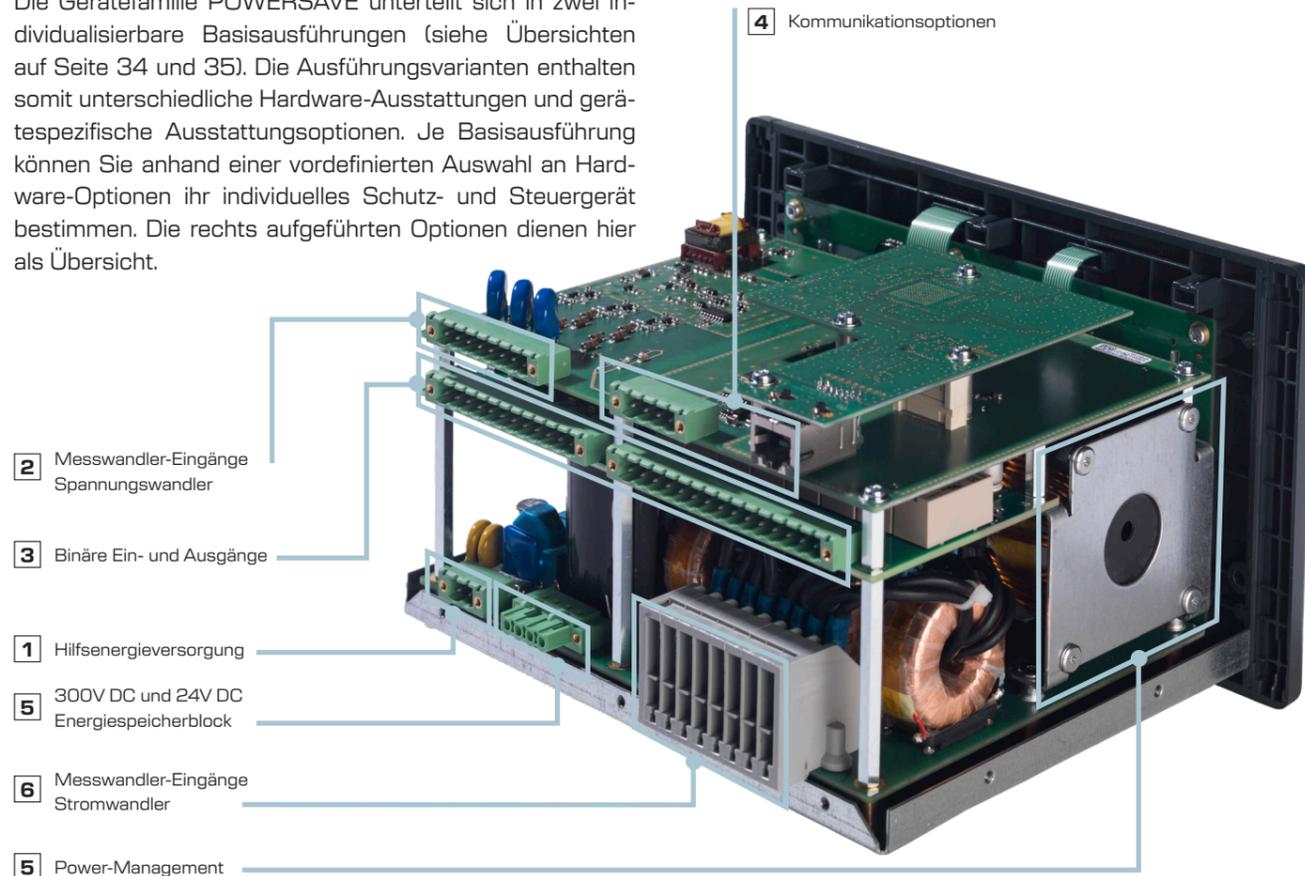


<https://nse.ch/konfigurator/>



### 1. Hardware definieren

Die Gerätefamilie POWERSAVE unterteilt sich in zwei individualisierbare Basisausführungen (siehe Übersichten auf Seite 34 und 35). Die Ausführungsvarianten enthalten somit unterschiedliche Hardware-Ausstattungen und gerätespezifische Ausstattungsoptionen. Je Basisausführung können Sie anhand einer vordefinierten Auswahl an Hardware-Optionen ihr individuelles Schutz- und Steuergerät bestimmen. Die rechts aufgeführten Optionen dienen hier als Übersicht.



### 2. Gerätespezifische Software definieren (siehe Seiten 51, 53)

Die Geräte werden serienmässig mit einem vordefinierten Funktionsumfang ausgeliefert. Je nach Hardware-Spezifikation können noch weitere Software-Funktionalitäten gewählt werden. Die gerätespezifischen Software-Funktionen A-G sind auf den Seiten 51 und 53 wählbar.

- A Zusätzliches Kommunikationsprotokoll
- B Smart Grid-Schutz
- C Fehlerortung
- D Distanzschutz
- E Erweiterte Schutzfunktionen
- F Cybersicherheit
- G Anlagenautomatisierung/Feldsteuerung

Darüber hinaus werden die Geräte mit der Bedien-Software DIGICOM BASIC ausgeliefert. Die Software dient zur Parametrierung und Konfiguration der Geräte. Es besteht die Möglichkeit die Software um Funktionalitäten, wie z.B. Fehleranalyse zu erweitern. Die Software kann durch den Erwerb der Mehrfachlizenz auch von mehreren Usern genutzt werden. Weitere Informationen zur passenden Bedien- und Fehleranalyse-Software finden Sie ab Seite 68.

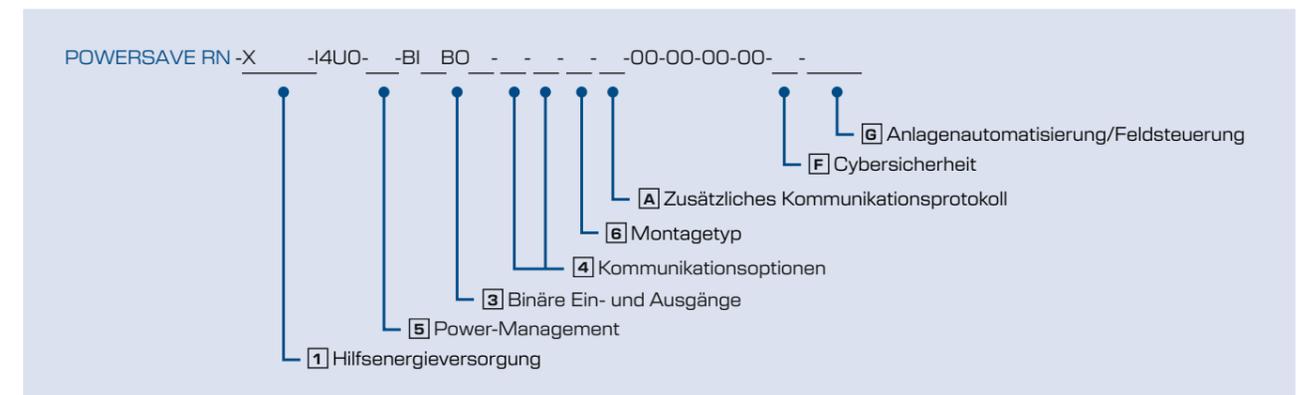
### Stellen Sie einfach Ihren Bestellschlüssel zusammen

Für die Zusammenstellung Ihres Bestellschlüssels betrachten Sie die Tabellen auf den nächsten Seiten.

**Hardware:**  
POWERSAVE RN-X1-I4U0-KO-BI4BO4-RS-SE-S

In der zweiten Zeile einer jeden Tabelle finden Sie den Bestellschlüssel. Über vordefinierte Optionen haben Sie so die Möglichkeit, Ihr Produkt individuell anzupassen. Ein Bestellschlüssel setzt sich aus den Hardware- und Software-Optionen zusammen.

**Software:**  
50-00-00-00-00-00-AU



## Bestellschlüssel POWERSAVE RN bestimmen

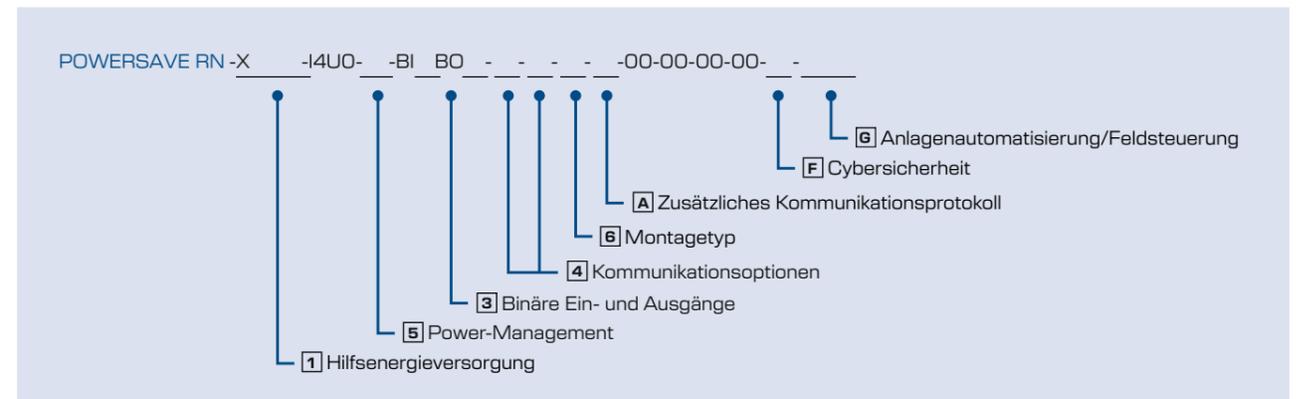
Hardware definieren						Gerätespezifische Software definieren					
POWERSAVE	1 Hilfsenergieversorgung	2 Messwandler Eingänge	5 Power-Management	3 Binäre Ein- und Ausgänge**	4 Kommunikationsoptionen	6 Montagetyp	A Zusätzliches Kommunikationsprotokoll	Geräte-spezifische Software-Option	F Cyber-sicherheit	G Anlagen-automatisierung/ Feldsteuerung	
RN	– bitte wählen –	I4U0	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	00-00-00-00	– bitte wählen –	– bitte wählen –	
	X1 24 V DC	4 x Stromeingänge (1 A / 5 A*)	00 ohne	BI4BO4 4 x binäre Eingänge DC 4 x binäre Ausgänge	00 ohne	00 ohne zusätzliche Kommunikationsoption	00 ohne		00 ohne	00 ohne	
	X2 44 ... 250 V DC 50 ... 275 V AC		K0 1 x Energiespeicher (300 V DC/50 J und 24 V DC/3 J)	BI8BO8 8 x binäre Eingänge DC 8 x binäre Ausgänge	RS 1x seriell elektrisch für IEC 60870-5-103 (RS-485)	RO 1x seriell optisch für IEC 60870-5-103 (ST-Stecker, 820 nm)	50 IEC 61850		ZA Zentrale Authentifizierung (RADIUS)	AU Option enthalten	
			W1 1 x Wandlerstromversorgung dreiphasig (In = 1 A)		EX 1 x Ethernet elektrisch als Serviceschnittstelle über DIGICOM (RJ45-Stecker)	EE 1x Ethernet elektrisch z.B. für IEC 61850 (RJ45-Stecker)					
			W5 1 x Wandlerstromversorgung dreiphasig (In = 5 A)		RE 1 x seriell elektrisch für IEC 60870-5-103 (RS-485) 1 x Ethernet elektrisch als Serviceschnittstelle über DIGICOM (RJ45-Stecker)	EO 1x Ethernet optisch z.B. für IEC 61850 (SC-Stecker, 1300 nm)					
			P1 1 x Energiespeicher (300 V DC/50 J und 24 V DC/3 J) 1 x Wandlerstromversorgung dreiphasig (In = 1 A)			SE 1x Ethernet Switch elektrisch z.B. für IEC 61850 (2x RJ45-Stecker)					
			P5 1 x Energiespeicher (300 V DC/50 J und 24 V DC/3 J) 1 x Wandlerstromversorgung dreiphasig (In = 5 A)			SO 1x Ethernet Switch optisch z.B. für IEC 61850 (2x LC-Stecker, 1300 nm)					

### Hinweis

Zu Ihrem Produkt wird die Bedien-Software DIGICOM BASIC standardmässig ausgeliefert. Dabei besteht die Möglichkeit, eine erweiterte Version zu erwerben (siehe Seite 68).

\* 4 x Stromeingänge: 1A / 5 A  
 – Bei Energiespeicheroption 00 / KO: per Software umschaltbar  
 – Bei Energiespeicheroption Wx / Px: 1 oder 5 A = Bestelloption

\*\* weitere Ein- und Ausgänge auf der CPU-Platine



## Bestellschlüssel POWERSAVE RF bestimmen

Hardware definieren								Gerätespezifische Software definieren							
POWERSAVE	1 Hilfsenergieversorgung	2 Messwandler Eingänge	5 Power-Management	3 Binäre Ein- und Ausgänge**	4 Kommunikationsoptionen	6 Montagetyp	A Zusätzliches Kommunikationsprotokoll	B Smart Grid-Schutz	C Fehlerortung	D Distanzschutz	E Erweiterte Schutzfunktionen	F Cybersicherheit	G Anlagenautomatisierung/Feldsteuerung		
RF	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –	– bitte wählen –		
	<b>X1</b> 24 V DC	<b>I4U3</b> 4 x Stromeingänge* 3 x Spannungseingänge (100 V/110 V/400 V)	<b>00</b> ohne	<b>BI4B04</b> 4 x binäre Eingänge DC 4 x binäre Ausgänge	<b>RS</b> 1x seriell elektrisch für IEC 60870-5-103 (RS-485)	<b>00</b> ohne zusätzliche Kommunikationsoption	<b>S</b> Baugrösse 19"/2; 3HE für Aufbau und Einbau (Typ S)	<b>00</b> ohne	<b>00</b> ohne	<b>00</b> ohne	<b>00</b> ohne	<b>00</b> ohne	<b>00</b> ohne		
	<b>X2</b> 44 ... 250 V DC 50 ... 275 V AC	<b>I4S3</b> 4 x Stromeingänge* 3 x Spannungseingänge	<b>K0</b> 1 x Energiespeicher (300 V DC/50 J und 24 V DC/3 J)	<b>BI8B08</b> 8 x binäre Eingänge DC 8 x binäre Ausgänge	<b>RE</b> 1 x seriell elektrisch für IEC 60870-5-103 (RS-485) 1 x Ethernet elektrisch als Serviceschnittstelle über DIGICOM (RJ45-Stecker)	<b>RO</b> 1x seriell optisch für IEC 60870-5-103 (ST-Stecker, 820 nm)	<b>R</b> Baugrösse 19"/2; Rackeinbau und RN1-Aufbau-Ersatz (Typ R)	<b>50</b> IEC 61850	<b>QU</b> Q-U-Schutz	<b>FO</b> Option enthalten	<b>ZP</b> Option enthalten	<b>OV</b> Erdschluss-ortung mittels Oberwellenverfahren	<b>ZA</b> Zentrale Authentifizierung (RADIUS)	<b>AU</b> Option enthalten	
		<b>I4U4</b> 4 x Stromeingänge* 4 x Spannungseingänge (100 V/110 V/400 V)	<b>W1</b> 1 x Wandlerstromversorgung dreiphasig (In = 1 A)	<b>BI4B012</b> 4 x binäre Eingänge DC 12 x binäre Ausgänge		<b>EE</b> 1x Ethernet elektrisch z.B. für IEC 61850 (RJ45-Stecker)		<b>FE</b> automatische Frequenzentlastung AFE//UFLA							
			<b>W5</b> 1 x Wandlerstromversorgung dreiphasig (In = 5 A)			<b>EO</b> 1x Ethernet optisch z.B. für IEC 61850 (SC-Stecker, 1300 nm)		<b>QF</b> Q-U-Schutz und automatische Frequenzentlastung AFE//UFLA							
			<b>P1</b> 1 x Energiespeicher (300 V DC/50 J und 24 V DC/3 J) 1 x Wandlerstromversorgung dreiphasig (In = 1 A)			<b>SE</b> 1x Ethernet Switch elektrisch z.B. für IEC 61850 (2x RJ45-Stecker)									
			<b>P5</b> 1 x Energiespeicher (300 V DC/50 J und 24 V DC/3 J) 1 x Wandlerstromversorgung dreiphasig (In = 5 A)			<b>SO</b> 1x Ethernet Switch optisch z.B. für IEC 61850 (2x LC-Stecker, 1300 nm)									

### Hinweis

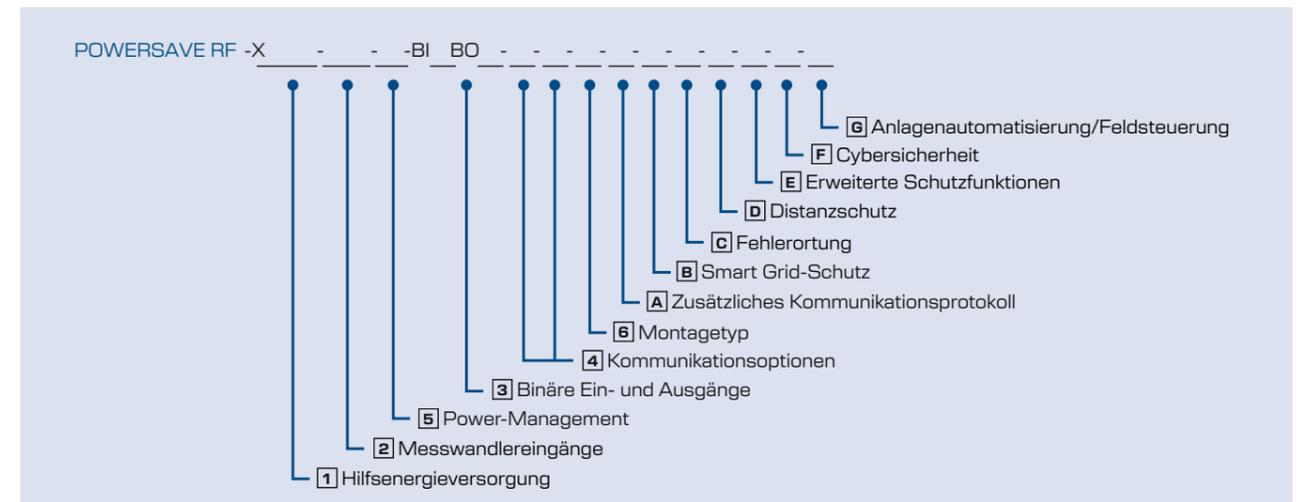
Zu Ihrem Produkt wird die Bedien-Software DIGICOM BASIC standardmässig ausgeliefert. Dabei besteht die Möglichkeit, eine erweiterte Version zu erwerben (siehe Seite 68).

\* 4 x Stromeingänge: 1 A / 5 A

– Bei Energiespeicheroption 00 / KO: per Software umschaltbar

– Bei Energiespeicheroption Wx / Px: 1 oder 5 A = Bestelloption

\*\* weitere Ein- und Ausgänge auf der CPU-Platine



# Technische Daten



Eigenschaften	ANSI	Beschreibung	IEC 61850	Geräteausführungsvarianten					
				KOMBISAVE+				POWERSAVE	
				RN	RF	RL	RQ	RN	RF
<b>Toleranzen</b>									
-	-	Typische Anregezeiten (15 ms ... 25 ms (sub cycle $I_{>>>}$ : 10 ms))	-	●	●	●	●	●	●
-	-	Aufschalten auf Kurzschluss ab Wandlerstrom und dreiphasig $I > = 1,0I_n$ , Anregung UMZ $I >$ , $t > = 0,01$ s (70 ... 90 ms)	-	-	-	-	-	W1/ W5/ P1/P5	W1/ W5/ P1/P5
-	-	Anregetoleranz (<2,5 %)	-	●	●	●	●	●	●
-	-	Zeittoleranz relativ (<1 %)	-	●	●	●	●	●	●
-	-	Zeittoleranz gerichteter Funktionen (Anregung: ~25 ms, Auslösung: ~32 ms)	-	-	●	●	-	-	●
-	-	Toleranz Fehlerort (<1 % @ Leitungslänge, @ U/U <sub>sc</sub> >5 % und 30° < j < 90°)	-	-	●	●	-	-	●
-	-	Zeittoleranz Distanzschutz (Anregung ~27 ms, Auslösung ~37 ms)	-	-	●	●	-	-	●
-	-	Zeittoleranz Differentialschutz (Anregung ~15 ms, Auslösung ~20 ms)	-	-	-	●	●	-	-
-	-	Zeittoleranz Frequenzschutz (Anregung: ~80 ms ... 120 ms)	-	-	●	●	-	-	●
<b>Schutzbezogene Funktionen</b>									
-	-	Überwachung Gerätestörung	CALH	●	●	●	●	●	●
-	-	Wirkschnittstelle zur Übertragung von 16 binären Informationen und 3 Stromwerten	ITPC	-	-	●	-	-	-
-	-	Synchrocheck	RSYN	-	SY	SY	-	-	-
-	-	Fehlerorter	RFLO	-	FO	FO	-	-	FO
-	-	Drehfeldrichtungsüberwachung	-	-	●	●	-	-	●
-	-	Leistungsschalter-Versagerschutz	RBRF	●	●	●	●	●	●
-	-	Dreiphasiger Kurzschluss-Einschaltenschutz	PIOC	●	●	●	●	●	●
-	-	Wiedereinschalt Sperre	PSCH	●	●	●	●	●	●
-	-	Auslösekreisüberwachung	SCBR	AU	AU	AU	AU	AU	AU
-	-	Automatische Wiedereinschaltung (AWE) 1/3-polig	RREC	●	●	●	-	●	●
-	-	Wiederzuschaltung	RREC	-	●	●	-	-	●
-	-	Signalvergleich	PSCH	●	●	●	-	●	●
-	-	Sammelschienenschutz mit H2-Logik	PSCH	●	●	●	-	●	●
-	-	Mitnahmeschaltung	PSCH	●	●	●	●	●	●
-	-	Stromkreisüberwachung (Wandlerüberwachung)	-	●	●	●	-	●	●
-	-	Spannungswandler-Automatenfall (Wandlerüberwachung)	-	-	●	●	-	-	●
-	-	Spannungskreisüberwachung (Wandlerüberwachung)	-	-	●	●	-	-	●
-	-	Überwachung der Versorgungsspannung	-	●	●	●	●	●	●

Eigenschaften	ANSI	Beschreibung	IEC 61850	Geräteausführungsvarianten					
				KOMBI SAVE+				POWERSAVE	
				RN	RF	RL	RQ	RN	RF
<b>Schutzfunktionen</b>									
<b>Allgemein</b>	27P	Dreiphasiger Unterspannungsschutz (zweistufig)	PTUV	–	●	●	–	–	●
	32P	Überleistungsschutz (zweistufig)	PDOP	–	●	●	–	–	●
	37P	Unterleistungsschutz (zweistufig)	PDUP	–	●	●	–	–	●
	47	Asymmetrieschutz Spannung	PTOV	–	●	●	–	–	●
	49	Dreiphasiger therm. Überlastschutz mit therm. Abbild (zweistufig, z.B. für Motoren, Kabel, Trocken- und Öltransformatoren)	PTTR	●	●	●	●	●	●
	49RTD	Temperaturüberwachung RTD	STMP	●	●	●	●	–	●
	50HS	Dreiphasiger ungerichteter Hochstromschutz	PTOC	●	●	●	●	●	●
	50N/51N	Ungerichteter Erdkurzschlusschutz (dreistufig, IEC DT, IEC VI, IEC EI, IEC LTI)	PTOC	●	●	●	●	●	●
	50P/51P	Dreiphasiger ungerichteter Überstromschutz (zweistufig, IEC DT, IEC NI, IEC VI, IEC EI)	PTOC	●	●	●	●	●	●
	51NIEF	Intermittierender Erdkurzschlusschutz	PIEF	●	●	●	–	●	●
	59N	Verlagerungsspannungsschutz (zweistufig)	PTOV	–	●	●	–	–	●
	59P	Dreiphasiger Überspannungsschutz (zweistufig)	PTOV	–	●	●	–	–	●
	60P	Asymmetrieschutz Strom	PTOC	●	●	●	–	●	●
	67P	Dreiphasiger gerichteter Überstromschutz (zweistufig, IEC DT, IEC NI, IEC VI, IEC EI)	PTOC	–	●	●	–	–	●
	67N/32N	Gerichteter Erdkurzschlusschutz (dreistufig, IEC DT, IEC VI, IEC EI, IEC LTI) Wattmetrisch gerichteter Erdschlusschutz basierend auf Nullsystemgrößen	PTOC	–	●	●	–	–	●
	67SG	Gerichteter Erdfehlerschutz für transiente und intermittierende Erdfehler basierend auf Nullsystemenergie (zweistufig)	PSDE	–	●	●	–	–	●
	67NTEF	Gerichtetes Wischerrelais	PTEF	–	●	●	–	–	●
	67NPPD	Erdfehler – Pulsortung	PSDE	●	●	●	–	●	●
	67NF3/5/7	Erdfehler – Oberwellenverfahren							
	68	Dreiphasige Inrush-Stabilisierung	PHAR	●	●	●	●	●	●
81O	Überfrequenzschutz (zweistufig)	PTOF	–	●	●	–	–	●	
81U	Unterfrequenzschutz (zweistufig)	PTUF	–	●	●	–	–	●	
81R	Frequenzänderungsschutz (zweistufig)	PFRC	–	●	●	–	–	●	
<b>Motorschutz</b>	14	Rotorblockierungsschutz für Motoren	PZSU	●	●	●	–	●	●
	37	Unterstromschutz	PTUC	●	●	●	–	●	●
	46	Schiefelastschutz	PTOC	●	●	●	–	●	●
	48	Anlaufzeitbegrenzung für Motoren	PMSS	●	●	●	–	●	●
	50M	Lastsprungschutz	PTOC	●	●	●	–	●	●
<b>Distanzschutz</b>	21N, 21P	Stromanregung, Unterimpedanzanregung mit Lastausblendung, U/I-Anregung	PTOC, PSCH	–	ZP	ZP	–	–	ZP
		Polygonaler sechssystemiger Distanzschutz für Phase-Phase und Phase-Erde	PDIS	–	ZP	ZP	–	–	ZP
<b>Smart Grid</b>	81LSH	Mehrstufiger Lastabwurf bei Unterfrequenz mit Wirkleistungsrichtung (Automatische Frequenzentlastung) UFLA	PTUF, GAPC	–	FE/QF	FE/QF	–	–	FE/QF
	27QV	Q-U-Schutz (Blindleistungsunterspannungsschutz)	PTUV	–	QU/QF	QU/QF	–	–	QU/QF
<b>Leitungsdifferentialschutz</b>	24	Übererregungsschutz	PHAR	–	–	LT	–	–	–
	87L	Differentialschutz für Leitungen ohne Transformator im Schutzbereich	PDIFF	–	–	LD	–	–	–
	87LT	Differentialschutz für Leitungen mit Transformator im Schutzbereich	PDIFF	–	–	LT	–	–	–
	87LTN	Differentialschutz mit integrierter Nullstromkorrektur	PDIFF	–	–	LD/LT	–	–	–
<b>Transformator-differential-schutz</b>	24	Übererregungsschutz	PHAR	–	–	–	●	–	–
	87T	Differentialschutz für Zwe Wickler-Transformatoren	PDIFF	–	–	–	●	–	–
	87N	Differentialschutz mit integrierter Nullstromkorrektur	PDIFF	–	–	–	●	–	–

Eigenschaften	ANSI	Beschreibung	IEC 61850	Geräteausführungsvarianten					
				KOMBISAVE+				POWERSAVE	
				RN	RF	RL	RQ	RN	RF
<b>Messung</b>									
Analoge Eingänge	-	Stromwandler: Nennstrom 1/5 A, 50 Hz, Messbereich: 0,01...64xIn, <0,2 VA Automatisch kurzschliessende Steckerkontakte	-	4	4	4	8	4	4
	-	Stromwandler: Nennstrom 1/5 A, 50 Hz, Messbereich: 0,01...64xIn, <2,5 VA Automatisch kurzschliessende Steckerkontakte Bei Geräten mit W1/W5/P1/P5 – Option	-	-	-	-	-	4	4
	-	Spannungswandler: Nennspannung 100/110/400(230) V, 50 Hz, Messbereich: 0,05 V AC ... 440 V AC, <0,2 VA	-	-	4/5	0/5	-	-	3/4
	-	Sensoreingänge für resistive Spannungswandler max. 3,25 V, Un = 1 V	-	-	-	-	-	-	3
Strom	3I	Dreiphasige Stromanzeige (IL1, IL2, IL3)	MMXU	●	●	●	●	●	●
	10	Erdstrom	MMXU	●	●	●	●	●	●
	ldiff, Istab	Differenz- und Stabilisierungsströme	MMXU	-	●	●	-	-	-
	Ith	Thermischer Füllstand	-	●	●	●	●	●	●
Spannung	3ULE	Dreiphasige Spannungsanzeige LE (UL1E, UL2E, UL3E)	MMXU	-	●	●	-	-	●
	3ULL	Dreiphasige Spannungsanzeige LL (UL1UL2, UL2UL3, UL3UL1)	MMXU	-	●	●	-	-	●
	U0	Verlagerungsspannung	MMXU	-	●	●	-	-	●
	Udiff, fdiff	Differenzwerte zwischen zwei Systemen bei Synchrocheck: $\Delta U \Delta f \Delta \alpha$	MMXU	-	SY	SY	-	-	-
Frequenz	f	Frequenz	MMXU	-	●	●	-	-	●
Leistung	cosφ	Leistungsfaktor	MMXU	-	●	●	-	-	●
	P, Q, S	Wirk-, Blind- und Scheinleistung	MMXU	-	●	●	-	-	●
Sonstiges	3I/15 min	Schleppzeiger, dreiphasig, 15 min	MMXU	●	●	●	●	●	●
	F	Lastprofil	MMXU	●	●	●	●	●	●
	km/miles	Fehlerort	MMXU	-	FO	FO	-	-	FO
	R/X	Impedanzen RLL, RLE, XLL, XLE	MMXU	-	ZP	ZP	-	-	ZP
<b>Steuerung</b>									
	I↔O CB	Leistungsschaltersteuerung und grafische Stellungsanzeige	XCBR, CSWI	●	●	●	●	●	●
	I↔O DCC	Steuerung Trenn- und Erdschalter mit grafischer Stellungsanzeige	XSWI, CSWI	AU	AU	AU	AU	AU	AU
	I↔O CBT	Steuerung Fahrwagen mit grafischer Stellungsanzeige	XSWI, CSWI	AU	AU	AU	AU	AU	AU
	I↔O	Steuerung mit Verriegelungslogik	CILO	AU	AU	AU	AU	AU	AU
	CBAY	Feldsteuerung	CBAY	AU	AU	AU	AU	AU	AU
	R/L	Lokal- und Fernumschaltung	LOC	●	●	●	●	●	●
	KEY	Schlüsselschalter	CILO	●	●	●	●	-	-

Eigenschaften	ANSI	Beschreibung	IEC 61850	Geräteausführungsvarianten					
				KOMBISAVE+				POWERSAVE	
				RN	RF	RL	RQ	RN	RF
<b>Meldungs- und Statusanzeige auf der Gerätefront</b>									
	-	Standard-Messwerttafeln und frei konfigurierbare LEDs	-	●	●	●	●	●	●
	-	Umfangreiche Messwert- und Statustafeln	-	●	●	●	●	●	●
	-	Virtuelle LEDs und dynamisch angezeigte Texte	-	AU	AU	AU	AU	-	-
	-	Benutzerspezifische Messwert- und Statustafeln	-	AU	AU	AU	AU	-	-
	-	Hochauflösendes RGB-TFT-Display mit automatischer Energiesparfunktion und Alarmtafel bei Netzfehler	-	●	●	●	●	-	-
	-	Energiesparendes hochauflösendes monochromes 3"-Grafikdisplay	-	-	-	-	-	●	●
	-	Drei benutzerspezifisch belegbare Funktionstasten	-	-	-	-	-	●	●
	-	Vier benutzerspezifisch belegbare Funktionstasten mit weisser LED	-	●	●	●	●	-	-
	-	Schlüsselschalter für unverriegelte Steuerung	-	●	●	●	●	-	-
	-	Taste für Ort-/Fernumschaltung	-	●	●	●	●	●	●
	-	Direktsteuerungstasten	-	●	●	●	●	●	●
	-	Dreifarbige LEDs	-	15	15	15	15	12	12
	-	Zwei Schauzeichen (mechanische Stellungsgeber)	-	-	-	-	-	●	●
	-	Eine grüne «RUN»-LED und eine rote «ERROR»-LED fest vorbelegt	-	●	●	●	●	-	-
-	USB-Serviceschnittstelle für Kommunikation ab PC	-	●	●	●	●	●	●	
-	Direkter USB-Stick-Zugriff	-	●	●	●	●	-	-	
<b>Programmierbare Logik</b>									
	RS	RS-Flip-Flops	GAPC	AU	AU	AU	AU	AU	AU
	TOF/TON	Ein- und Auszeitverzögerung	GAPC	AU	AU	AU	AU	AU	AU
	UDCNT	Vor- und Rückwärtszähler	FCNT	AU	AU	AU	AU	AU	AU
	-	Einzelmeldung	GGIO	●	●	●	●	●	●
	-	Doppelmeldung	GGIO	●	●	●	●	●	●
	-	UND, ODER, NICHT, XOR, KONSTANTE	-	AU	AU	AU	AU	AU	AU

Eigenschaften	ANSI	Beschreibung	IEC 61850	Geräteausführungsvarianten					
				KOMBISAVE+				POWERSAVE	
				RN	RF	RL	RQ	RN	RF
<b>Kommunikationsoptionen</b>									
<b>Physische Schnittstellen</b>	-	1 x USB	-	●	●	●	●	●	●
	-	1 x seriell elektrisch	-	●	●	●	●	RS/RE	RS/RE
	-	1 x Ethernet elektrisch für Serviceschnittstelle über Ethernet (RJ45-Stecker)	-	-	-	-	-	EX/RE	RE
	-	1 x seriell optisch für IEC 60870-5-103 (ST-Stecker, 820 nm) (nur mit Hardware-Option RS, RE)	-	RO	RO	RO	RO	RO	RO
	-	1 x Ethernet elektrisch z.B. für IEC 61850 (RJ45-Stecker) (nur mit Hardware-Option RS, RE)	-	EE	EE	EE	EE	EE	EE
	-	1 x Ethernet optisch z.B. für IEC 61850 (SC-Stecker, 1300 nm) (nur mit Hardware-Option RS, RE)	-	EO	EO	EO	EO	EO	EO
	-	1 x Ethernet Switch elektrisch z.B. für IEC 61850 (2 x RJ45-Stecker) (nur mit Hardware-Option RS, RE)	-	SE	SE	SE	SE	SE	SE
	-	1 x Ethernet Switch optisch z.B. für IEC 61850 (2 x LC-Stecker, 1300 nm) (nur mit Hardware-Option RS, RE)	-	SO	SO	SO	SO	SO	SO
-	1x Wirkschnittstelle (1 x LC-Stecker)	-	-	-	●	-	-	-	
<b>Service-schnittstelle</b>	-	Serviceschnittstelle über USB	-	●	●	●	●	●	●
	-	Power-Over-USB: Servicefunktionen auch ohne Hilfsenergieversorgung	-	-	-	-	-	●	●
	-	Serviceschnittstelle über RS-485	-	●	●	●	●	-	-
	-	Serviceschnittstelle über Ethernet (nur mit Hardware-Option EE, EO, SE oder SO)	-	●	●	●	●	-	-
	-	Serviceschnittstelle über Ethernet (nur mit Hardware-Option EX, RE)	-	-	-	-	-	●	●
<b>Leittechnik-protokolle</b>	-	IEC 60870-5-103 (nur mit Hardware-Option RS, RE)	-	●	●	●	●	●	●
	-	MODBUS RTU (nur mit Hardware-Option RS, RE)	-	●	●	●	●	●	●
	-	IEC 61850 (nur mit Hardware-Option EE, EO, SE oder SO): - Spezifikation IEC 61850-6, 7-1, 7-2, 7-3, 7-4, 8-1 - Protokoll IEC 61850-8-1 block 1, 2, 2+, 4, 4+, 5, 6, 9ab, 12abcd, 13, 14 - Empfänger für 32 schnelle Binärsignale/Verriegelungen/ Einzelmeldungen - Sender von 32 schnellen Binärsignalen/Verriegelungen/ Einzelmeldungen - Sender von 100 Messwerten/Statussignalen - IEC 61850 MMS und GOOSE	-	50	50	50	50	50	50
<b>Wirkschnittstelle</b>	-	Empfänger für 16 schnelle Binärsignale/Verriegelungen/ Einzelmeldungen	-	-	●	-	-	-	-
	-	Sender von 16 schnellen Binärsignalen/Verriegelungen/ Einzelmeldungen	-	-	●	●	●	●	●
	-	Sender und Empfänger für laufzeitkompensierte Analoge Strom- Messsignale in LDIFF-Funktion	-	-	●	●	●	●	●
	-	Laufende Qualitätsüberwachung der Wirkschnittstelle in [-dB]	-	-	●	●	●	●	●
<b>Netzwerk-protokolle</b>	-	HSR: High-Availability Seamless Redundancy – Protocol	-	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO
	-	PRP: Parallel Redundancy Protocol	-	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO
	-	RSTP: Rapid Spanning Tree Protocol	-	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO	SE/SO
	-	NTP: Network Time Protocol	-	●	●	●	●	●	●

Eigenschaften	ANSI	Beschreibung	IEC 61850	Geräteausführungsvarianten					
				KOMBISAVE+				POWERSAVE	
				RN	RF	RL	RQ	RN	RF
<b>Formate</b>									
<b>Ereignis- und Stördaten</b>	DFR	Stördatenaufzeichnung (COMTRADE-Standard)	RDRE	●	●	●	●	●	●
	SER	Ereignisliste		●	●	●	●	●	●
<b>Sonstige Hardware</b>									
<b>Montagetyp</b>	-	Baugröße 19"/2, 3 HE für Aufbau und Einbau	-	●	●	●	●	S	S
	-	Baugröße 19"/2, 3 HE Rackeinbau und RN1-Aufbau-Ersatz	-	-	-	-	-	R	R
	-	Mikroprozessor ARM 1 x oder 2 x (für IEC 61850)	-	●	●	●	●	●	●
	-	Energiespeicher für Stördaten und Ereignisse: POWERCAP <7 T	-	●	●	●	●	●	●
	-	Binäreingänge 20...250 V AC/DC mit integriertem «contact cleaning system», max. 220 nF Leitungskapazität	-	-	-	-	-	4/8	4/8
	-	Binärausgänge 250 V AC / 230 V DC Kontaktstrom 2 x 8 A dauernd; 20 A à 0.5 s; 30A à 0.2 s (AC / DC) Einschaltvermögen: 1000 W (L/R ≤ 40 ms) Ausschaltvermögen: 2 x 2000 VA (250 V AC, 8 A) bzw. 30 W DC induktiv (L/R ≤ 40 ms) intern zwei Kontakte parallel geführt Kontaktzeiten: 5... 8 ms	-	-	-	-	-	4/8/12	4/8/12
	-	Binäreingänge 20...60 / 80...250 V DC mit integriertem «contact cleaning system», max 220 nF Leitungskapazität	-	14/22/30	14/22/30	14/22/30	14/22/30	-	-
	-	Binärausgänge 250 V AC / 250 V DC Kontaktstrom 10 A dauernd; 20 A à 0.5 s; 30 A à 0.2 s (AC / DC) Einschaltvermögen: 1000 W (L/R ≤ 40 ms) Ausschaltvermögen: 2500 VA (250 V AC, 10 A) bzw. 30 W DC induktiv (L/R ≤ 40 ms) Kontaktzeiten: Standard 6 ... 8 ms High-Speed 3 ... 4 ms	-	16/17/23	16/17/23	16/17/23	16/17/23	-	-
-	Analogeingänge (Pt 100)	-	0/4	0/4	0/4	0/4	-	-	
<b>Hilfsspannung</b>	-	22 ... 28 V DC, P < 5 W, Überbrückungszeit >50 ms	-	X1	X1	X1	X1	X1	X1
	-	44 ... 250 V DC, 50 ... 275 V AC, P < 5 W, Überbrückungszeit >50 ms	-	X2	X2	X2	X2	X2	X2
<b>Power-Management</b>	-	Wandlerstromversorgung für Schutz, Stromwandler <2.0 VA (1 A), <2.6 VA (5 A), Systemstart 3 x In <70 ms	-	-	-	-	-	W1/W5/P1/P5	W1/W5/P1/P5
	-	Energiespeicher für Auslösekreis 320 V DC / 50 J, einstellbar 20...320 V DC, Ladungserhalt min. 48 h, automatische zyklische Überwachung, Ladung ab Hilfsspannung in t~120 s, Ladung ab Stromwandlerversorgung bei 3 x 0.2 In	-	-	-	-	-	KO/P1/P5	KO/P1/P5
	-	Energiespeicher für Meldekreis 24 V DC / 3 J, Ladung ab Hilfsspannung t~240 s, Ladung ab Stromwandlerversorgung bei 3 x 0.2 In	-	-	-	-	-	KO/P1/P5	KO/P1/P5
	-	Systemerhalt bei Ausfall Hilfsspeisung und dreiphasigem Messstrom <0.18 In, ~30 s (ab geladenem Zustand)	-	-	-	-	-	KO/P1/P5	KO/P1/P5
	-	Systemerhalt bei Ausfall Hilfsspeisung ab 3 x 0.2 In: dauernd	-	-	-	-	-	W1/W5/P1/P5	W1/W5/P1/P5
-	Energieerhalt bei Ausfall Hilfsspeisung ab 3 x 0.2 In: dauernd	-	-	-	-	-	P1/P5	P1/P5	

Eigenschaften	Normen	Prüfungen
<b>Elektrische Tests</b>		
<b>Normen</b>	IEC 60255 VDE 0435	
<b>Messrelais und Schutzeinrichtungen</b>	IEC 60255-1 (VDE 0435-300)	Allgemeine Anforderungen
<b>Isolationsprüfung</b>	Typenprüfung	5 kV, 1,2/50 ms, 0,5 J
	Serienprüfung	3,5 kV DC, 1 min
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b>	IEC 60255-26	Ersatz für IEC 60255-22-1, -2, -3, -4
	EN 61000-6-2	
	VDE 0345 Part 301 and 110	
<b>Störaussendung Gehäuse</b>	IEC CISPR 11	30 MHz ... 1000 MHz
<b>Störaussendung Hilfsspannungsversorgung</b>	IEC CISPR 22	150 kHz ... 30 MHz
<b>Bestrahlung mit HF-Feld Frequenzdurchlauf</b>	IEC 61000-4-3	10 V/m, 80 ... 1000 MHz und 1400 ... 2700 MHz, Durchlauf 80 % AM, 1 kHz
<b>Bestrahlung mit HF-Feld Einzelfrequenzen</b>	IEC 61000-4-3	10 V/m, 80, 160, 380, 450, 900, 1850, 2150 MHz, 80 % AM, 1 kHz, Dauer 10 s
<b>Elektrostatische Entladung</b>	IEC 61000-4-2	6 kV Kontakt, 15 kV Luft
<b>Schnelle transiente Störgrößen/Burst</b>	IEC 61000-4-4	Kommunikation: 2 kV 5/50 ns, 5 kHz, beide Polaritäten Andere Anschlüsse: 4 kV, 5/50 ns, 5 kHz, beide Polaritäten
<b>Energiereiche Stossspannungen</b>	IEC 61000-4-5	Impuls: 1,2/50 ms Hilfsspannung Leiter zu Erde: 4 kV, 10 Ω, 9 μF Leiter zu Leiter: 2 kV, 0 Ω, 18 μF Kommunikation: Leiter zu Erde: 4 kV, 0 Ω, 0 μF Andere Anschlüsse: Leiter zu Erde: 4 kV, 40 Ω, 0,5 μF Leiter zu Leiter: 2 kV, 40 Ω, 0,5 μF
<b>Leitungsgeführte HF, AM</b>	IEC 61000-4-6	Kommunikation: 10 V, 150 kHz ... 80 MHz, 80 % AM, 1 kHz Andere Anschlüsse: 20 V, 150 kHz ... 80 MHz, 80 % AM, 1 kHz
<b>Betriebsfrequentes Magnetfeld</b>	IEC 61000-4-8	30 A/m dauerhaft, 300 A/m für 1 s ... 3 s
<b>Langsame gedämpft schwingende Wellen</b>	IEC 61000-4-18	Kommunikation: CM: 1 kV bei 1 MHz, 200 Ω Andere Anschlüsse: DM: 1 kV, CM: 2,5 kV bei 1 kHz und 1 MHz, 200 Ω
<b>Betriebsfrequenz</b>	IEC 61000-4-16	Binäre Eingänge: Zone A, DM: 150 V, 100 Ω, 0,1 μF, CM: 300 V, 220 Ω, 0,47 μF
<b>Spannungsschwankungen und Flicker</b>	IEC 61000-4-11 IEC 61000-4-29	Im gesamten angegebenen Hilfsspannungsbereich
<b>Störfestigkeit Funktionserdanschluss</b>	IEC 61000-4-6	150 kHz ... 80 MHz 10 V, 150 Ω, 80 % AM
	IEC 61000-4-4	Burst: 4 kV, Zone A



Eigenschaften	Normen	Prüfungen
<b>Vibrationen und Erschütterungen</b>		
<b>Erdbebensicherheit</b>	IEC 60255-21-3	Nennfrequenzbereich 1...35 Hz Schnittfrequenz 8...9 Hz Horizontal 3,5 mm; 10 m/s <sup>2</sup> Vertikal 1,5 mm; 5 m/s <sup>2</sup>
<b>Schwingungsbeanspruchung</b>	IEC 60255-21-1 IEC 60068-2-6	Fc: 10 ... 150 Hz; 0,075 mm; 1 g
<b>Stossfolgebeanspruchung</b>	IEC 60255-21-2 IEC 60068-2-27 IEC 60068-2-29	• Ea: 11 ms; 15 g • Eb: 16 ms; 10 g
<b>Klimatische Umgebungsbedingungen</b>		
<b>Normen</b>	IEC 60255-1	Betriebstemperatur: -10 °C ... +55 °C Lagertemperatur: -25 °C ... +55 °C Transporttemperatur: -25 °C ... +70 °C (für wenige Stunden)
	IEC 60068-2-17	Testbedingungen während 16 Std.: -25 °C ... +85 °C Vorübergehend für 96 Std. zulässig mit evtl. beeinträchtigter Anzeige im Betrieb ab +55 °C: -20 °C ... +70 °C
	Feuchtigkeit	Im Jahresmittel < 75 %, Betauung/Eisbildung unzulässig Im Monatsmittel < 95 % bei max. +40 °C, Betauung/Eisbildung unzulässig
	Aufstellort	bis 3000 m. ü. M.



### Ihre Vorteile

- Eine einheitliche Bedien-Software für alle Schutzgeräte
- Intuitive Parametrierung und Bedienung der Geräte
- Effiziente Bedienung dank integrierter Hilfefunktion
- Portable Software für installationsfreie Anwendung

# DIGICOM

## Schutzrelais einfach parametrieren und Daten analysieren

Grundlegend werden mit der Bedien-Software DIGICOM die Schutzrelais parametriert und die Einstelldaten dokumentiert. Je nach Ausführungsvariante der Bedien-Software stehen dem Nutzer zusätzliche Funktionalitäten zur Verfügung, wie z.B. der grafischen Auswertung von Stördaten. Über die Bedien-Software sind Firmware-Updates über USB- oder Serviceschnittstelle durchführbar.



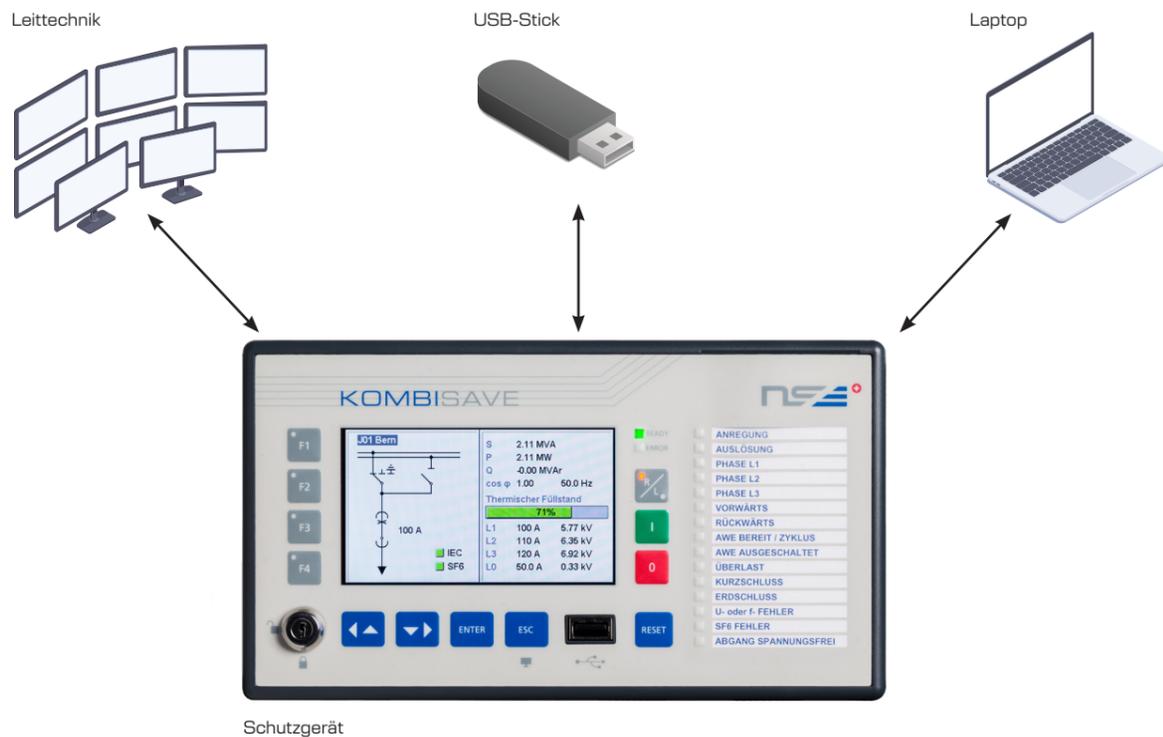
# Software-Übersicht

## DIGICOM – eine Bedien-Software für alle Schutzgeräte

DIGICOM ist die Bedien-Software zur standardmässigen Konfiguration und Parametrierung der Schutzrelaisfamilien KOMBISAVE+ und POWERSAVE. Alternativ sind die Schutzrelais direkt am Gerät vor Ort einstellbar.

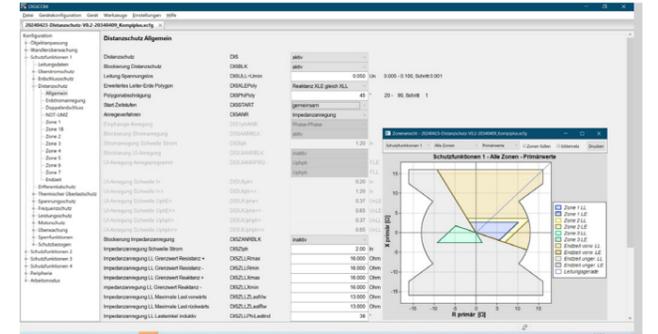
Eine lokale Hilfefunktion erlaubt den direkten Zugriff auf die aktuellen Funktions- und Gerätehandbücher. Neben den Grundgeräteeinstellungen können auch umfangreiche Automatisierungsfunktionen wie Verriegelungen, Blockaden etc. programmiert werden. Die Anlagenautomatisierung zur Steuerung eines Abgangs und dessen Visualisierung im Display sind mit einem Logik- und Grafikeditor konfigurierbar.

Über die Bedien-Software ist der aktuelle Gerätestatus online einsehbar. Visualisiert werden z. B. Messwerte und die Zustände der binären Ein- und Ausgänge. Darüber hinaus ermöglicht DIGICOM umfangreiche Testfunktionen und die Installation von Firmware-Updates.



## Parametrierung von Schutz- und Steuerungsfunktionen mit DIGICOM BASIC

Die Basisvariante DIGICOM BASIC ermöglicht die vollumfängliche Parametrierung der Schutz- und Steuerungsfunktionen der Schutzrelais. Die Konfigurationsdateien sind von den Schutzgeräten auslesbar, vergleichbar, anpassbar und erneut aufspielbar. Die vorhandene Hilfefunktion stellt alle aktuellen Geräte- und Funktionshandbücher, für eine reibungslose Bedienung, lokal zur Verfügung.



## Erweiterte Gerätestatus-, Test- und Servicefunktionen mit DIGICOM ADVANCED

Die Erweiterung DIGICOM ADVANCED enthält zahlreiche weitere Funktionalitäten. Die Ergänzungen erweitern den Funktionsumfang vor allem hinsichtlich Gerätestatus und Testfunktionen. Dabei sind alle aktuellen Messwerte und die Statusinformationen aller binären Ein- und Ausgänge in der Bedien-Software verfügbar.

Darüber hinaus sind die Ereignislisten und Stördaten einsehbar und lokal speicherbar. Die Test- und Servicefunktionen dienen z. B. zur Prüfung von parallelen und seriellen Schnittstellen. Das integrierte Analyse-Tool DIGIMIEW ermöglicht die Analyse von Stördaten. Die Erweiterung ist als Singleuser-Lizenz per USB-Dongle und als Multiuser-Lizenz über Firmenlizenzdateien verfügbar.





**Bedien-Software DIGICOM BASIC  
kostenlos herunterladen**

DIGICOM ist die Bedien-Software zur initialen Geräte-einrichtung und für Anpassungen im späteren Betrieb. Für eine optimale Entscheidungsfindung können Sie sich vorab einen ersten Eindruck der Software verschaffen. Die Grundversion DIGICOM BASIC steht Ihnen als kostenloser Download auf unserer Webseite zur Verfügung. Sie benötigen für einen ersten Einblick kein vorhandenes Testgerät.

**Software einfach und kostenlos herunterladen**

Für den optimalen Netzschutz wird nicht nur eine zuverlässige und besonders robuste Hardware benötigt, sondern auch eine intuitive Bedienung der Komponenten und Unterstützung bei der Inbetriebnahme und dem späteren Betrieb. Sie können die Bedien-Software DIGICOM BASIC einfach kostenlos herunterladen und erste Eindrücke in der Verwendung sammeln. Alle Funktionalitäten der Basisausführung sind ohne Installation verwendbar. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Benutzerhandbuch und innerhalb der Software.

Funktionen	DIGICOM		
	BASIC	ADVANCED	ADVANCED MULTIUSER
Vollständige Erstellung der Einstelldateien inkl. programmierbarer Logik und Anlagenautomatisierung	✓	✓	✓
Auslesen der Gerätedaten	✓	✓	✓
Vergleich von Konfigurationsdateien	✓	✓	✓
Hochladen der Einstelldateien zum Schutzgerät	✓	✓	✓
Passwortverwaltung	✓	✓	✓
Sprachumschaltung (DE, EN, FR, IT)	✓	✓	✓
Integrierte Hilfefunktion, Funktions- und Gerätehandbücher	✓	✓	✓
Auslesen von Ereignislisten		✓	✓
Anzeige der Messwerte und Statusanzeigen im Messzentrum (Online-Daten)		✓	✓
Graphische Visualisierung der DIST/DIFF-Kennlinien (nur bei Geräten mit der Software-Option ZP)		✓	✓
Testfunktionen (Aktivierung der Binärausgänge, LEDs, IEC 60870-5-103, Thermisches Abbild)		✓	✓
Auslesen und grafische Analyse der COMTRADE-Stördaten in DIGIVIEW		✓	✓
Firmware-Update		✓	✓
Multiuser-Lizenz			✓





### Umfangreiche Funktionen mit intuitiver Bedienung

Die Bedien-Software DIGICOM ermöglicht mit einer übersichtlichen Darstellung eine einfache und selbsterklärende Nutzung. Die Software unterstützt bei der Geräteparametrierung und führt entlang der umfangreichen Schutzeinstellungen über die Anlagenautomatisierung bis hin zur Auswertung der vorliegenden Daten. Dazu nutzt DIGICOM einen integrierten Grafik- und Logikeditor und das optionale Analyseprogramm DIGIVIEW.

## Geräteparametrierung

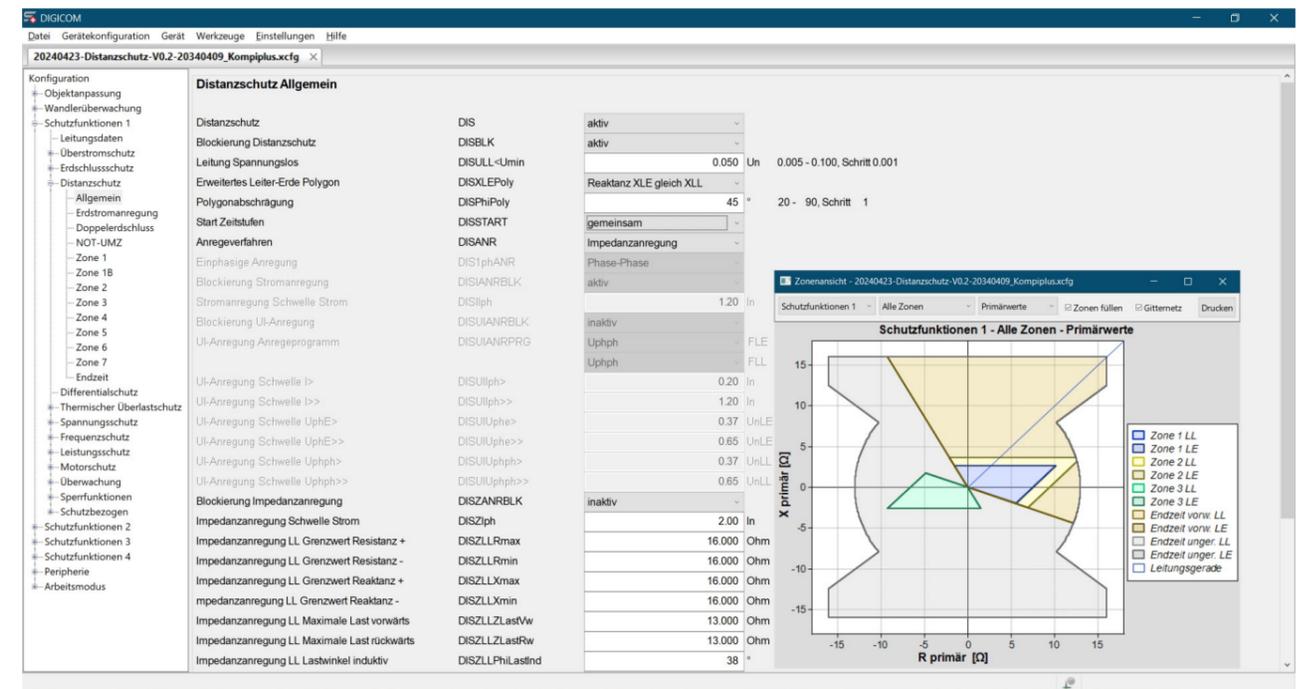
### Übersichtliches User-Interface zur Konfiguration

Die Bedien-Software DIGICOM ermöglicht eine schnelle und einfache Geräteparametrierung. Die Konfigurationsdatei wird entweder neu erstellt oder aus einer bereits parametrisierten Einheit ausgelesen. Die Menüführung der Konfigurationsdateien ist in einer benutzerfreundlichen Baumstruktur aufgebaut. Dies ermöglicht eine übersichtliche und stufenweise Geräteparametrierung. Die Auswahl der einzelnen Unterpunkte zeigt automatisch die einstellbaren Parameter an. Die Software graut automatisch die Parameter aus, die aufgrund vorangegangener Einstellungen nicht verändert werden können. Die praxiserprobte Vorgehensweise erleichtert dem Anwender die Programmierung des Geräts.

### Parametrierung der Schnittstellen zur Primärtechnik

Im Abschnitt «Objektanpassung» werden die Anschlüsse von konventionellen Strom- und Spannungswandlern eingestellt. Bei der Schutzrelaisfamilie POWERSAVE werden je nach Hardware-Variante die Einstellungen für angeschlossene Sensoren vorgenommen. Dazu gehören bei der Wandlerparametrierung z.B. die Anschlussrichtung, die Primärwerte, die Beschaltung, Nennströme und -spannungen sowie die Sternpunktbehandlung.

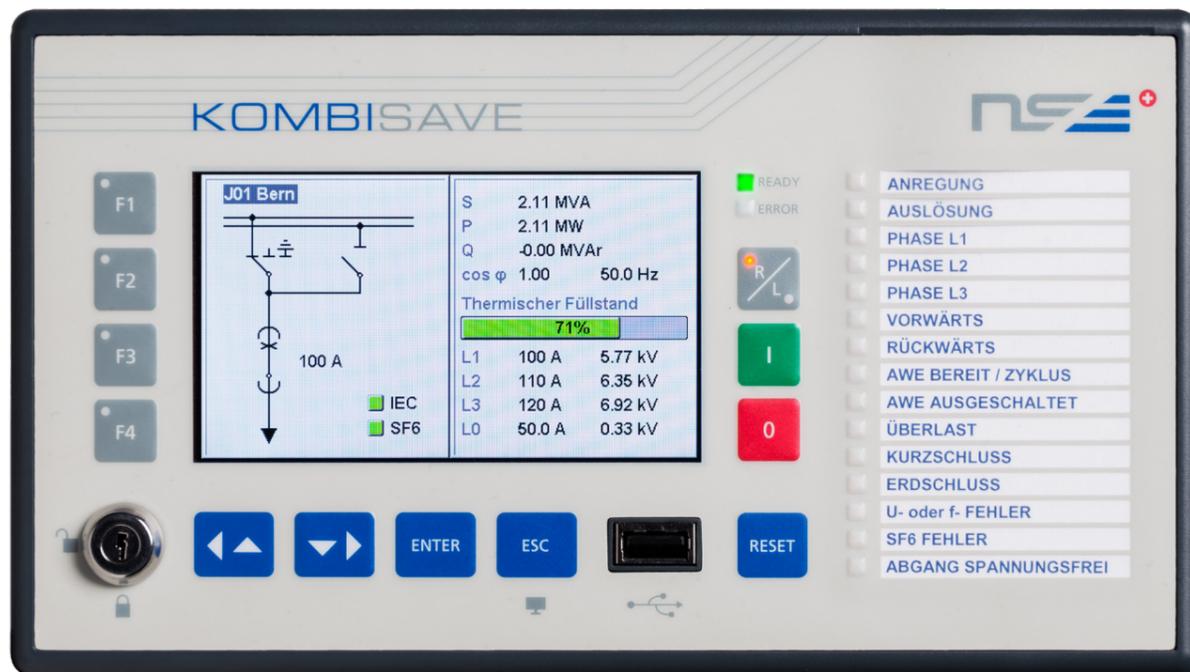
Im Abschnitt «Wandlerüberwachung» wird festgelegt, wie die angeschlossenen Wandler überwacht werden. Hier sind Überwachungsfunktionen wie Messspannungsausfall, Strom- und Spannungsunsymmetrie sowie Strom- und Spannungssumme konfigurierbar. Durch die Aktivierung von Überwachungs- oder Schutzfunktionen werden automatisch die zugehörigen Datenpunkte im Kommunikationsprotokoll, in der Logik und in der E/A-Matrix zur Verfügung gestellt.



### Schutzfunktionen und Peripherie flexibel programmieren

Im Bereich Schutzfunktionen bietet DIGICOM die Möglichkeit, bis zu vier unterschiedliche Parametersätze einzurichten. Diese Parametersätze beinhalten jeweils die gleichen Auswahloptionen an Schutzfunktionen und sind unabhängig voneinander einstellbar. Neben den Schutzfunktionen sind auch betriebsunterstützende Funktionen zur Überwachung, zur Signalübertragung oder der AWE in jedem Parametersatz zu finden. Eine Umschaltung der Parametersätze ist über die Funktionstasten auf der Gerätefront realisierbar.

Die Einstellungen im Abschnitt Peripherie umfassen verschiedene Themen. In diesem Bereich werden Parameter definiert, die zur Steuerung der Primärtechnik, der Stationsautomation sowie der Anbindung an die Fernwirktechnik dienen oder das Display betreffen. Der integrierte Grafik- und Logikeditor sowie die E/A-Matrix sind Werkzeuge für das Engineering der Anlagenautomatisierung. Parameter zur Festlegung der Kommunikation über IEC 61850, IEC 60870-5-103 oder MODBUS RTU werden ebenfalls in diesem Abschnitt definiert.

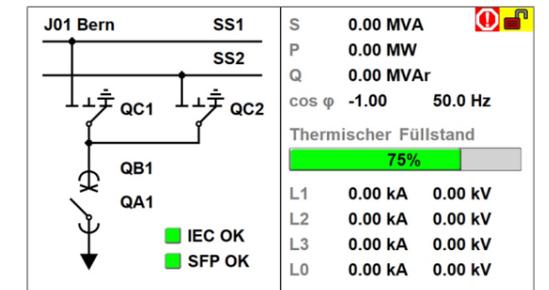


## Anlagenautomatisierung und Engineering

### Visualisierung und Anlagenlogik

Die Visualisierung des Schaltfelds auf dem Geräte-Display und die programmierbare Anlagenlogik werden mit dem Grafik- und Logikeditor bearbeitet. Der Editor ist Teil der Bedien-Software DIGICOM BASIC. Mit dem Logikeditor wird die Anlagenautomatisierung definiert. Im Editor wird die Visualisierung für das Geräte-Display grafisch erstellt und mit der programmierbaren Logik verknüpft. Die Logikdateien können direkt aus dem Editor exportiert, importiert und bearbeitet werden. Dies ermöglicht die Wiederverwendung von Vorlagen auf anderen Geräten. Die Kombination von Logikdatei und Visualisierung ergibt die Steuerung des Schaltanlagenfelds.

Mit dem Editor wird die Anzeige auf dem Geräte-Display frei oder mit vordefinierten Tafeln festgelegt. Die linke Display-Hälfte zeigt die Anlagentopologie mit allen Schaltelementen. Auf der rechten Hälfte sind z.B. alle gemessenen oder berechneten Messwerte anzeigbar. Statische und dynamische Textblöcke, Informationen aus der Gerätekennung oder virtuelle LEDs sind ebenfalls darstellbar.

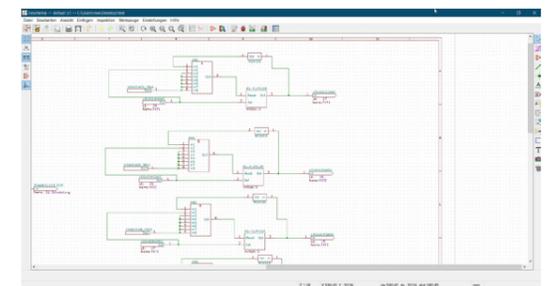
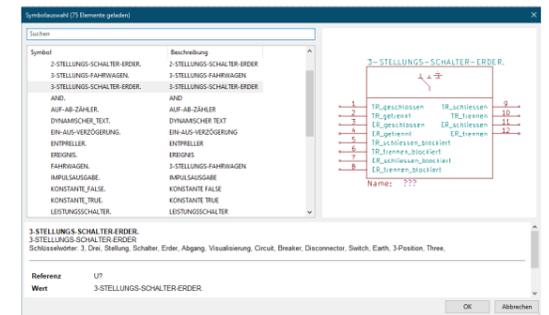


Anlagen intuitiv über die Gerätefront steuern

### Arbeiten mit dem Logikeditor

Der Logikeditor bietet umfangreiche Möglichkeiten zur Anlagenautomatisierung. Die Logiken ermöglichen z.B. die Erweiterung von Schutzfunktionen, die Ausführung von Schaltfolgen oder automatische Netzumschaltungen. Die mitgelieferte Software-Bibliothek stellt RS-Flip-Flops, Zähler, Timer und Boolesche Verknüpfungen zur Verfügung. Die von der Primärtechnik vorgegebenen Schaltelemente sind ebenfalls verfügbar. Über diese logischen Schaltelemente werden z.B. die korrekte Darstellung der Schaltstellung auf dem Display und deren Übermittlung an die Leittechnik sichergestellt.

Die Verknüpfung zwischen Logikeditor und E/A-Matrix erfolgt über Logikein- und Logikausgänge. Die Bezeichner der Ein- und Ausgänge werden beim Import in die E/A-Matrix automatisch übernommen und mit den gewünschten Signalen verknüpft. Die Schaltpläne sind mit dem Editor hierarchisch strukturierbar, was eine übersichtliche Darstellung der Anlageinformationen und die Wiederverwendung von standardisierten Templates ermöglicht.



Anlagenlogiken übersichtlich erstellen

### Unterstützung der Inbetriebnahme durch integrierte Testfunktionen

Neben der Parametrierung und Konfiguration des Schutzrelais erlaubt die Software auch die Ausführung von Testfunktionen. Dies ist z.B. bei Inbetriebnahmeprüfungen und Wartungsarbeiten sowie bei der Behebung von Störungen erforderlich. Neben der Aktivierung der binären Ein- und Ausgänge ist auch der Test des Anregesignals einstellbar. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Funktionalität der LEDs und des Bildschirms zu prüfen. Für das thermische Abbild kann ein thermischer Füllstand vorgegeben werden, der die Vorerwärmung des geschützten Betriebsmittels, z.B. eines Motors, simuliert.

Die Prüfung der Kommunikationsfunktion über IEC 60870-5-103 ist mittels DIGICOM durchführbar. Da sich nicht alle Datenpunkte durch direkte Prüfung testen lassen, können Signale wie Gerätestörungen und -warnungen als einzelne Datenpunkte angeregt werden. Dies kann mit Unterstützung der DIGICOM-Testfunktion einfach durchgeführt werden.

Signal	FUN	INF	GA	Meldung	Status	Resultat	Test
Automatische Wiedereinschaltung aktiv	128	16	ja	Zeitmarke	Aus	---	aus ein toggle
Schutzsignalübertragung aktiv	128	17	ja	Zeitmarke	Aus	---	aus ein toggle
Schutz aktiv	128	18	ja	Zeitmarke	Ein	---	aus ein toggle
Rückstellung der LED-Anzeigen	128	19	nein	Zeitmarke	Aus	---	aus ein toggle
Testbetrieb	128	21	ja	Zeitmarke	Ein	---	aus ein toggle
Parametrierung vor Ort	128	22	ja	Zeitmarke	Aus	---	aus ein toggle
Parametersatz 1	128	23	ja	Zeitmarke	Ein	---	aus ein toggle
Parametersatz 2	128	24	ja	Zeitmarke	Aus	---	aus ein toggle
Parametersatz 3	128	25	ja	Zeitmarke	Aus	---	aus ein toggle
Parametersatz 4	128	26	ja	Zeitmarke	Aus	---	aus ein toggle
Binäreingang BI1	128	27	ja	Zeitmarke	Aus	---	aus ein toggle
Binäreingang BI2	128	28	ja	Zeitmarke	Aus	---	aus ein toggle
Binäreingang BI3	128	29	ja	Zeitmarke	Aus	---	aus ein toggle
Binäreingang BI4	128	30	ja	Zeitmarke	Aus	---	aus ein toggle

Anzeige von Testfunktion IEC 60870-5-103

### Analyse von Stördaten mit DIGIVIEW

Zur optimalen Analyse von Stördaten ist das mitgelieferte Analyseprogramm DIGIVIEW zur Anzeige von COMTRADE-Dateien verwendbar. DIGIVIEW ist ein universelles Tool, das Stördatenaufzeichnungen übersichtlich darstellt und auswertet. Das Programm unterstützt COMTRADE-Dateien nach IEC 60255-24:2013. Die gemessenen Analogwerte werden als u(t) und i(t) dargestellt. Daraus werden weitere Werte wie z.B. Effektivwerte errechnet und dargestellt. Neben den Analogwerten und Binärspuren ist die Darstellung der Strom- und Spannungswerte in Vektordiagrammen möglich.

Störfallaufzeichnungen können zu Vergleichszwecken oder aufgrund invalider Zeitstempel auf einen gemeinsamen Zeitpunkt synchronisiert werden. DIGIVIEW unterstützt die Anzeige von Primär- und Sekundärwerten und erlaubt die nachträgliche Änderung der Primär- und Sekundärübersetzungen der Wandler. Die dargestellten Bereiche sind skalierbar, sodass die passende Vergrößerung eine detaillierte Datenanalyse ermöglicht. Ein veränderter Störschrieb kann mit neuem Dateinamen abgespeichert und auch gedruckt werden. DIGIVIEW ist Bestandteil des Bedien-Software-Pakets DIGICOM Advanced, für das eine entsprechende Lizenz erforderlich ist.

Durch Fourier-Transformationen werden die Anteile der Harmonischen ermittelt, deren prozentuale Anteile errechnet und im Programm dargestellt. Somit lassen sich Einschwingvorgänge bei Transformatoren besser beurteilen. In der Konfiguration werden die anzuzeigenden Analog- oder Binärwerte gewählt. Auch die Einstellungen für die Vektordiagramme, der Stördatenzeitpunkt, der Triggerzeitpunkt und die Gerätebezeichnung sind hier anpassbar.

