

Spezifikation für ein Power-Quality Messgerät - (PQI-DE)

Datum: 04.10.2019 09:32:00

Elektrizität als Ware entspricht bestimmten Qualitäten.

Es ist eine der großen Herausforderungen des Netzbetriebs, durch optimale Entwicklung der Netze, die in der EN50160 beschriebenen Qualitätsmerkmale zu bieten und gleichzeitig die Kosten für den Betrieb, Instandhaltung und Ausbau gering zu halten. Dazu sind Messdaten aus dem Netzbetrieb ein unverzichtbarer Bestandteil zur Erstellung von Prognosen aber auch die Verifizierung von Berechnungsergebnissen geworden.

► Anforderung - Hardware:

Messeingänge:

- Vier Spannungen und 4 Ströme für die Erfassung von 3 x Phasenspannungen, 1 x Verlagerungsspannung / U_{NE}, 3 x Ströme und 1 x Sternpunktstrom / N-Leiter Strom
- Abtastrate: 40,96 kHz synchron über alle Kanäle
- Temperatureingang für KTY, PT100, PT1000
- Differenzstromeingang optional
- Das Gerät kann Frequenzen auf Spannung und Strom bis 20kHz analysieren.
- Das Messgerät muss 100% der Forderungen nach IEC 61000-4-30 Ed.3 (2015) für Klasse-A-Messgeräte erfüllen. Die Erfüllung der Norm ist durch ein Zertifikat einer unabhängigen Zertifizierungsstelle zu beweisen
- Frequenzgenauigkeit kleiner /gleich 0,1mHz

Die Eingangsspannung muss folgende Kriterien erfüllen:

- Messspannung bis 690V (AC/DC) Leiter-Leiter
- Genauigkeit der Spannungseingänge < 0,1%
- CAT IV/300V

Die Stromeingänge müssen folgende Kriterien erfüllen:

- Genauigkeit der Stromeingänge < 0,1%
- Stromeingang 0 – 10A (AC)
- Überstromfestigkeit 500A für 1 Sekunde (Messkreis / Schutzkreis)

Der Netzanalysator muss acht programmierbare digitale Eingänge und vier programmierbare Ausgangsrelais besitzen. Diese sollten als potentialfreie Relaiskontakte ausgeführt sein und für Spannungen AC und DC bis 230 V ausgelegt sein.

Die Geräte müssen im Störfall das Ereignis selbstständig über den Ethernetanschluss an einen PC melden. Jeder Störschrieb bzw. Power Quality-Ereignis muss innerhalb einer Minute in der Datenbank vorliegen.

Alle Spannungsereignisse müssen Phase gegen Phase sowie Phase gegen Erde parallel aufgezeichnet werden können, da das Gerät vorhandene Spannungsschreiber ersetzen soll, sowie die Bewertung der EN50160 Parameter übernimmt.

Störschriebe werden mit zwei unterschiedlichen Geschwindigkeiten aufgezeichnet. (Oszilloskopbilder mit 40,96kHz und ½ Perioden-RMS-Werte).

Die Vorgeschichte und Aufzeichnungsdauer müssen beliebig einstellbar sein. Das Gerät passt die Aufzeichnungsdauer automatisch an die Störungsdauer an. Die Störschriebe können vom Netzanalysator automatisch verlängert werden, wenn die Störung länger als die eingestellte Aufzeichnungsdauer anliegt.

Das Gerät wird als Schaltschrankbaugeräte für das Ausbuchsmaß 144x144 benötigt und muss im eingebauten Zustand die IP54 erfüllen.

Die Zeitsynchronisation muss folgende Möglichkeiten unterstützen:

IEEE1344 / IRIG-B000..007; GPS (NMEA +PPS); DCF77; NTP

Die Versorgungsspannung soll wahlweise von 18V DC bis 280V DC oder 85V AC bis 264V AC erfolgen können.

Das Gerät muss mit einem Speicher von mindestens 1 GByte ausgerüstet sein. Über eine Speicherkarte kann der Netzanalysator auf 32GByte Datenspeicher erweitert werden. In der EN50160 Standardparametrierung muss das Messgerät in der Lage sein 800 Parameter über 100 Wochen ohne Datenverlust aufzuzeichnen.

Das Messgerät muss auf einem eingebauten hochauflösenden 5-Zoll Farbdisplay alle wesentlichen Messdaten und Ereignisse vorort darstellen können. Die Bedienung und Geräteparametrierung geschieht über Tasten auf dem Gerät oder über die Software und ist über den vollen Temperaturbereich von -25°C bis +55°C verfügbar und einsatzbereit.

Die Abmessungen der Geräte dürfen nicht größer werden als: 144 x 150 x 110mm inkl. Klemmen

Der Temperaturbereich des Gerätes muss den Bereich -25°C bis +55°C abdecken.

● Kommunikation mit den Messgeräten:

Die Geräte müssen folgende Kommunikationsmöglichkeiten bieten können:

- Ethernet Verbindung zur Verbindung mit Datenbanksoftware parallel zu allen anderen Kommunikationsschnittstellen!
- USB – Schnittstelle – Typ C
- IEC61850 (6 Clienten parallel)
- Modbus TCP (4 x Clienten parallel)
- Modbus RTU
- IEC60870-5-104
- SD Kartenfunktion zum schnellen Datenauslesen ohne Software und PC und zur Speichererweiterung

▶ Messparameter:

Die Messung folgender PQ-Parameter muss möglich sein:

Alle Parameter der EN 50160 gemäß IEC 61000-4-30, Klasse A Ed.3 (Version 2015)

Die verschiedenen Aufzeichnungsintervalle müssen ohne Einschränkung alle parallel aufgezeichnet werden können.

Messintervalle: 2h, 10 min, 1 min, 3 sec, 200 ms, zusätzlich 2 frei programmierbare Messintervalle von 1 sec bis 60 sec und 1 min bis 60 min.

● Spannung, Strom

jeweils RMS, 10ms-Maximum, 10ms-Minimumwerte innerhalb einer Speicherperiode

Messung Effektivwert der Spannung L_1-L_2 , L_2-L_3 , L_3-L_1

Messung Effektivwert der Spannung L_1-N , L_2-N , L_3-N , N-E

● Leistungen: P, Q, S, $\cos\varphi$, Power Faktor λ ,

jeweils Max, Min und Mittelwert innerhalb einer Speicherperiode.

● Frequenz: Min-Maximal-, Mittel- und Minimalwerte

● Unsymmetrie: Gegensystem, Mitsystem, Nullsystem

● Flickermeter nach IEC 61000-4-15 (2010) Klasse F1

10-Min-Werte nach IEC 61000-4-15

Messung Flicker Kurzzeitpegel (10 min) L_1-L_2 , L_2-L_3 , L_3-L_1 (MS/HS)

Messung Flicker Kurzzeitpegel (10 min) L_1 , L_2 , L_3 (NS/HS)

Plt Langzeitflickerwert nach IEC 61000-4-15

PF5 (Ausgang 5 des Flickermeters)

● Oberschwingungen von Spannung und Strom nach IEC 61000-4-7

- 10-Minuten-Maximal- und Mittelwerte Analysefenster 200 ms/Intervall 200 ms
- Messung Harmonische Oberschwingungen der Spannungen L_1-L_2 , L_2-L_3 , L_3-L_1 bis zur 50. Harmonischen.
- Messung Zwischenharmonische Oberschwingungen der Spannungen L_1-L_2 , L_2-L_3 , L_3-L_1 bis zur 50. Harmonischen.
- Messung Harmonischer Oberschwingungen der Spannungen L_1-N , L_2-N , L_3-N bis zur 50. Harmonischen.
- Messung zwischenharmonische Oberschwingungen der Spannungen L_1-N , L_2-N , L_3-N nach Gruppen entsprechend EN 61000-4-30 bis zur 50. Harmonischen.
- THD
- Messung der Phasenwinkel der Spannungs- und Stromharmonischen bis 40. Ordnung. (der Bezug der Phasenwinkel aller Spannungs- und Stromharmonischen muss die Grundschwingung der Spannung sein)

- **Oberschwingungen 2kHz bis 9kHz** nach IEC61000-4-7

Spektralanalyse 2 kHz...9 kHz (35 Frequenzbänder, BW = 200Hz) von Spannungen und Strömen gemäß (IEC 61000-4-7)

- **Ereignisschriebe**

Auslösekriterium 10/20 ms Effektivwert für Über und Unterspannung in % der Versorgungsspannung parametrierbar 10 ms Halbwelleneffektivwerte sollen im Intervall von 10 ms erfasst und bei jedem Wechsel zwischen parametrierbaren Klassen dem Schrieb hinzugefügt werden.

- Schnelle Spannungsschwankungen
- Spannungseinbrüche
- Spannungsunterbrechungen (Unterscheidung >/< 3 Minuten)
- Spannungsüberhöhungen
 - je Dauer und Höhe

- **Störschriebfunktion:** Oszilloskopbilder /10ms RMS Schrieb

Triggerargumente / Aktivierung über einzelne Phasen:

- Externes Triggereingangssignal über Binäreingänge,
- U, ΔU , (P-P und P-N)
- Verlagerungsspannung
- Frequenz (Über- und Unterschreitung), Frequenzsprung
- Hüllkurventrigger / Transientenrekorder
- I (Über- und Unterschreitung), ΔI ,
- IN oder N-Leiter)
- Logische Verknüpfungen (Binäreingänge)
- Pre/post time frei einstellbar

▶ **Anforderung an das Auswertesystem:**

Die Auswertesoftware muss netzwerkfähig sein > 500 Messgeräte in einer Datenbank verwalten können. Sie sollte benutzerfreundlich und einfach in der Verwaltung der Messdaten sein.

Die Software muss Client-Server-fähig sein. Es können mehrere Arbeitsplätze parallel mit der Datenbank kommunizieren.

Für die Bewertung der Spannungsqualität ist es erforderlich alle Parameter der EN50160 und IEC61000-2-2 (-2-12) permanent aufzuzeichnen und mit den Verträglichkeitspegel zu vergleichen.

Berichte zur Spannungsqualitätsnorm EN50160 und IEC61000-2-2 /-2-12 sind in tabellarischer und grafischer Form automatisch vom System zu erstellen und zu archivieren.

Im Fehlerfall melden sich die Geräte selbstständig, das Auswertesystem erstellt Berichte welche automatisch auf Netzlaufwerke sowie E-Mail-Adressen die in Gruppen verwaltet werden können weitergeleitet werden.

Messdatenexport muss in folgenden Formaten erfolgen:

- COMTRADE Format für Störschriebe
- PQDIF Format für Störschriebe und Langzeitdaten
- XML Format
- CSV Format
- TXT Format
- NeQual Export

Die gesamte Benutzeroberfläche sowie die Dokumentation müssen in deutscher oder englischer Sprache ausgetextet sein.

Für die Parametrierung und Analyse der Messdaten vor Ort und über Netzwerk muss eine kostenfreie und einfache Software zur Verfügung stehen. Diese lizenzfreie Software darf auf beliebig vielen PC's installiert werden.