

Auf uns ist Verlass.

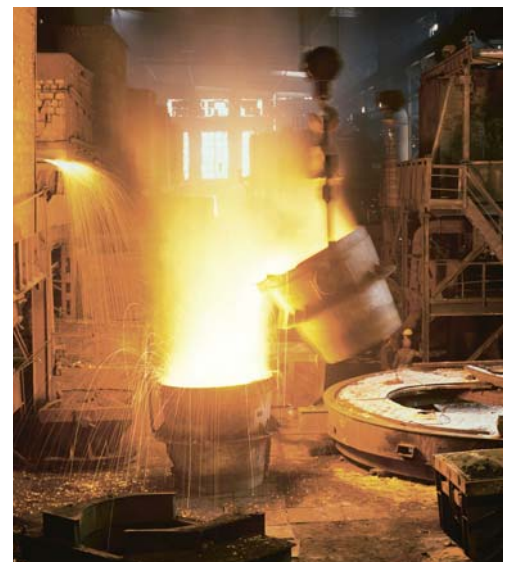


- Netzzustands-Erfassung
- Überwachungseinheit
- Fernwirken und -warten
- Universelles Prozess-I/O
- Offene Kommunikation
- Energie-Management
- Datenanzeige
- Betriebsmittel-Überwachung
- Datenaufzeichnung
- Netzqualitätsanalyse



APLUS

Das System für die
Starkstrom-Analyse



Eine Gerätefamilie – Eine Vielzahl von Funktionen

Der APLUS ist eine leistungsfähige Plattform für die Messung, Überwachung und Analyse von Starkstrom-Netzen. Höchste Schweizer Qualität und maximaler Kundennutzen stehen hier im Vordergrund.

Dieses universelle Messgerät ist in drei Hauptvarianten verfügbar: Mit TFT- oder LED-Display oder in Hutschienen-Ausführung ohne Display. Es kann einfach in das Prozessumfeld vor Ort integriert werden. Es stellt eine breite Funktionalität zur Verfügung, welche sich mit optionalen Komponenten noch weiter ausbauen lässt.

Die Anbindung des Prozess-Umfelds kann mit Hilfe von Kommunikations-Schnittstellen, über digitale I/Os oder über analoge Ausgänge vorgenommen werden.

Anwendung

Der APLUS ist für die Anwendung in der Energie-Verteilung, in stark verzerrten Netzen im industriellen Umfeld und in der Gebäude-Automatisierung konzipiert. Nennspannungen bis 690 V können direkt angeschlossen werden.

Der APLUS ist das ideale Gerät für anspruchsvolle Messaufgaben, wo eine schnelle, genaue und störungsempfindliche Analyse von Netzen oder Verbrauchern erforderlich ist. Er kann zudem Stör- oder Grenzwertmelder, Kleinststeuerungen und Summenstationen von Energiemanagementsystemen ersetzen.

Überwachungseinheit

- Universelle Grenzwert-Analyse
- Kombination von Grenzwerten
- Auswertung interner / externer Zustände

Netzzustands-Erfassung

- Hohe Aktualisierungsrate
- Präzise und unterbruchsfrei
- Beliebige Netzformen

Fernwirken und -warten

- Remote-I/O
- Fernablesung, Fernparametrierung
- Umschaltung Lokal-/Fernbedienung

Universelles Prozess-I/O

- Status-/Puls-/Synchronisationseingänge
- Status-/Pulsausgänge
- Relais-Ausgänge
- Analoge Ausgänge ± 20 mA

Energie-Management

- Wirk-/Blindenergiezähler
- Lastprofile, Lastgänge
- Trend-Analyse
- Varianz der Netzbelastung
- Anbindung von Fremdzählern

Betriebsmittel-Überwachung

- Betriebsdauer
- Service-Intervalle
- Dauer von Überlastsituationen
- Laufrückmeldungen

Netzqualitätsanalyse

- Oberschwingungsanalyse
- Erweiterte Blindleistungsanalyse
- Varianz der kurz-/langfristigen Belastung
- Netzunsymmetrie
- Sollzustands-Überwachung

Offene Kommunikation

- Frei definierbares Prozessabbild
- Modbus/RTU via RS485
- Modbus/TCP via Ethernet
- Profibus DP bis 12 Mbaud

Datenanzeige

- Messwerte und Zähler
- Grenzwertzustände
- Klartext-Alarmierungen
- Alarm-Quittierung, Alarm-Reset
- Frei konfigurierbare Anzeige

Langzeit-Datenspeicherung

- Messwertverläufe
- Störfall-Informationen
- Ereignisse/Alarmer/Systemereignisse
- Automatische Zählerablesungen



Das Mess-System

Der *APLUS* lässt sich mit Hilfe der *CB-Manager* Software schnell und einfach an die Messaufgabe anpassen. Das universelle Mess-System des Gerätes kann dabei ohne Hardware-Anpassungen für beliebige Netze, vom Einphasennetz bis zum 4-Leiter ungleichbelastet, eingesetzt werden. Unabhängig von Messaufgabe und äusseren Einflüssen wird dabei immer die gleich hohe Performance erreicht.

Die Messung erfolgt unterbruchsfrei in allen vier Quadranten und kann optimal an das zu überwachende Netz angepasst werden. Sowohl die Messzeit als auch die erwartete maximale Systembelastung können parametrierbar werden.

Das Gerät kann über 1100 verschiedene Messgrößen bestimmen, welche sich folgendermassen gruppieren lassen:

Messgröße	Messunsicherheit
Spannung, Strom	$\pm 0,1\%$
Leistung, Unsymmetrie	$\pm 0,2\%$
Oberwellen, THD, TDD	$\pm 0,5\%$
Frequenz	$\pm 0,01\text{Hz}$
Leistungsfaktor	$\pm 0,1^\circ$
Wirkenergie	Kl. 0,5S (EN 62 053-22)
Blindenergie	Kl. 2 (EN 62 053-23)

Übersicht über die Messunsicherheit des *APLUS*

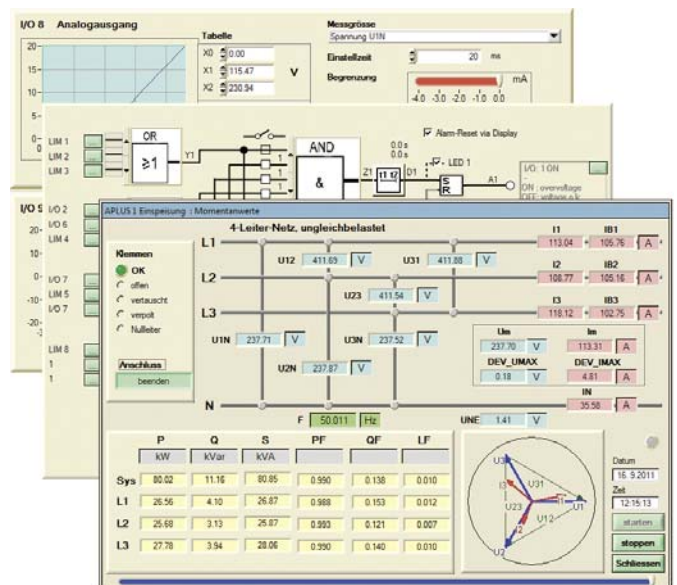
Messwert-Gruppe	Erfassungsintervall	Anwendung
Momentanwerte	Programmiertes Messintervall (2...1024 Netzperioden)	<ul style="list-style-type: none"> Überwachung des aktuellen Netzzustands Unsymmetrie-Überwachung Erdschlusserkennung
Oberschwingungs-Analyse	ca. 2 mal pro Sekunde, abhängig von der Netzfrequenz	<ul style="list-style-type: none"> Bewertung der thermischen Belastung von Betriebsmitteln Analyse von Netzurückwirkungen und Verbraucherstruktur
Erweiterte Blindleistungsanalyse		<ul style="list-style-type: none"> Blindleistungs-Kompensation
Spannungs-/Strom-Unsymmetrie		<ul style="list-style-type: none"> Schutz von Betriebsmitteln Erdschlusserkennung
Energiezähler	Im Takt des Messintervalls	<ul style="list-style-type: none"> Abrechnungszwecke Energieeffizienz-Überprüfung Summierung externer Zählerimpulse
Leistungs-Mittelwerte	Programmierbar, 1s...60 min	<ul style="list-style-type: none"> Lastgangerfassung für Energiemanagement
Beliebige Mittelwertgrößen		<ul style="list-style-type: none"> Kurzzeit-Schwankungen

Parametrierung, Service und Messwertabfrage

Die mitgelieferte *CB-Manager* Software stellt dem Anwender folgende Funktionen zur Verfügung:

- Vollständige Parametrierung des *APLUS* (auch Offline)
- Abfrage und Aufzeichnung der erfassten Messwerte
- Archivierung von Konfigurations-/Messwertdateien
- Setzen oder Rücksetzen von Zählerständen
- Selektives Rücksetzen von Extremwerten
- Setzen der Schnittstellenparameter
- Simulation von Logikmodul- oder Ausgangsfunktionen
- Umfangreiche Hilfsfunktionen

Ein aktivierbares **Sicherheitsystem** erlaubt den Zugriff auf das Gerät einzuschränken. So kann z.B. das Verändern von Grenzwerten durch den Anwender vor Ort gesperrt werden, die Einstellbarkeit über die Konfigurations-Schnittstelle aber immer noch möglich sein.



Energie-Management

Der *APLUS* stellt alle Funktionen bereit, welche benötigt werden um schnell und effizient Verbrauchsdaten für ein Energiemanagement-System zu erfassen. Ein aus *APLUS*-Geräten aufgebautes System verspricht beim Einsatz in Energieverteilungen maximale Genauigkeit und höchste Performance für jede einzelne Messstelle und kann folgende, grundsätzliche Aufgaben erfüllen:

- Lastgang-Aufnahme (Energieverbrauch über die Zeit)
- Summarische Energieverbrauchserfassung
- Automatische Zählerablesungen (kalendarisch)
- Spitzenlast-Überwachung
- Trendanalyse des aktuellen Verbrauchs
- Lastabschaltung zur Vermeidung von Strafzahlungen

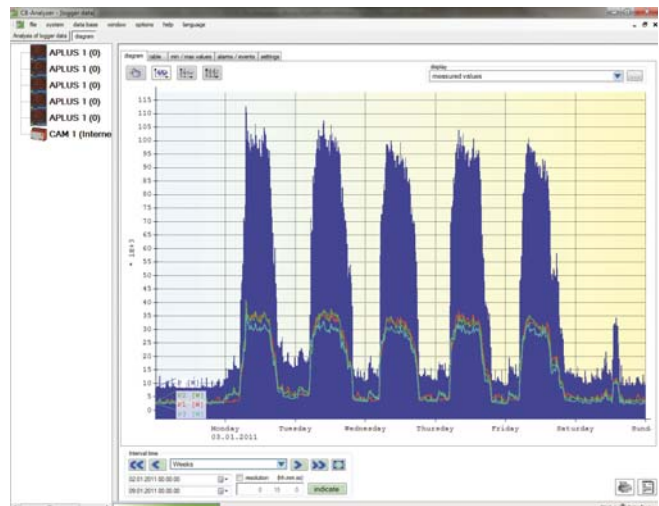
Ein Energie-Optimierungssystem kann auch mit nur einem Gerät und der Anbindung bereits installierter Zähler aufgebaut werden. Der *APLUS* überwacht dabei zum Beispiel die Haupteinspeisung und dient gleichzeitig als Datensammler, welcher sowohl die Stände von bis zu 7 Zählern beliebiger Energieformen akkumuliert, als auch aus der entsprechenden Pulsrate deren Verlauf – den Lastgang – ableiten kann.

Die erfassten Energiedaten lassen sich mit Hilfe des optionalen Datenloggers über Jahre speichern. Für die tabellarische oder grafische Auswertung steht die im Lieferumfang inbegriffene *CB-Analyzer* Software zur Verfügung, welche die Daten via Ethernet sammelt und in einer Datenbank speichert.

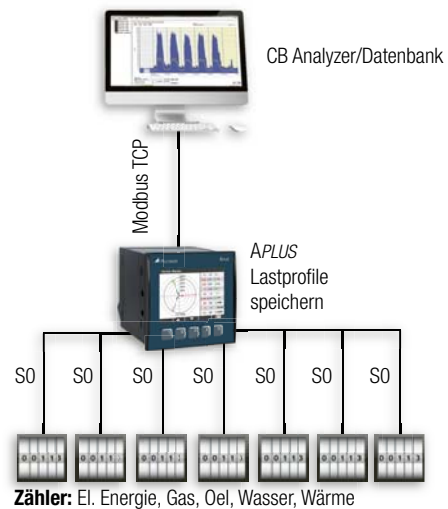
Die Summe der Massnahmen erlaubt die folgenden Ziele zu erreichen:

- Optimierung interner Betriebsabläufe
- Reduktion des gesamten Energieverbrauchs
- Abbau von Spitzenlasten

Durch die so erzielte Kosteneinsparung kann die Rentabilität und Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Unternehmens erhöht werden.



Lastprofil-Analyse mit der *CB-Analyzer* Software



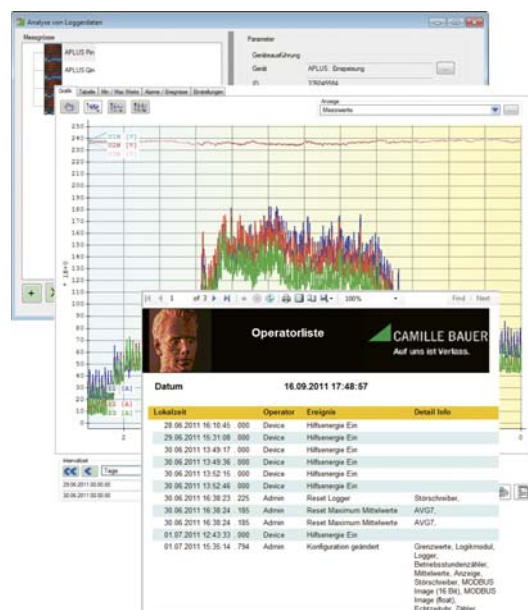
Beispiel eines einfachen Energiemanagement-Systems

Datenanalyse mit dem *CB-Analyzer*

Die mitgelieferte *CB-Analyzer* Software ermöglicht das Auslesen und Auswerten der Daten des Datenloggers des *APLUS*. Sie stellt dem Anwender folgende Funktionen zur Verfügung:

- Lesen der Loggerdaten (Lastprofile, Zählerablesungen, Min/Max Verläufe, Ereignislisten, Störschriebe)
- Speicherung der Daten in einer Datenbank (Access, SQLClient)
- Grafische Auswertemöglichkeiten der erfassten Daten
- Geräteübergreifende Analyse
- Report-Generierung in Listen- oder Grafik-Format
- Wählbarer Zeitbereich beim Erstellen der Reports
- Export der Report-Daten als Excel-, PDF- oder WORD-Datei

Die *CB-Analyzer* Software stellt eine umfangreiche Hilfe-Funktionalität zur Verfügung, in welcher die Bedienung der Software im Detail beschrieben ist.



Netzqualitäts-Analyse statt Störfall-Auswertung

In der Normenwelt definiert sich die Qualität eines Netzes über die statistische Abweichung von einem gewünschten Normverhalten. Im Grundsatz geht es bei der Überprüfung der Netzqualität aber um die Aussage, ob die eingesetzten Betriebsmittel unter den real vorliegenden Bedingungen störungsfrei arbeiten können.

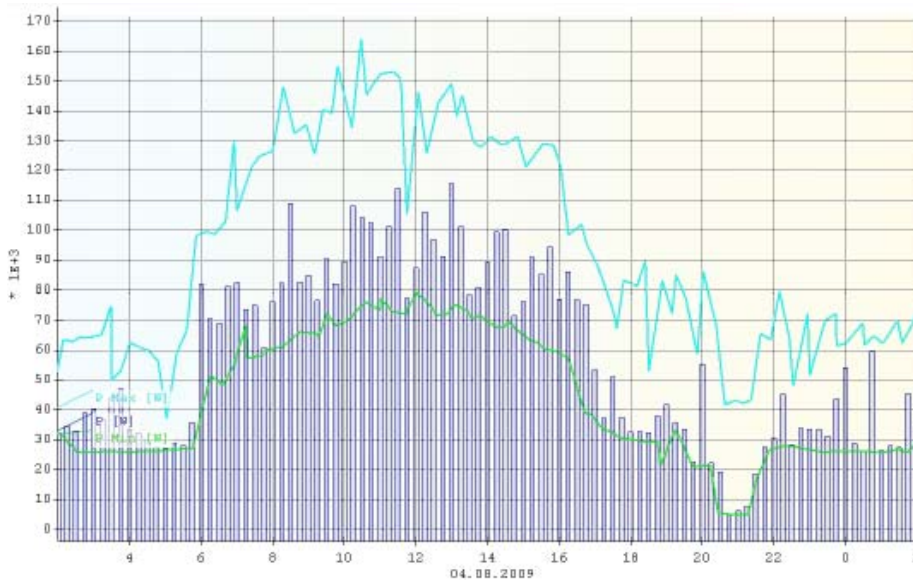
Beim APLUS wird deshalb nicht mit Statistiken gearbeitet, dafür aber das reale Umfeld untersucht, um eine entsprechende Verträglichkeitsanalyse machen zu können. Praktisch alle wichtigen Aspekte der Netzqualität lassen sich ermitteln und auswerten. Diese werden im Folgenden näher betrachtet.

Varianz der Netzbelastung

Die absoluten Minimum-/Maximum-Werte mit Zeitstempel sind für Momentan- und Mittelwerte verfügbar und zeigen auf in welcher Bandbreite sich die Netzparameter verändern.

Mit dem Extremwert-Datenlogger können auch kurzfristige Schwankungen innerhalb eines Intervalls erfasst werden. So kann z.B. ein Lastprofil aufgenommen werden, wo nebst der mittleren Leistung auch die höchste und tiefste kurzzeitige Belastung ausgewiesen wird.

Netzunsymmetrie



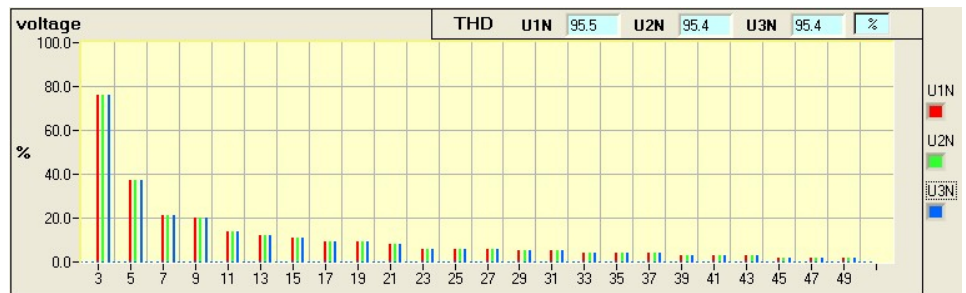
Netzunsymmetrie entsteht nicht nur durch einphasige Belastung des Netzes, sondern ist oft auch ein Hinweis auf Störungen im Netz, wie etwa Isolationsdefekt, Phasenausfall oder Erdschluss. Dreiphasige Verbraucher sind oft sehr empfindlich auf eine unsymmetrisch bereitgestellte Versorgungsspannung, was zu verkürzter Lebensdauer oder Beschädigung führen kann.

Eine Überwachung der Unsymmetrie hilft somit Kosten im Unterhalt zu sparen und verlängert die störungsfreie Betriebsdauer der eingesetzten Betriebsmittel.

Belastung durch Oberschwingungen

Oberschwingungen entstehen durch nichtlineare Verbraucher im Netz - eine Verunreinigung die zumeist hausgemacht ist. Sie können zu einer zusätzlichen thermischen Belastung von Betriebsmitteln oder Leitungen führen und auch sensitive Verbraucher in ihrem Betrieb stören.

Der gesamte Oberschwingungsanteil der Ströme wird beim APLUS als Total Demand Distortion, kurz TDD, ausgewiesen. Dieser ist auf den Nennstrom bzw. die Nennleistung skaliert. Nur so kann dessen Einfluss auf die angeschlossenen Betriebsmittel richtig abgeschätzt werden. In industriellen Netzen lässt sich aus dem Oberwellen-Abbild meist sehr gut ermitteln, welche Arten von Verbrauchern angeschlossen sind.



Hinweis: Die Genauigkeit der Oberschwingungs-Analyse ist stark abhängig von den eventuell eingesetzten Strom- und Spannungswandlern, da Oberwellen normalerweise stark verfälscht werden. Es gilt: Je höher die Frequenz der Oberschwingung, desto stärker die Dämpfung.

Verletzung von Grenzwerten

Wichtige Parameter, wie etwa die Unsymmetrie, sollten laufend überprüft werden, um wichtige Betriebsmittel zu schützen, indem sie z.B. rechtzeitig vom Netz getrennt werden.

In Verbindung mit dem Datenlogger können Grenzwert-Verletzungen mit Zeit des Auftretens gespeichert werden.

Grundwellen- und Verzerrungs-Blindleistung

Die Blindleistung lässt sich in eine Grundwellen- und eine Verzerrungs-Komponente aufteilen. Dabei lässt sich nur die Grundwellen-Blindleistung mit der klassischen kapazitiven Methode direkt kompensieren. Die Verzerrungs-Komponente, welche durch Oberschwingungen der Netzströme verursacht wird, muss mit Verdrosselung oder aktiven Filtern bekämpft werden.

Gleichrichter, Wechselrichter und Frequenzrichter sind nur einige Beispiele für Komponenten welche Verzerrungs-Blindleistung erzeugen. In der Summe sollte dies allerdings nur in industriellen Netzen ein Problem darstellen.

Überwachung des Betriebsverhaltens

Überwachung von Service-Intervallen

Viele Betriebsmittel müssen regelmässig gewartet werden, wobei das Wartungsintervall auch von den vorliegenden Betriebsbedingungen abhängig ist. Für die Überwachung dieser Service-Intervalle stehen drei Betriebsstundenzähler bereit, welche über Grenzwerte, digitale Laufrückmeldungen oder eine geeignete Kombination derselben die

- Betriebsdauer der Verbraucher unter Normallast
- Betriebsdauer der Verbraucher unter Überlast

erfassen können. Ein weiterer Betriebsstundenzähler ermittelt die Einschaltdauer des APLUS.

Schutz von Betriebsmitteln

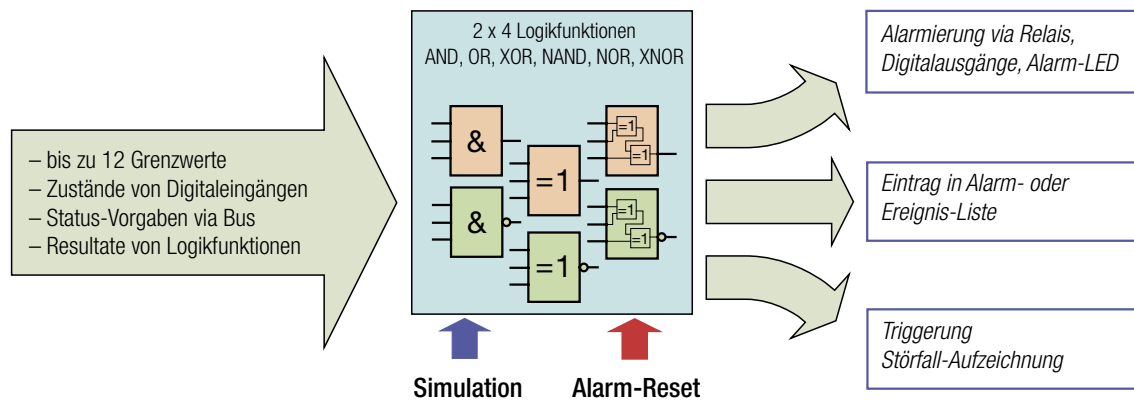
Um Störungen oder Ausfälle von Betriebsmitteln wie Generatoren, Motoren, Heizungen, Kühlungen oder Rechenanlagen zu vermeiden, sind deren zulässige Betriebsbedingungen oft eng limitiert. Um Betriebsmittel effektiv zu schützen, muss deshalb überprüft werden, ob sich bestimmte Netzgrössen im erlaubten Bereich bewegen. Dazu ist oft eine Kombination mehrerer Grenzwerte notwendig.

Universelle Logik-Auswertung

Das unten dargestellte Logikmodul ermöglicht sowohl die Überwachung von Service-Intervallen als auch einen effektiven Schutz von Betriebsmitteln. Dies wird durch logische Verknüpfung der Zustände von Grenzwerten, Logikeingängen und busgesteuerten Informationen erreicht. Als mögliche Aktionen stehen Alarmierung, Ereignisregistrierung oder Störfall-Aufzeichnung zur Verfügung.

Hier eine Auswahl von möglichen Anwendungen für das Logikmodul:

- Überwachungsrelais-Funktionen (z.B. Überstrom, Phasenausfall oder Unsymmetrie)
- Umschaltung der aktuellen Betriebssituation, wie z.B. Lokal-/Fernbedienung (Tag-/Nachtbetrieb)
- Steuerung der Protokollierung von Alarmen, Ereignissen, Quittierungen usw.
- Überwachung externer Geräte: Schalterzustände oder Selbstüberwachungssignale



Langzeit-Datenspeicherung mit dem Datenlogger

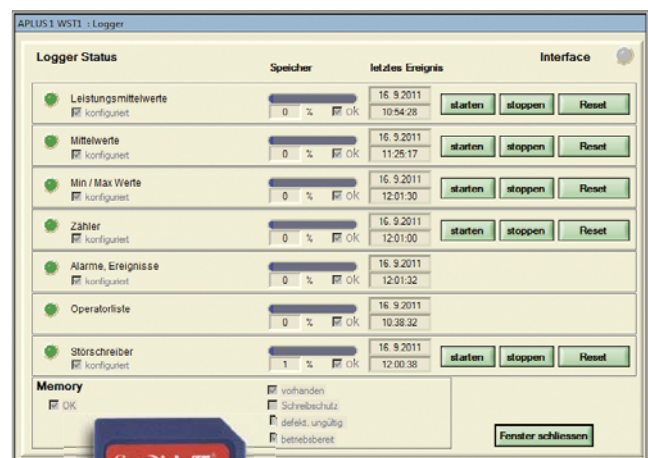
Der optionale Datenlogger bietet die Möglichkeit das Verhalten eines Netzes oder Verbrauchers sowie das Auftreten definierbarer Ereignisse über einen langen Zeitraum aufzuzeichnen. So können zum Beispiel folgende Daten erfasst werden.

- Verbrauchsdaten für Energie-Management
- Belastungsdaten für Netzausbau-Planung
- Messwertverläufe für Störfall-Analysen
- Protokollierter Prozessablauf

Der Datenlogger besteht aus Daten welche entweder periodisch oder dann ereignisgesteuert erfasst werden:

- Mittelwertverläufe (Leistungsgrössen oder frei definierbare)
- Min/Max-Werte (Effektivwerte innerhalb eines Intervalls)
- Zählerablesungen, mit kalendarischem Intervall
- Operator-, Alarm- und Ereignislisten
- Störfallaufzeichnungen (Effektivwert-Verläufe)

Als Speichermedium dient eine SD-Card, welche praktisch unbegrenzte Aufzeichnungszeiten ermöglicht und auch einfach vor Ort ausgetauscht werden kann.



Die Anzeige

- Klare und eindeutige Anzeige der Messdaten
- Frei zusammenstellbare Messwertanzeigen
- Behandlung von Alarmen
- Geräte-Konfiguration
- Rücksetzen von Min/Max-Werten
- Rücksetzen von Zählwerten
- Frei definierbare Klartextanzeigen für die Alarmierung
- Vorzugsanzeige und Roll-Modus



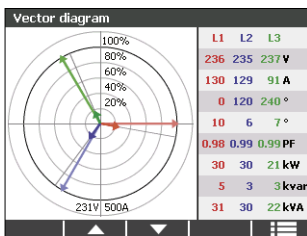
Für die optionale Anzeige vor Ort stehen TFT- und LED-Displays zur freien Auswahl. Während die farbige TFT-Anzeige ein modernes Design, grafische Auswertungen und sprachspezifische Bedienung erlaubt, steht bei der LED-Anzeige die exzellente Ablesbarkeit aus grosser Entfernung und fast jedem Winkel im Vordergrund. Die Bedienung der Anzeige erfolgt bei beiden Varianten über industrietaugliche Tasten.

Ein aktivierbares Sicherheitssystem erlaubt die Rechte des Anwenders via Display und Kommunikations-Schnittstelle festzulegen.



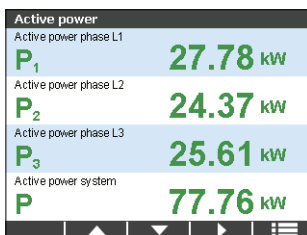
Zusätzlich zur vorhandenen Anzeige-Matrix kann der Benutzer eine Zusammenstellung von Messwert-Bildern frei definieren und nutzen. Die Sprache der Bedien-Schnittstelle ist ebenfalls frei wählbar.

Der Anwender kann neben der vordefinierten Anzeige-Matrix auch eine reduzierte oder selbstdefinierte Messwert-Zusammenstellung nutzen. Es werden zudem drei unterschiedliche Betriebs-Modi unterstützt:



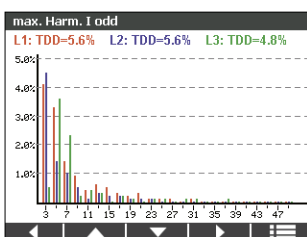
Vektordarstellung

Darstellung aller Spannungs- und Stromvektoren und der aktuellen Belastungssituation.



Messwertdarstellung

Messwerte werden auf vier Zeilen mit Beschreibung angezeigt. Freie Zusammenstellungen sind möglich.



Oberschwingungen

Darstellung der individuellen Oberschwingungsanteile von Spannung und Strom mit THD / TDD.



Alarmanzeige

Alarme werden über die gelben LED's signalisiert und mit Klartext erläutert. Alarme können via Display oder von fern zurückgesetzt werden.



Messwertanzeige

Messwerte werden auf vier Zeilen angezeigt. Freie Zusammenstellungen sind möglich.



Zählerablesung

Die bis zu 38 Zählerstände können im Zähler-Modus abgelesen werden.

Freie Zusammenstellung der benötigten Funktionen



Mögliche Anwendungen der I/Os

Relaisausgänge

- Alarmierung via Lampe oder Horn
- Verbrauchersteuerung
- Fernsteuerbar via Bus-Schnittstelle

Digitale Ausgänge ¹⁾

- Alarmausgang des Logik-Moduls
- Zustandsmeldung
- Pulsausgabe an externe Zählwerke (nach EN62053-31)
- Fernsteuerbar via Bus-Schnittstelle

¹⁾ Die digitalen I/O's der I/O-Erweiterungen können einzeln als Eingang oder Ausgang konfiguriert werden.

Analoge Ausgänge

- Anbindung an Leitsysteme oder andere Mess-Systeme (z.B. CAM)
- Alle analogen Ausgänge sind bipolar (± 20 mA) und galvanisch getrennt.

Digitale Eingänge ¹⁾

- Laufrückmeldung von Verbrauchern für Betriebsstunden-Erfassung
- Trigger- oder Freischaltsignal für Logik-Modul
- Pulseingang für beliebige Zähler
- Umschaltung Zählertarif
- Synchronisation (Uhr oder Mittelungsintervalle)

Bestell-Code APLUS -

1. Grundgerät APLUS	
Ohne Display, für Hutschienenmontage	0
Mit LED-Display, für Schalttafeleinbau	1
Mit TFT-Display, für Schalttafeleinbau	2
2. Eingang / Frequenzbereich	
Stromwandlereingänge, 45...50/60...65 Hz	1
Rogowski-Stromeingänge, 45...50/60...65 Hz	2
3. Hilfsenergie	
Nennspannung 24...230 V DC, 100...230 V AC	1
4. Kommunikations-Schnittstelle	
RS485, Protokoll Modbus/RTU	1
Ethernet, Protokoll Modbus/TCP, NTP	2
RS485 (Modbus/RTU) + Profibus DP ²⁾	3
RS485 (Modbus/RTU) + RS485 (Modbus/RTU)	4
Ethernet (Modbus/TCP) + RS485 (Modbus/RTU)	5
5. I/O-Erweiterung	
Ohne	0
2 Relais, 4 analoge Ausgänge ± 20 mA, 2 digitale I/O	1
2 Relais, 6 digitale I/O	2

6. Prüfprotokoll	
Ohne	0
Prüfprotokoll in Deutsch	D
Prüfprotokoll in Englisch	E
7. Datenlogger	
Ohne Datenlogger	0
Mit Datenlogger ²⁾	1

Zubehör	Art.-Nr.
Rogowski-Stromsensor, einphasig, ACF 3000_4/24, 2 m	172 718
Rogowski-Stromsensor, einphasig, ACF 3000_31/24, 5 m	173 790
Doku-CD, Profibus-CD ³⁾	156 027
Anschluss-Set 1 (Steckklemmen, Befestigungsbügel) ³⁾	168 220
Anschluss-Set 2 (Steckklemmen, I/O-Erweiterung) ³⁾	168 238
Schnittstellen-Konverter USB <> RS485	163 189

²⁾ Datenlogger kann nicht mit Profibus DP-Schnittstelle kombiniert werden

³⁾ im Lieferumfang enthalten

Technische Daten

Eingänge

Nennstrom:	einstellbar 1...5 A
Maximum:	7,5 A (sinusförmig)
Eigenverbrauch:	$\leq I^2 \times 0,01 \Omega$ pro Phase
Überlastbarkeit:	10 A dauernd 100 A, 10 x 1 s, Intervall 100 s

Strommessung via Rogowski-Spulen

Messbereich: 0...3000A, automatische Bereichswahl
Weitere Daten siehe Betriebsanleitung der Rogowski-Spule ACF 3000

Nennspannung:	57,7...400 V _{LN} , 100...693 V _{LL}
maximal:	480 V _{LN} , 832 V _{LL} (sinusförmig)
Eigenverbrauch:	$\leq U^2 / 3 M\Omega$ pro Phase
Impedanz:	3 M Ω pro Phase
Überlastbarkeit:	480 V _{LN} , 832 V _{LL} dauernd 600 V _{LN} , 1040 V _{LL} , 10 x 10 s, Intervall 10 s 800 V _{LN} , 1386 V _{LL} , 10 x 1 s, Intervall 10 s

Anschlussarten:	Einphasennetz Split Phase (2-Phasen Netz) 3-Leiter, gleichbelastet 3-Leiter, ungleichbelastet 3-Leiter, ungleichbelastet, Aron-Schaltung 4-Leiter, gleichbelastet, 4-Leiter, ungleichbelastet 4-Leiter, ungleichbelastet, Open-Y
------------------------	--

Nennfrequenz:	45... <u>50 / 60</u> ...65 Hz
Messung TRMS:	Bis 63. Harmonische

I/O-Interface

Grundgerät:	1 Relaisausgang, Wechselkontakt 1 Digitalausgang (fest) 1 Digitaleingang (fest)
--------------------	---

I/O-Erweiterung 1:	2 Relaisausgänge, Wechselkontakt 4 bipolare Analogausgänge 2 digitale Ein-/Ausgänge
---------------------------	---

I/O-Erweiterung 2:	2 Relaisausgänge, Wechselkontakt 6 digitale Ein-/Ausgänge
---------------------------	--

Analogausgänge:	via Steckklemmen, galvanisch getrennt
Linearisierung:	Linear, quadratisch, mit Knick
Bereich:	± 20 mA (24 mA max.), bipolar
Unsicherheit:	$\pm 0,2\%$ von 20 mA
Bürde:	$\leq 500 \Omega$ (max. 10 V / 20 mA)
Bürdenabhängigkeit:	$\leq 0,2\%$
Restwelligkeit:	$\leq 0,4\%$

Schnittstelle

Modbus/RTU	via Steckklemmen
Physik:	RS-485, max. 1200 m (4000 ft)
Baudrate:	1,2 bis 115,2 kBaud
Anzahl Teilnehmer:	≤ 32
Profibus DP	via 9-polige D-Sub Buchse
Physik:	RS-485, max. 100...1200 m
Baudrate:	automat. Erkennung (9,6 kBit/s...12 MBit/s)
Teilnehmer:	≤ 32

Zeitreferenz: Interne Uhr (RTC)

Ganggenauigkeit:	± 2 Minuten / Monat (15 bis 30°C), trimmbar mit Hilfe der PC-Software
------------------	--

Messunsicherheit



Ausführung mit Rogowski-Stromeingängen

Der Zusatzfehler der Rogowski-Spulen ACF 3000 ist in den nachfolgenden Werten nicht berücksichtigt: Siehe Betriebsanleitung der Rogowski-Spule ACF 3000.

<i>Referenzbedingungen:</i>	<i>Umgebung 15...30°C, sinusförmig, Messung über 8 Perioden, PF=1, Frequenz 50...60 Hz</i>
Spannung, Strom:	$\pm (0,08\% MW + 0,02\% MB)$ ^{1) 2)}
Leistung:	$\pm (0,16\% MW + 0,04\% MB)$ ^{3) 2)}
Leistungsfaktor:	$\pm 0,1^\circ$ ⁴⁾
Frequenz:	$\pm 0,01$ Hz
Unsymmetrie U,I:	$\pm 0,5\%$
Harmonische:	$\pm 0,5\%$
THD Spannung:	$\pm 0,5\%$
TDD Strom:	$\pm 0,5\%$
Wirkenergie:	Klasse 0,5S, EN 62 053-22
Blindenergie:	Klasse 2, EN 62 053-23
Hilfsenergie:	via Steckklemmen
Nennspannung:	100...230 V AC $\pm 15\%$, 50...400 Hz 24...230 V DC $\pm 15\%$
Leistungsaufnahme:	≤ 7 VA

¹⁾ MW: Messwert, MB: Messbereich (Maximum)

²⁾ Zusätzliche Unsicherheit bei Spannungsmessung von 0,1% MW falls Neutralleiter nicht angeschlossen (3-Leiter Anschluss)

³⁾ MB: Maximale Spannung x Maximaler Strom

⁴⁾ Zusätzliche Unsicherheit von 0,1° falls Neutralleiter nicht angeschlossen (3-Leiter Anschluss)

Relais:	via Steckklemmen
----------------	------------------

Kontakte:	Wechselkontakt, bistabil
Belastbarkeit:	250 V AC, 2 A, 500 VA 30 V DC, 2 A, 60 W

Digitale Ein-/Ausgänge

Anschluss via Steckklemmen. Bei I/O-Erweiterung einzeln als Ein- oder Ausgang konfigurierbar.

Eingänge (nach EN 61 131-2 DC 24 V Typ 3):

Nennspannung	12 / 24 V DC (30 V max.)
Logisch Null	- 3 bis + 5 V
Logisch Eins	8 bis 30 V

Ausgänge (teilweise nach EN 61 131-2):

Nennspannung	12 / 24 V DC (30 V max.)
Nennstrom	50 mA (60 mA max.)
Belastbarkeit	400 Ω ... 1 M Ω

Ethernet	via RJ45-Buchse
Physik:	Ethernet 100BaseTX
Mode:	10/100 MBit/s, Voll-/Halbduplex, Autonegotiation
Protokolle:	Modbus/TCP NTP (Zeitsynchronisation)

Synchronisation:	via Synchronpuls oder NTP-Server
Gangreserve:	> 10 Jahre

Verfügbare Messgrößen

Grund-Messgrößen

Diese Messgrößen werden mit der programmierten Messzeit (2...1024 Netzperioden, in Schritten von 2 Perioden) erfasst. Die Auffrischung am Display erfolgt mit der eingestellten Auffrischrate.

Messgröße	aktuell	max	min
Spannung pro Phase, Netz	•	•	•
Spannungs-Mittelwert U_{mean}	•		
Nullpunkt-Verlagerungsspannung U_{NE}	•	•	
Maximum $\Delta U <> U_{\text{mean}}^{1)}$	•	•	•
Phasenwinkel der Spannungen	•		
Strom pro Phase, Netz	•	•	
Mittelwert der Phasen-Ströme	•		
Strom im Neutralleiter I_{N}	•	•	
Maximum $\Delta I <> I_{\text{mean}}^{2)}$	•	•	

Messgröße	aktuell	max	min
Bimetallstrom pro Phase, Netz	•	•	
Wirkleistung pro Phase, Netz	•	•	
Blindleistung pro Phase, Netz	•	•	
Scheinleistung pro Phase, Netz	•	•	
Frequenz	•	•	•
Powerfaktor pro Phase, Netz	•	•	
Powerfaktor pro Quadrant			•
Blindfaktor pro Phase, Netz	•		
Leistungsfaktor pro Phase, Netz	•		

Netzqualitäts-Analyse

Diese Werte werden, abhängig von der Netzfrequenz, ca. 2-mal pro Sekunde neu berechnet.

Messgrößen Oberschwingungs-Analyse	aktuell	max	min
THD Spannung pro Phase	•	•	
TDD Strom pro Phase	•	•	
Harmonische Spannung 2. – 50. pro Phase	•	•	
Harmonische Strom 2. – 50. pro Phase	•	•	
Verzerrungsblindleistung pro Phase, Netz	•	•	
Grundwellenblindleistung pro Phase, Netz	•	•	
$\cos \varphi$ Grundschwingung pro Phase, Netz	•		•

Messgrößen Unsymmetrie Ströme/Spannungen	aktuell	max	min
Symmetrische Komponenten [V]	•		
Symmetrische Komponenten [A]	•		
Unsymmetrie Spannung: Gegen-/Mitsystem	•	•	
Unsymmetrie Spannung: Null-/Mitsystem	•	•	
Unsymmetrie Strom: Gegen-/Mitsystem	•	•	
Unsymmetrie Strom: Null-/Mitsystem	•	•	

Zähler

Messgröße	aktuell	HT	NT
Wirkenergie Bezug: pro Phase, Netz	•	•	•
Wirkenergie Abgabe Netz	•	•	•
Blindenergie Bezug: pro Phase, Netz	•	•	•

Messgröße	aktuell	HT	NT
Blindenergie Abgabe Netz	•	•	•
Blindenergie induktiv, kapazitiv Netz	•	•	•
I/O-Zähler 1...7 ³⁾	•	•	•

Mittelwerte

Die Mittelwerte der Netz-Leistungen werden standardmässig mit derselben programmierbaren Intervallzeit t1 erfasst. Die Intervallzeit t2 der wählbaren Mittelwertgrößen kann unterschiedlich sein, ist aber für alle 12 Größen gleich.

Messgröße	aktuell	Trend	max	min	Historie
Wirkleistung Bezug 1 s...60 min	•	•	•	•	5
Wirkleistung Abgabe 1 s...60 min	•	•	•	•	5
Blindleistung Bezug 1 s...60 min	•	•	•	•	5
Blindleistung Abgabe 1 s...60 min	•	•	•	•	5

Messgröße	aktuell	Trend	max	min	Historie
Blindleistung induktiv 1 s...60 min	•	•	•	•	5
Blindleistung kapazitiv 1 s...60 min	•	•	•	•	5
Scheinleistung 1 s...60 min	•	•	•	•	5
Mittelwertgrößen 1-12 1 s...60 min ⁴⁾	•	•	•	•	1

1) maximale Abweichung von Mittelwert der 3 Phasenspannungen

2) maximale Abweichung vom Mittelwert der 3 Phasenströme

3) mögliche Zähler der digitalen Pulseingänge – Messgröße und Einheit beliebig

4) Nur via Kommunikations-Schnittstelle verfügbar, keine Anzeige am Display

Umgebungsbedingungen, allgemeine Hinweise

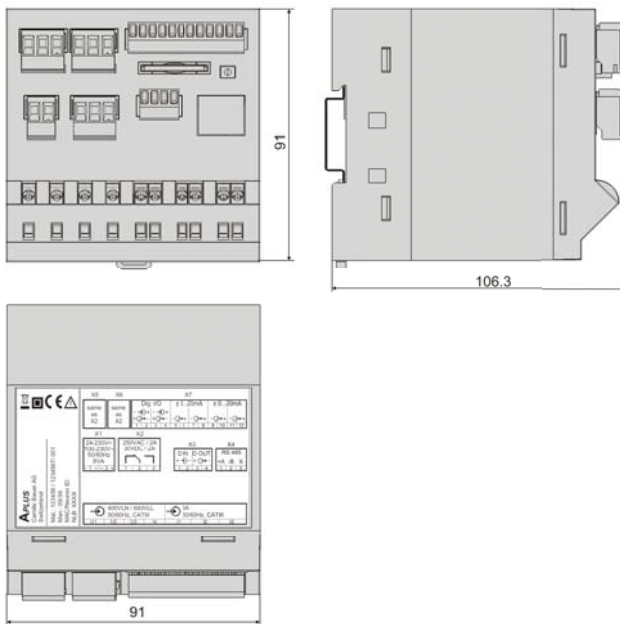
Betriebstemperatur: -10 bis 15 bis 30 bis + 55°C
 Lagertemperatur: -25 bis + 70 °C
 Temperatureinfluss: 0,5 x Messunsicherheit pro 10 K
 Langzeitdrift: 0,5 x Messunsicherheit pro Jahr

Übrige: Anwendungsgruppe II (EN 60688)
 Relative Luftfeuchte: < 95% ohne Betauung
 Betriebshöhe: ≤ 2000 m über NN
 Nur in Innenräumen zu verwenden!

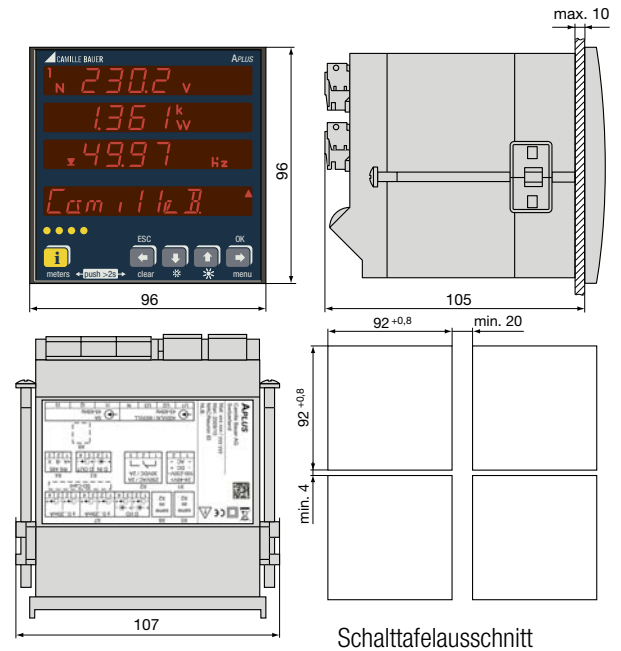
Mechanische Eigenschaften

Gebrauchslage: Beliebig
 Gehäusematerial: Polycarbonat (Makrolon)
 Gewicht: 500 g
 Brennbarkeitsklasse: V-0 nach UL94, selbstverlöschend, nicht tropfend, halogenfrei

APLUS ohne Display für Hutschienen-Montage



APLUS mit Display für Schalttafleinbau



Sicherheit

Die Stromeingänge sind untereinander galvanisch getrennt.
 Schutzklasse: II (schutzisoliert, Spannungseingänge mit Schutzimpedanz)
 Verschmutzungsgrad: 2

Berührungsschutz: IP64 (Front), IP40 (Gehäuse), IP20 (Klemmen)
 Messkategorie: CAT III, CATII (Relais)

Angewendete Vorschriften, Normen und Richtlinien

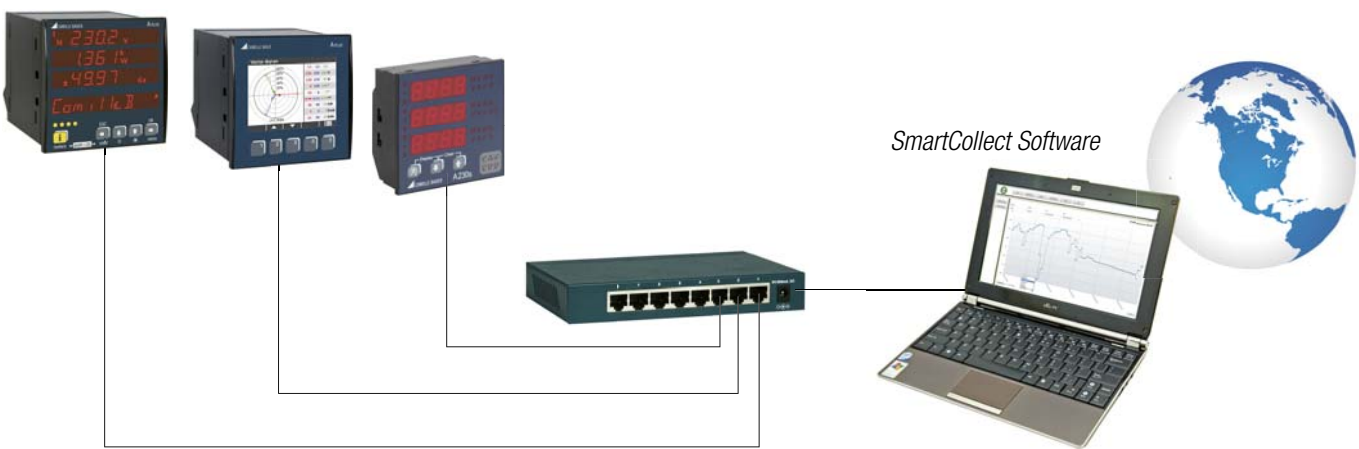
IEC/EN 61 010-1	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte	IEC/EN 61 000-6-2/ 61 000-6-4:	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Fachgrundnormen Industriebereich
IEC/EN 60 688	Messumformer für die Umwandlung von Wechselstromgrößen in analoge oder digitale Signale	IEC/EN 61 131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen (digitale Ein-/Ausgänge 12/24V DC)
DIN 40 110	Wechselstromgrößen	IEC/EN 61 326	Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz: EMV-Anforderungen
IEC/EN 60 068-2-1/ -2/-3/-6/-27:	Umweltprüfungen -1 Kälte, -2 Trockene Wärme, -3 Feuchte Wärme, -6 Schwingungen, -27 Schocken	IEC/EN 62 053-31	Impulseinrichtungen für Induktionszähler oder elektronische Zähler (SO-Ausgang)
IEC/EN 60 529	Schutzarten durch Gehäuse	UL94	Prüfung für die Entflammbarkeit von Kunststoffen für Bauteile in Einrichtungen und Geräten
2002/95/EG (RoHS)	EG-Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe		

Energiedaten auslesen, speichern und präsentieren

Häufig besteht der Bedarf auf einfache Weise Messwerte über eine Kommunikationsschnittstelle auszulesen, zu speichern und danach tabellarisch und grafisch darzustellen. Camille Bauer Metrawatt AG entspricht diesem Bedarf mit dem Software-Paket SmartCollect. Mit diesem Softwarepaket sind Sie in der Lage, schnell, einfach und vor allem auf sichere Weise, diese Aufgabe zu erfüllen. SmartCollect kann zum Auslesen und zur Speicherung von Daten für voreingestellte Zeitintervalle verwendet werden. Ebenso können Messgeräte unterschiedlichster Art eingebunden werden. Die ausgelesenen Daten werden in einer Microsoft SQL-Server Datenbank gespeichert. Sowohl Echtzeitwerte, als auch historische Signalverläufe können dargestellt werden.

Die folgenden Protokolle und Geräte werden unterstützt:

- Modbus TCP
- Modbus RTU (RS485)
- OPC DA 2.0
- Die Camille Bauer Bildschirmschreiber über HTTP
- Direkte Kommunikation mit dem multifunktionalen Datensammler «SmartControl» von Gossen Metrawatt



Anwendung: Auslesung von Daten mit Modbus TCP. Die Messdaten aller anzeigenden Camille Bauer Umformer und / oder Hutschienengeräte können erfasst und verarbeitet werden.