

Sonel PQM-702 / 702T / 703 / 710 / 711

Netzqualitätsanalysatoren • Kurz Bedienungsanleitung



v1.02 | 29.03.2023

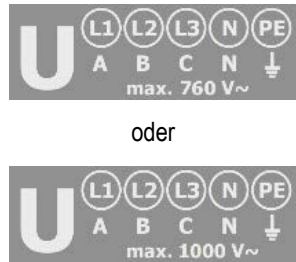


Obere Bildschirmeiste



- 1 Nummer der aktiven Messkonfiguration
- 2 Verfügbarer Speicherplatz der Speicherkarte
- 3 Datum und Uhrzeit (TT:MM:JJ, HH:MM:SS)
- 4 Netzstromanzeige
- 5 GSM-Signalanzeige

Maximale Spannung am Eingang



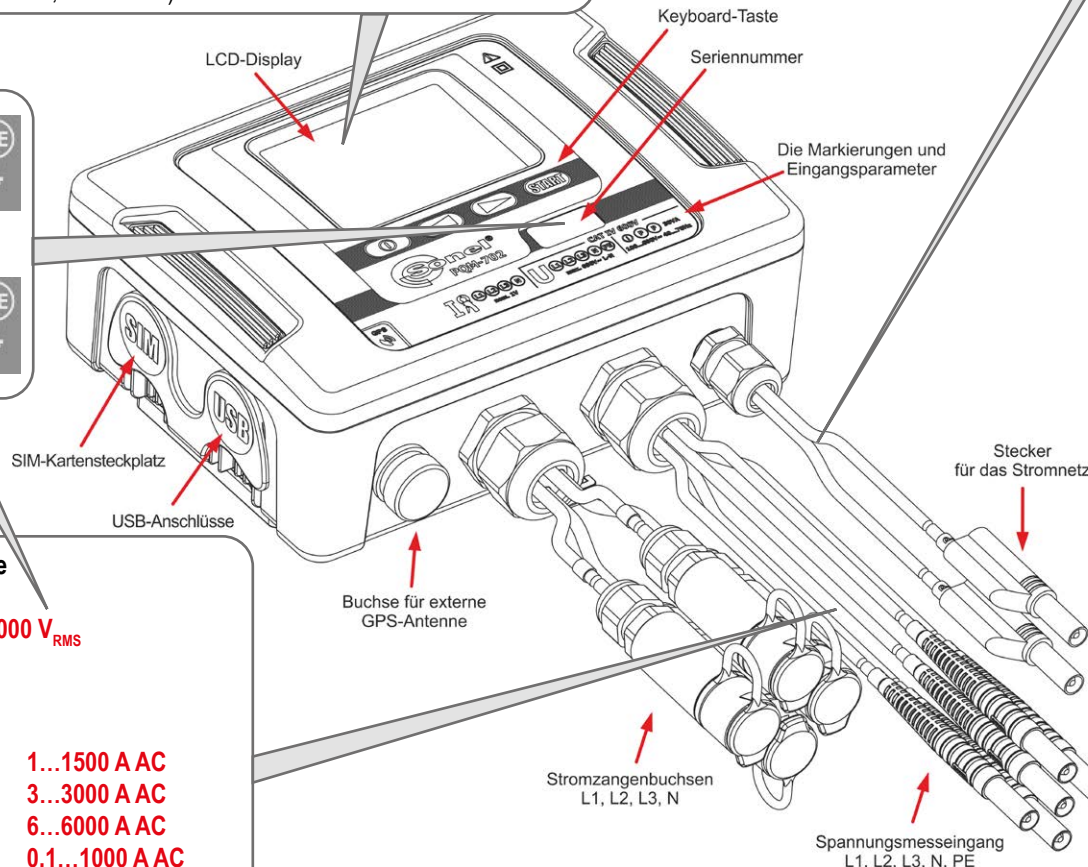
Messeingänge

Spannungen - 5 Eingänge

L1, L2, L3, N, PE
AC: **MAX. 760 V_{RMS}** oder **1000 V_{RMS}**
DC: **±760 V** oder **±1000 V**
im Verhältnis zum Boden

Ströme - 4 Eingänge

Flexible Zange: **F-xA1: 1...1500 A AC**
F-xA: 3...3000 A AC
F-xA6: 6...6000 A AC
Harte Zangen **C-4A: 0,1...1000 A AC**
C-5A: 0,5...1000 A AC/DC
C-6A: 0,01...10 A AC
C-7A: 0,1...100 A AC



BATTERIE Li-Ion

3,7 V
4,4 Ah

Externe DC-Spannungsversorgung
MAX. 140...690 V

Externe AC-Spannungsversorgung
MAX. 100...690 V AC
MAX. 40...70 Hz

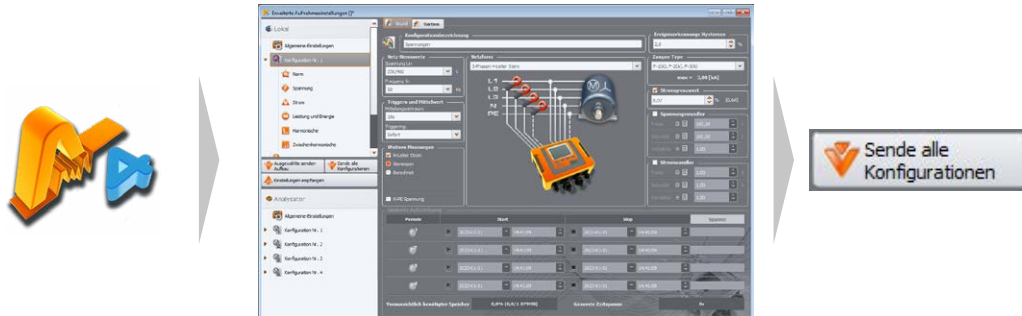
Stromversorgung

Montage



In drei Schritten zum Ergebnis

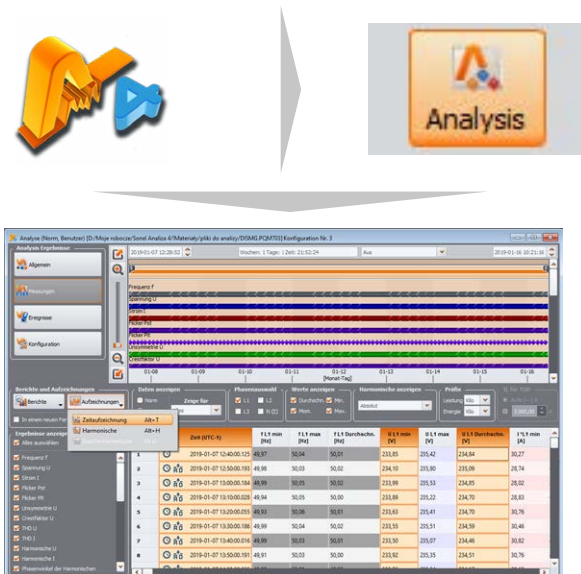
1 Erstellen Sie eine Konfiguration und laden Sie sie auf den Analysator hoch ▶ S. 2



2 Schließen Sie den Analysator an und führen Sie die Messungen durch ▶ S. 6

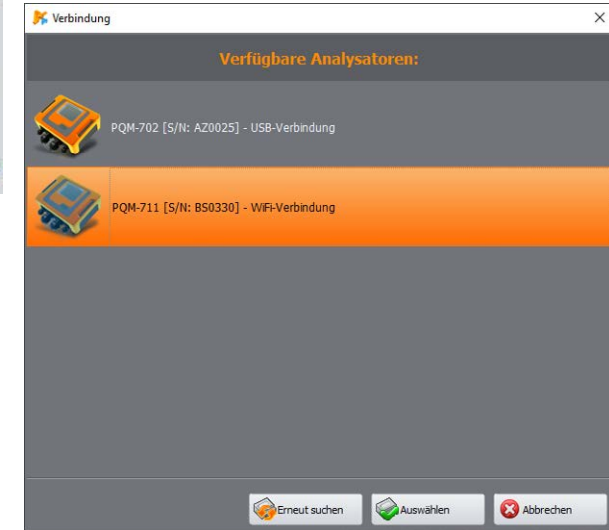
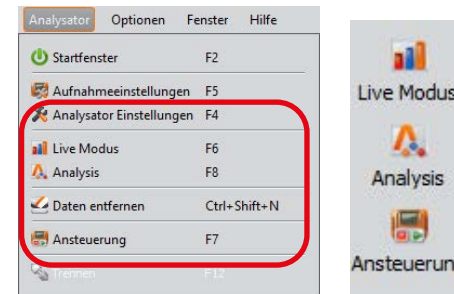


3 Analysieren Sie die aufgezeichneten Daten ▶ S. 8



Vorbereitung für die Messung | Anschluss an den Analysator

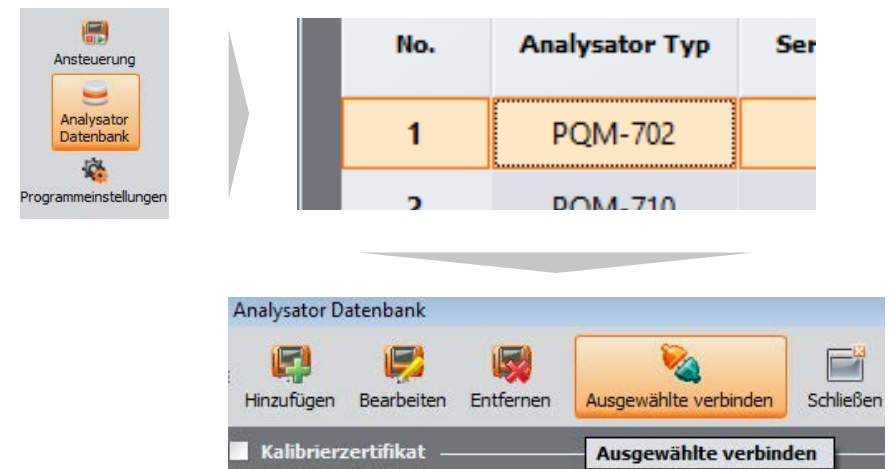
Methode 1. Wählen Sie die Funktion, die eine Verbindung erfordert



Das Fenster zur Auswahl den Analysators wird angezeigt.

- Markieren Sie das Instrument.
- Drücken Sie auf **Auswählen**.
- Geben Sie PIN ein (Standardeinstellung: 000).

Methode 2. Wählen Sie ein geeignetes Instrument aus der Datenbank





Geben Sie die allgemeinen Messeinstellungen ein.

Parameter des getesteten Netzwerks

- 1 Netznennspannung
- 2 Netzfrequenz
- 3 Netzwerkanordnung

Wahl von Zangen und Wandlern

- 4 Auswahl der Stromzangen
- 5 Einstellungen der Spannungswandler
- 6 Einstellungen der Stromwandler

Messparameter

- 7 Zusätzliche Aufzeichnung von U_{N-PE} und I_N
- 8 Mittelungszeit
- 9 So starten Sie die Aufzeichnung
- 10 Hysterese bei der Überlauferkennung (typischerweise 2%)
- 11 Rauschunterdrückungspegel für die Stromzange

Wählen Sie die Parameter, die aufgezeichnet werden sollen.

Sie können die Konfigurationen an den Analysator senden.

Sie können auch die Konfigurationen herunterladen, die das Gerät im Speicher abgelegt hat.

Die aktuellen Konfigurationen des angeschlossenen Analysators finden Sie im Abschnitt **Analysator**.

Erweiterte Aufnahmeeinstellungen

Allgemeine-Einstellungen

Konfiguration Nr. 1

Konfigurationsbezeichnung

Spannungen

Netz-Nennwerte

Spannung U_n : 230/400 V

Frequenz f_n : 50 Hz

Netzform

3-Phasen 4-Leiter Stern

Triggern und Mittelwert

Mittelungszeitraum: 10s

Triggering: Sofort

Weitere Messungen

☒ N-Leiter Strom

☒ Gemessen

☐ Berechnet

☒ N-PE Spannung

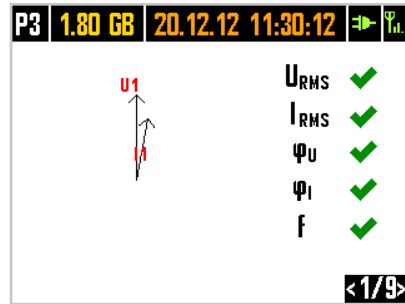
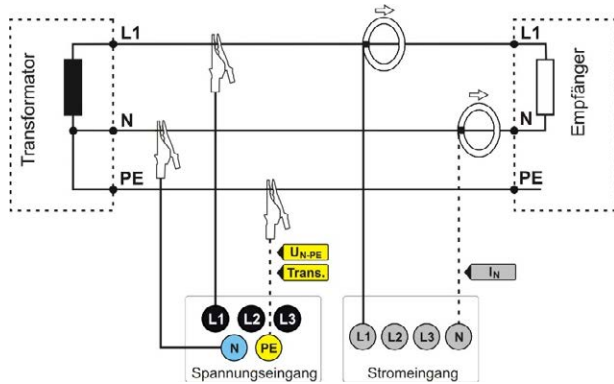
Geplante Aufzeichnung

Periode	Start	Stop	Spanne
2019-01-01	01:00:00	2019-01-01 01:00:00	
2019-01-01	01:00:00	2019-01-01 01:00:00	
2019-01-01	01:00:00	2019-01-01 01:00:00	
2019-01-01	01:00:00	2019-01-01 01:00:00	

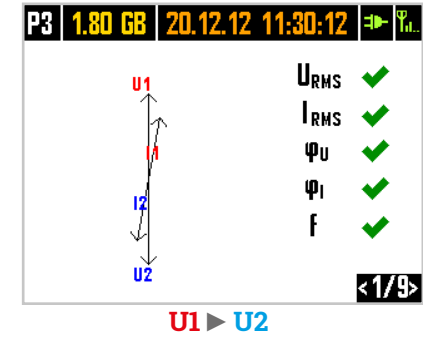
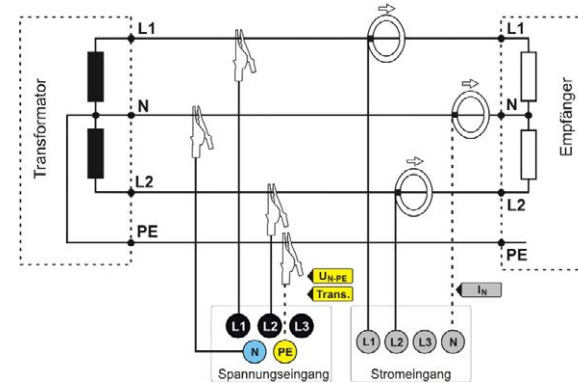
Voraussichtlich benötigter Speicher: 0,0% (0,0/1 879MB)

Gesamte Zeitspanne: 0s

1-Phasen-System

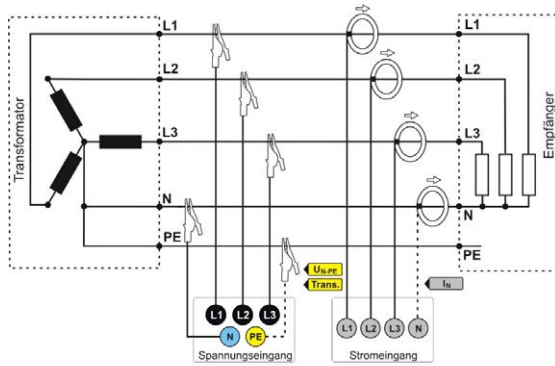


2-Phasen-System

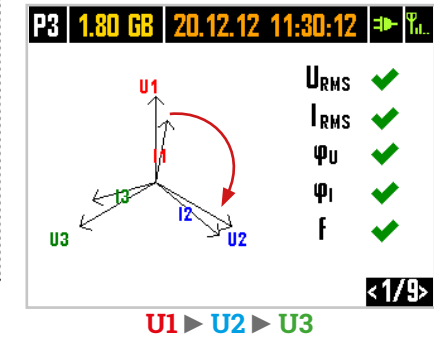
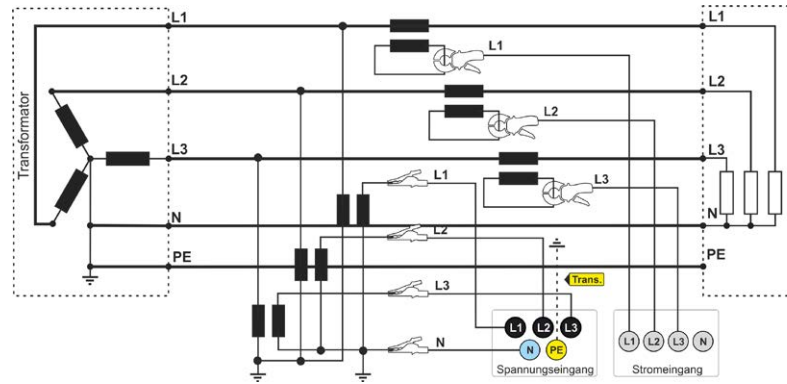


3-Phasen-4-Leiter-Netz

Direkte Messung

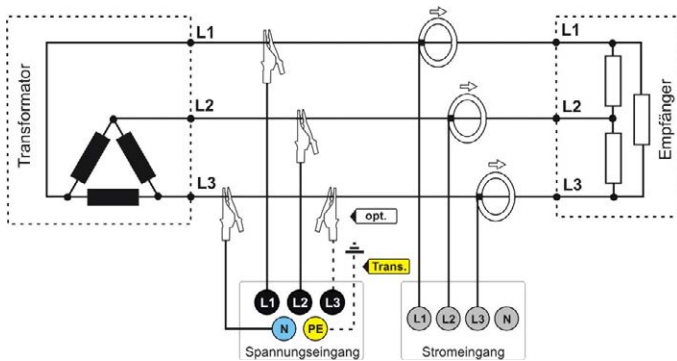


Messung mit Wandler

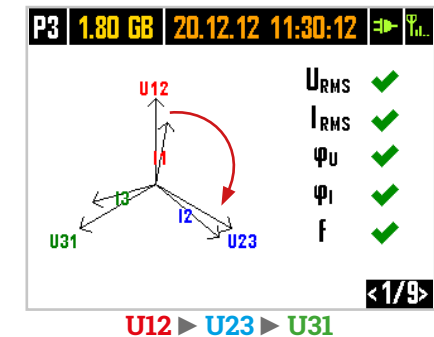
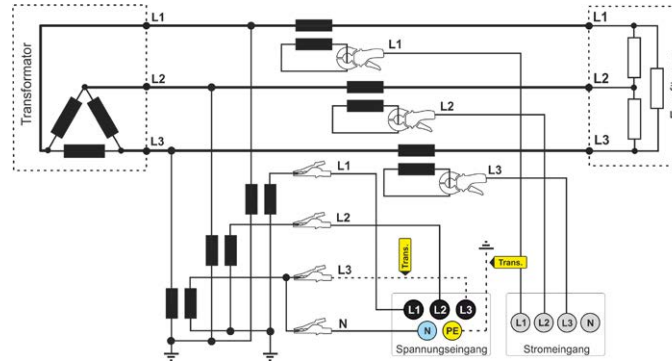


3-Phasen-3-Leiter-Netz

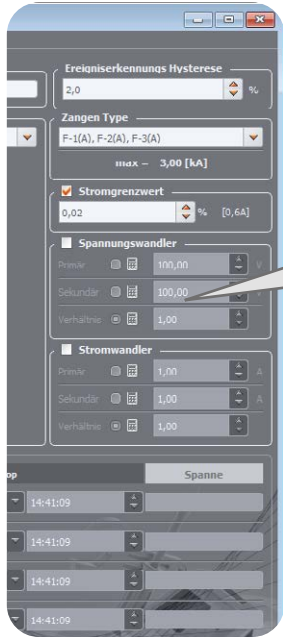
Direkte Messung



Messung mit Wandler



Vorbereitung für Messungen | Einstellung der Wandler



Zangen Type
C-6(A)
max = 1,20 [kA]

☒ **Stromgrenzwert**
0,10 % [1,2A]

☒ **Spannungswandler**
Primär: 21 750,00 V
Sekundär: 103,57 V
Verhältnis: 210,00

☒ **Stromwandler**
Primär: 600,00 A
Sekundär: 5,00 A
Verhältnis: 120,00

Aktivieren Sie die Option **Spannungswandler**, wenn die Messung indirekt durchgeführt werden soll.

Aktivieren Sie die Option **Stromwandler**, wenn die Messung durchgeführt werden:
▪ indirekt,
▪ direkt (Multispule) - für kleine Signale zur Erhöhung der Messgenauigkeit.

Direkte Messung - Verbesserung der Analyse des gemessenen Signals

Die Verwendung eines Stromwandlers bei direkten Messungen multipliziert die Erregung der Zangen mit einem kleinen Signal. Es senkt zwar den oberen Messbereich nach folgendem Verhältnis ab:

$$\text{Neuer Bereich} = \frac{\text{Bereich}}{n \text{ der Spulen}}$$

senkt aber gleichzeitig den unteren Bereich. Die Genauigkeit und die nutzbare Reichweite der Zange werden ebenfalls erhöht.

Zangen C-7A • Bereich 100 A • n = 5 Spulen



$$\text{Neuer Bereich} = \frac{100 \text{ A}}{5 \text{ Spulen}} = 20 \text{ A}$$

☒ **Stromwandler**
Primär: 20,00 A
Sekundär: 100,00 A
Verhältnis: 0,20

Zangen F-1A • Bereich 3000 A • n = 2 Spulen



$$\text{Neuer Bereich} = \frac{3000 \text{ A}}{2 \text{ Spulen}} = 1500 \text{ A}$$

☒ **Stromwandler**
Primär: 1 500,00 A
Sekundär: 3 000,00 A
Verhältnis: 0,50

Indirekte Messung

Je nach Wahl des Netzwerktyps (Stern mit N / Dreieck) ist es erforderlich, die Übertragungsparameter und den Nennwert der Nachlaufsteuerung zu ergänzen.



Netzwerk „Stern mit N“

Zangen Type
C-6(A)
max = 200 [A]

☒ **Stromgrenzwert**
0,02 % [0,04A]

☒ **Spannungswandler**
Primär: 66 395,00 V
Sekundär: 60,36 V
Verhältnis: 1 100,00

☒ **Stromwandler**
Primär: 100,00 A
Sekundär: 5,00 A
Verhältnis: 20,00

In einem Netz vom Typ „Stern mit N“ werden Toleranzen, Oberschwingungen und Phasenwerte außerhalb der Toleranz kontrolliert. Geben Sie ein:

- 100% der **Phasen**-Netzspannung,
- Wert des Spannungswandlerverhältnisses k_U .

Geben Sie die Parameter der Stromwandler ein:

- Primärstrom,
- Sekundärstrom.



Das Netz „Dreieck“

Zangen Type
C-6(A)
max = 1,20 [kA]

☒ **Stromgrenzwert**
0,10 % [1,2A]

☒ **Spannungswandler**
Primär: 21 750,00 V
Sekundär: 103,57 V
Verhältnis: 210,00

☒ **Stromwandler**
Primär: 600,00 A
Sekundär: 5,00 A
Verhältnis: 120,00

In einem Netz vom Typ „Dreieck“ Toleranzen, Oberschwingungen und **Phase-Phase-Überschwinger** kontrolliert. Geben Sie ein:

- 100% der Nennspannung von **Phase zu Phase**,
- Wert des Spannungswandlerverhältnisses k_U .

Geben Sie die Parameter der Stromwandler ein:

- Primärstrom,
- Sekundärstrom.

Messungen

1

Befestigen Sie den Analysator



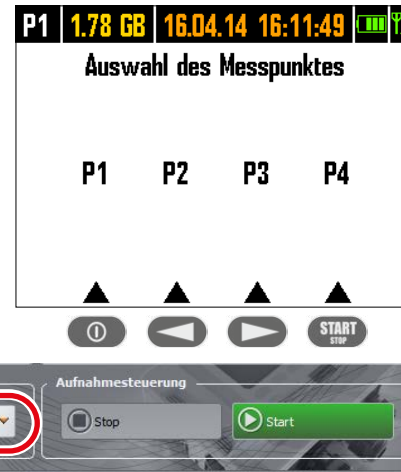
2 Wählen Sie die Konfiguration des Analysators

Um eine Messkonfiguration auszuwählen, drücken Sie die Tasten gleichzeitig und halten Sie sie ≥ 1 s lang gedrückt.

Stellen Sie die gewünschte Konfiguration ein, indem Sie die entsprechende Tasten wählen

oder

nutzen Sie das Programm **Sonel Analysis** (Menü **Ansteuerung**).



3

Prüfen Sie die Konfiguration

Verwenden Sie die Tasten , um den Bildschirm zu wechseln. Hier erhalten Sie Informationen über die Parameter des getesteten Netzwerks und den Status des Analysators.

P1	1.78 GB	16.04.14	16:11:49		
Auswahl des Messpunktes					
P1	P2	P3	P4		
<div> <div> </div> </div>					

P1	1.78 GB	25.02.14	10:46:12		
Start	:	25.02.2014	10:44:44		
Stop	:	- - -			
Zeit	:	00d 00h 01m 28s			
Ereignisse	:	7			
GSM	:	Bereit, HSUPA			
GPS	:	JA (2D +)			
<8/9>					

P1	7.16 GB	17.01.13	17:01:36		
Netzwerkart: 3-Phasen-Stern mit N					
Zangen	:	F-x			
f _n	:	50 Hz			
U _N	:	230.0 V			
I _N	:	3.000 kA			
<9/9>					

4

Schließen Sie den Analysator an das Netzwerk an

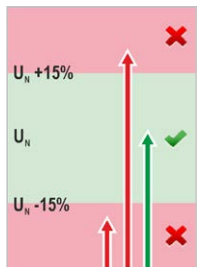


5

Überprüfen Sie den Status der Netzwerk- und Analysatorverbindungen

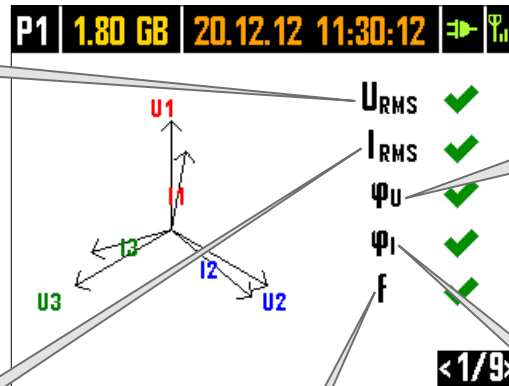
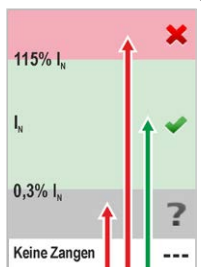
RMS-Spannungsamplituden

✓ U_{RMS} liegen im Bereich $\pm 15\% U_N$
 ✗ U_{RMS} außerhalb des Bereichs $\pm 15\% U_N$



RMS-Stromamplituden

✓ I_{RMS} im Bereich 0,3%...115% I_N
 ✗ I_{RMS} liegen über 115% I_N
 ? I_{RMS} liegen unter 0,3% I_N
 --- Zangen nicht ausgewählt



Frequenz

✓ liegt im Bereich $\pm 10\% f_N$
 ✗ liegt außerhalb des Bereichs $\pm 10\% f_N$
 ? die Spannung ist zu klein: < 10 V

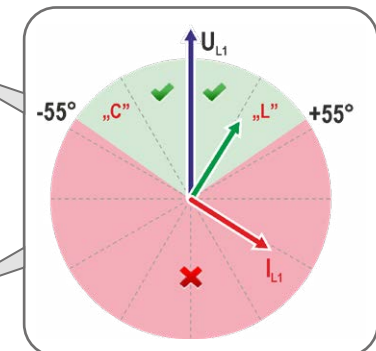
Richtung der Phasenfolge

(im Uhrzeigersinn)

✓ Winkel der Spannungsvektoren $\pm 30\%$ der theoretischen Werte 0° , 120° , 240°
 ? Zu niedrige Spannungswerte: $< 1\% U_N$
 ✗ falsche Winkel

Winkel von Strömen im Verhältnis zu Spannungen

✓ die Winkel der Strom-Spannungs-Vektoren liegen im Bereich von $\pm 55^\circ$
 ✗ mindestens ein Strom liegt außerhalb des Bereichs $\pm 55^\circ$
 ? Ströme sind zu klein: $< 0,3\% I_N$



Messungen

6 Überprüfen Sie zusätzliche Parameter

Verwenden Sie die Tasten um zu Bildschirm 8 zu gelangen und weitere Registrierungsparameter zu überprüfen.

Status der Zeitsynchronisation:
 • nach GPS
 • nach RTC

Strom-
versor-
gung

Status der GSM-
Antenne

P1 1.78 GB 25.02.14 10:46:12

Start : 25.02.2014 10:44:44
 Stop : - - -
 Zeit : 00d 00h 01m 28s
 Ereignisse: 7
 GSM : Bereit, HSUPA
 GPS : JA (2D +)

<8/9>

Status des GSM-
Modems:
 • einsatzbereit
 (GPRS, EDGE,
 HSUPA, UMTS)
 • aktiviert
 • keine SIM-Karte

7 Einstellungen des Analysators



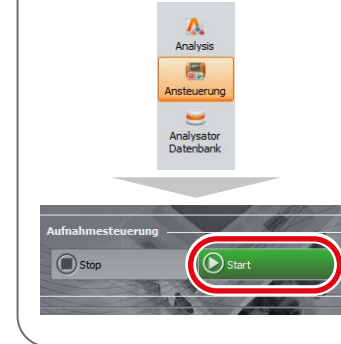
Im Programm Sonel Analysis können Sie unter dem Menüpunkt **Analysator** die Einstellungen ändern:

- Uhrzeit und Datum,
- Sicherheit,
- Phase der Stromzangen.

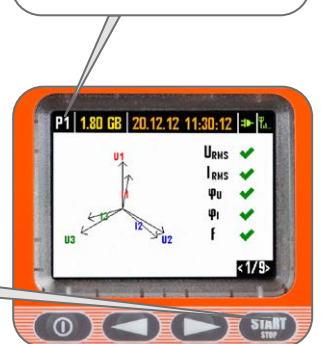


8 Aufzeichnung starten

Drücken Sie auf **START/STOP** oder nutzen Sie das Programm **Sonel Analysis**.

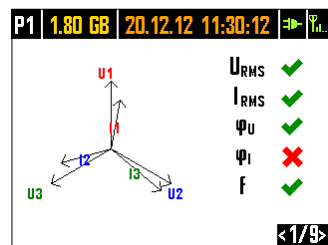


P1 Das Symbol für die aktive Konfiguration blinkt
 Eine **akustische Benachrichtigung**: ertönt 3 kurze Signale



9 Lesungen ansehen

Verwenden Sie die Tasten , um den Bildschirm zu wechseln. Hier erhalten Sie Informationen über die aufgezeichneten Parameter



P1 1.80 GB 20.12.12 11:30:10

U1 = 224.57 V I1 = 22.27 A
 U2 = 227.86 V I2 = 28.39 A
 U3 = 228.03 V I3 = 23.37 A
 Unpe = 0.0218 V In = 10.95 A
 f = 50.000 Hz

<2/9>

P1 1.80 GB 20.12.12 11:30:09

P1= 4.825 kW Q1= 929.3 var
 P2= 6.301 kW Q2= 1.087 kvar
 P3= 4.981 kW Q3= 1.289 kvar
 P = 16.11 kW Q = 3.307 kvar

<3/9>

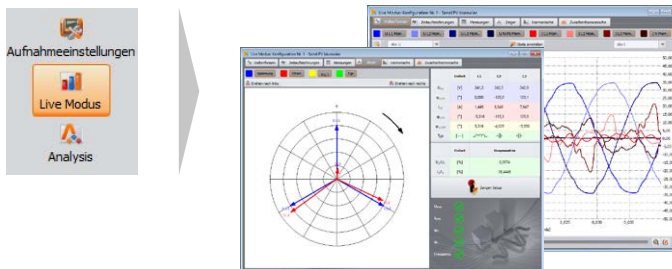
P1 1.80 GB 20.12.12 11:30:08

SN1= 984.6 var S1= 7.617 kVA
 SN2= 778.3 var S2= 10.04 kVA
 SN3= 1.100 kvar S3= 8.081 kVA
 SN = 4.831 kvar S = 26.28 kVA

<4/9>

10 Überwachen Sie das Messgerät und Messungen

Aktuelle Messwerte anzeigen

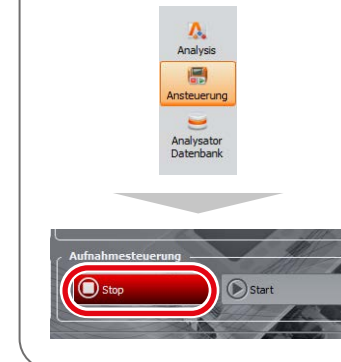


Ändern Sie die Einstellungen, falls erforderlich



11 Schließen Sie Ihre Aufzeichnung ab

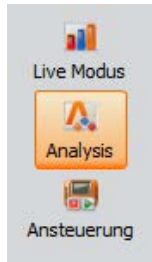
Halten Sie gedrückt **START/STOP** über 3 s oder nutzen Sie das Programm **Sonel Analysis**.



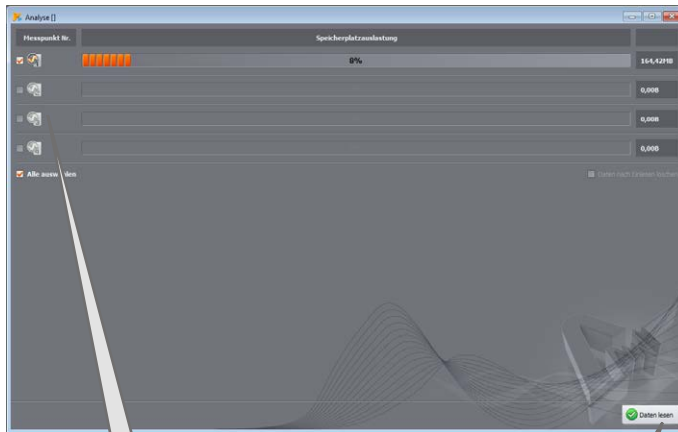
P1 Das Symbol für die aktive Konfiguration hört auf zu blinken.
 Eine **akustische Benachrichtigung**: ertönt 1 langes und 3 kurze Signale.



1 Laden Sie Daten vom den Analysator herunter



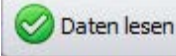
- Verbinden Sie sich mit dem Analysator.
- Wählen Sie die Position **Analysis**.



Messpunkt Nr.



Wählen Sie die zu analysierenden Aufzeichnungen aus.

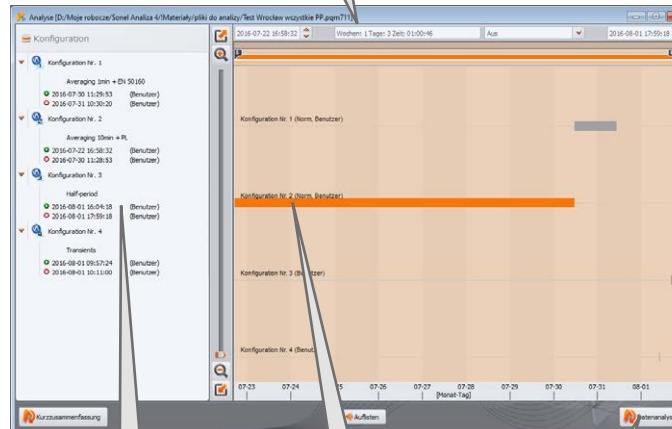


Wählen Sie **Daten lesen**.

Die Aufzeichnungen werden auf dem Computer als Archiv mit der Erweiterung *.pqm7xx gespeichert (wobei 7xx für das Analysator-Modell steht).

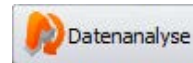
2 Wählen Sie die zu analysierende Messung aus

Legen Sie ggf. in der oberen Leiste den Zeitraum fest, in dem die Daten analysiert werden sollen.



Für jede heruntergeladene Registrierung werden die entsprechenden Details angezeigt.

Die Daten, die gemäß den auf den Analysator hochgeladenen Konfigurationen (Punkte P1...P4 in der oberen Leiste des Displays) aufgezeichnet wurden, stehen zur Auswahl. **Wählen Sie eine von ihnen.**



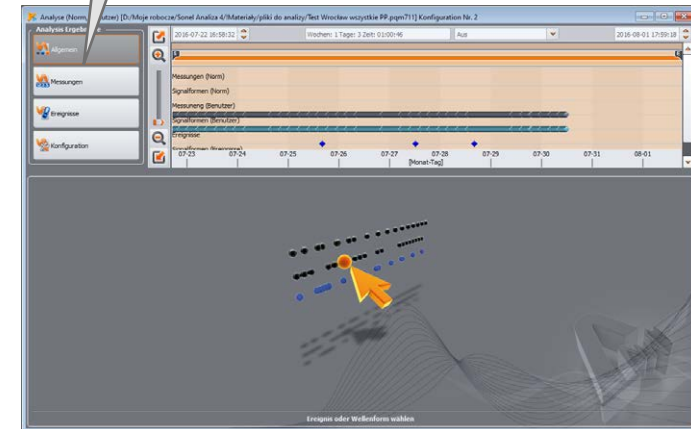
Wählen Sie die Taste **Datenanalyse**, um zur Übersicht der Ergebnisse zu gelangen.

3 Datenanalyse durchführen



Es öffnet sich ein Fenster mit vier verschiedenen Bildschirmen zur Anzeige der aufgezeichneten Daten:

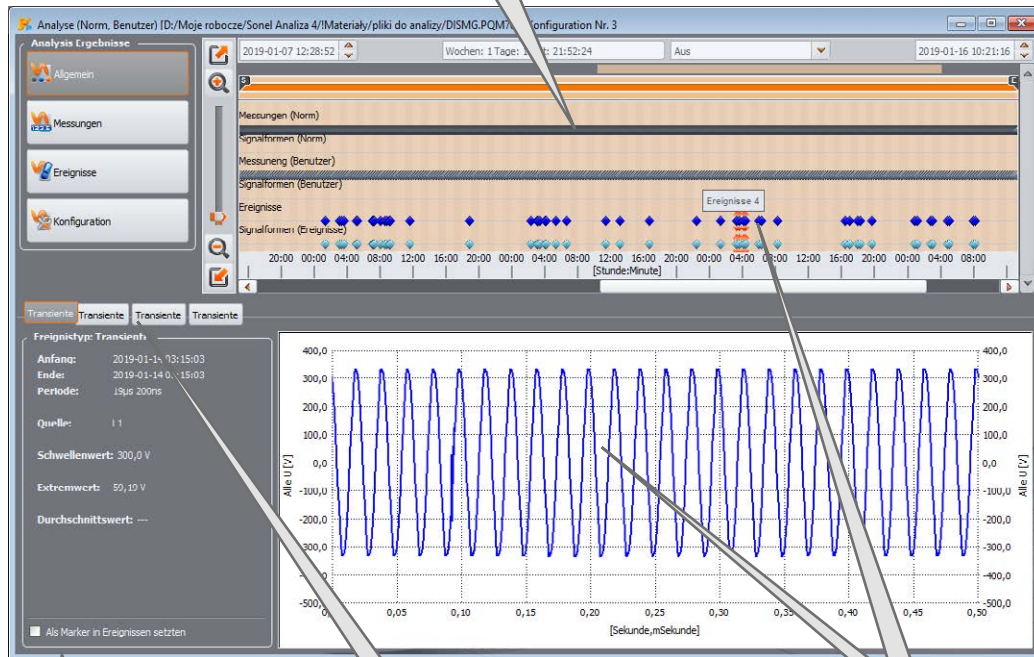
- **Allgemein** - Schnellübersicht,
- **Messungen** - Darstellung der Parameter im Zeitverlauf,
- **Ereignisse** - Analyse der Ereignisse,
- **Konfiguration** - zeigt die Einstellungen an, mit denen die Registrierung erfolgt ist.



Bildschirm „Allgemein“



Der obere Teil des Bildschirms zeigt das Registrierungsbild.



☐ Als Marker in Ereignissen setzen

Wählen Sie das Ereignis aus, das Sie interessiert, so dass es in einer eigenen Liste auf dem Bildschirm erscheint "Ereignisse".

Sehen Sie sich die Details des Ereignisses an, indem Sie die entsprechende Registerkarte auswählen.

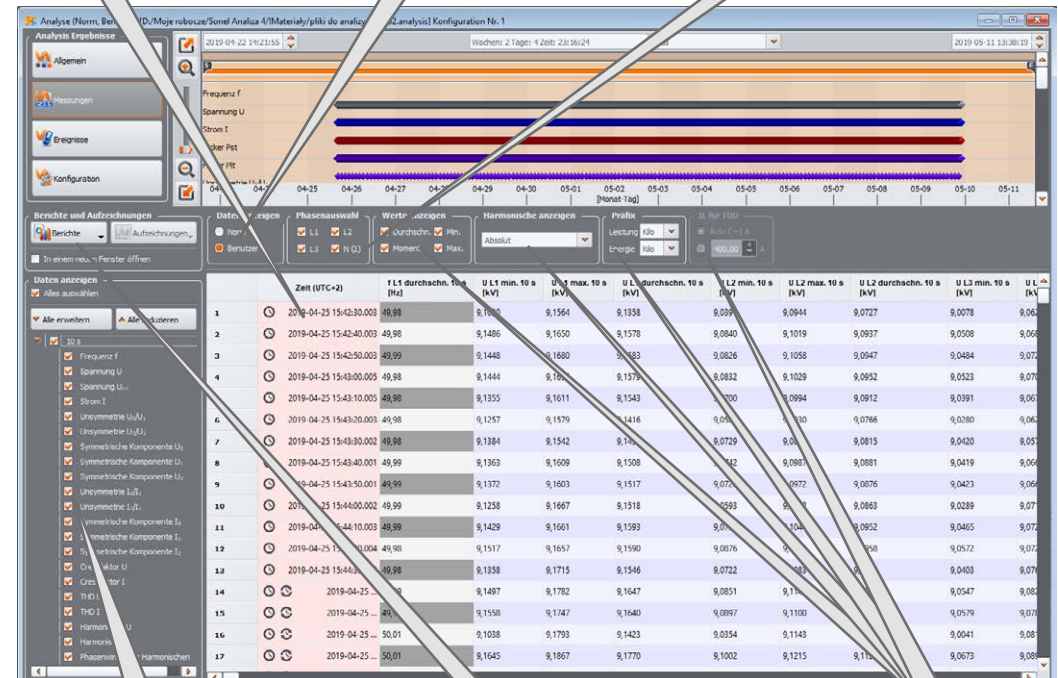
Durch die Auswahl eines Punktes auf dem Balken **Ereignisse** wird das Oszillogramm angezeigt.

Bildschirm „Messungen“

Zeitpunkt der Aufzeichnung und Leseigenschaften.

Wählen Sie den zu analysierenden Datensatz aus.

Filtern Sie hier die Phasen heraus, aus denen Sie die Daten analysieren möchten.



Hier finden Sie ausgewählte Gruppen von Parametern.

Im Menü **Aufzeichnungen** können Sie die Form der Grafik auswählen, in der die Daten dargestellt werden sollen:

- auf der Zeitachse,
- als Oberwellen,
- als Zwischenharmonische.

Im Menü **Berichte** können Berichte erstellt werden.

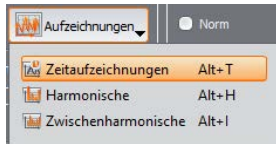
Wählen Sie detaillierte Einstellungen für die Darstellung der Parameter.

U L1 min. 10 s [kV]	U L1 max. 10 s [kV]	U L1 durchschn. 10 s [kV]	U L2 min. 10 s [kV]
9,1030	9,1564	9,1358	9,0391
9,1486	9,1650	9,1578	9,0840
0,1488	0,1488	0,1488	0,1488

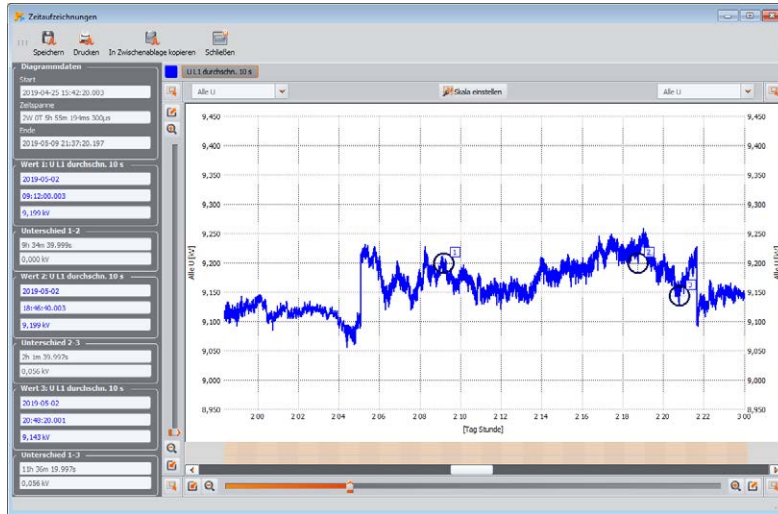
Wählen Sie die Spalten mit den zu analysierenden Daten aus, um ein Diagramm oder einen Bericht zu erstellen.



Zeitliche Analyse



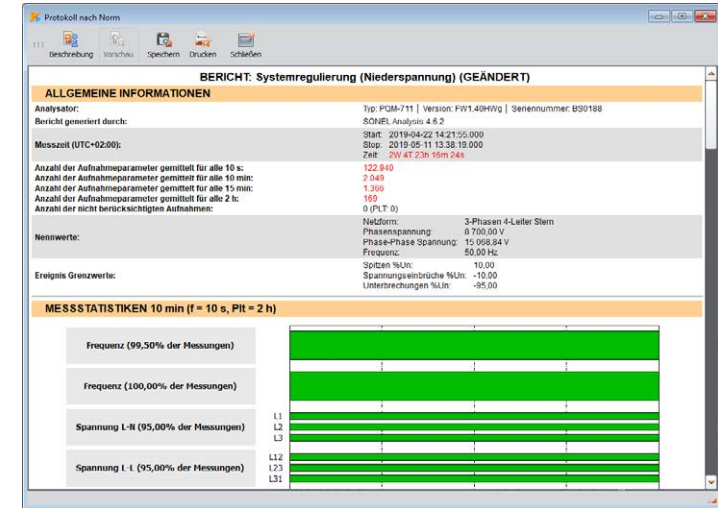
Nach Auswahl der entsprechenden Option öffnet sich das Zeitanalysefenster.



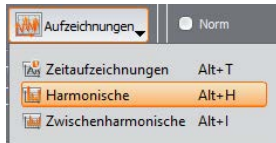
Erstellung von Berichten



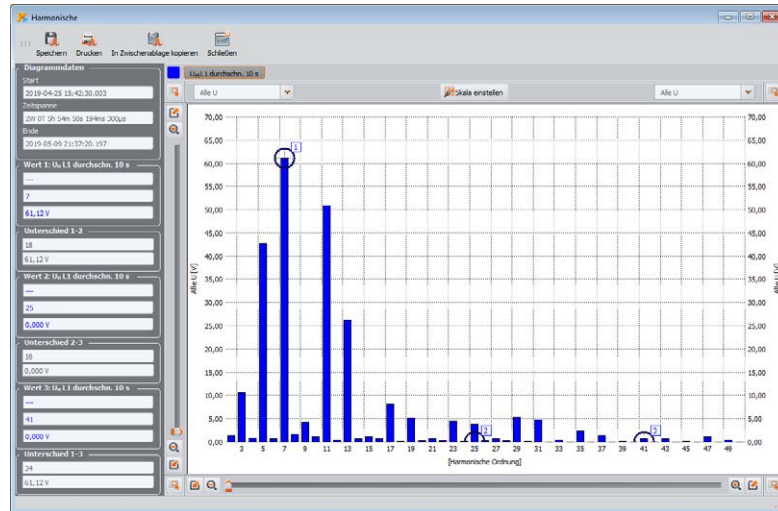
Wenn eine Registrierung zur Einhaltung einer Norm durchgeführt wurde, wählen Sie **Protokoll nach Norm**, um den entsprechenden Bericht mithilfe des Assistenten zu erstellen.



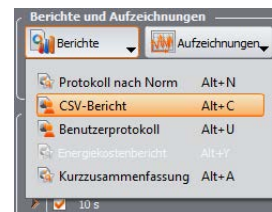
Harmonische und Zwischenharmonische



Nach Auswahl der entsprechenden Option öffnet sich das Fenster für die Analyse der Harmonischen oder Zwischenharmonischen.



Exportieren von Daten in eine CSV Datei



Sie können die Daten auch in eine CSV-Datei exportieren.

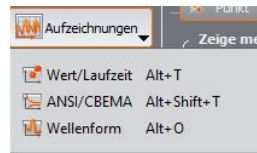
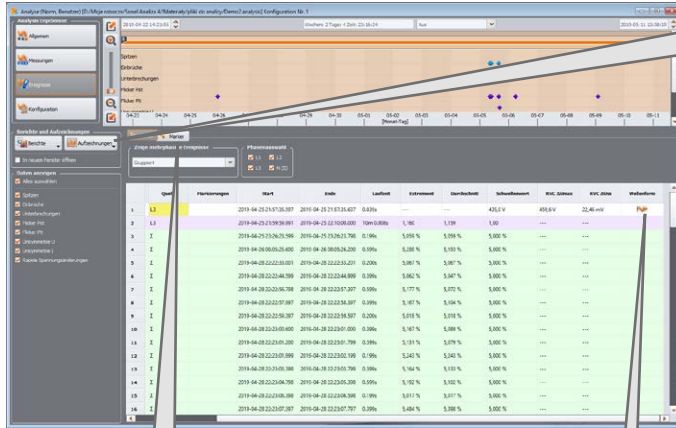
BASE (F:) > PQM

Nazwa	Typ	Data modify
Messung 1	Microsoft Excel Comma Separated Values File	02.03.2023
Messung 2	Microsoft Excel Comma Separated Values File	02.03.2023
Messung 3	Microsoft Excel Comma Separated Values File	02.03.2023

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Analysator:	PQM-703 (B00140)								
2	Aufnahme Start:	2019-01-07 12:30:10.002								
3	Aufnahme Stop:	2019-01-16 10:20:00.193								
4	Zeit:	(UTC-1)								
5	Markierung:									
6	Ereignis:									
7	Er - Ereignis (Fast stream data)									
8	P - PLL keine Synchronisation									
9	PI - PLL keine Synchronisation (Fast stream data)									
10	G - GPS keine Synchronisation									
11	Qf - GPS keine Synchronisation (Fast stream data)									
12	T - Zeit Resynchronisation									
13	Tf - Zeit Resynchronisation (Fast stream data)									
14	A - A/D Änderung									
15	At - A/D Änderung (Fast stream data)									
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										

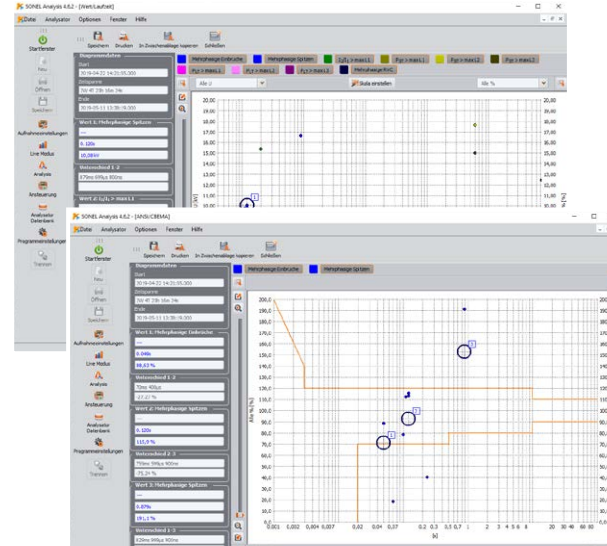
Bildschirm „Ereignisse“

Dieses Fenster enthält eine Liste der Ereignisse, die aufgezeichnet wurden.



In dem Fenster können Sie die Form der Grafik auswählen, in der die Daten dargestellt werden sollen:

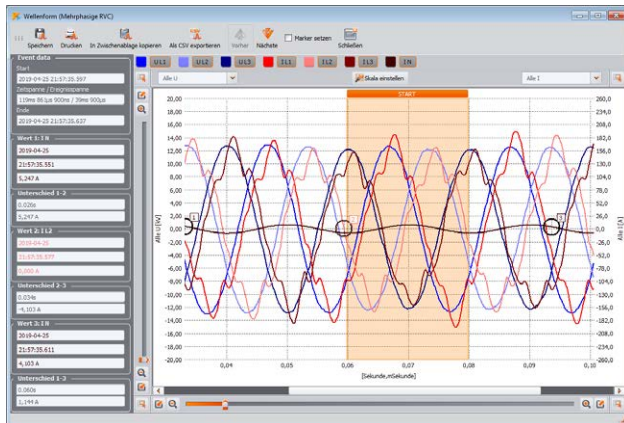
- Vorkommen auf der Zeitachse,
- im Zusammenhang mit den vorgegebenen ANSI/CBEMA-Toleranzkurven,
- in Form eines Oszillogramms und RMS^{1/2}



Unter der Registerkarte **Marker** finden Sie eine Liste mit den Ereignissen, die Sie auf dem Bildschirm „Allgemein“ markiert haben.

Nach der Auswahl von **Wellenform** wird angezeigt:

- die Dauer des betreffenden Ereignisses,
- grafisches Diagramm des Ereignisses.



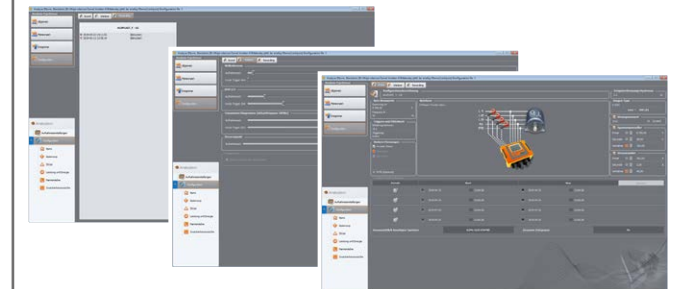
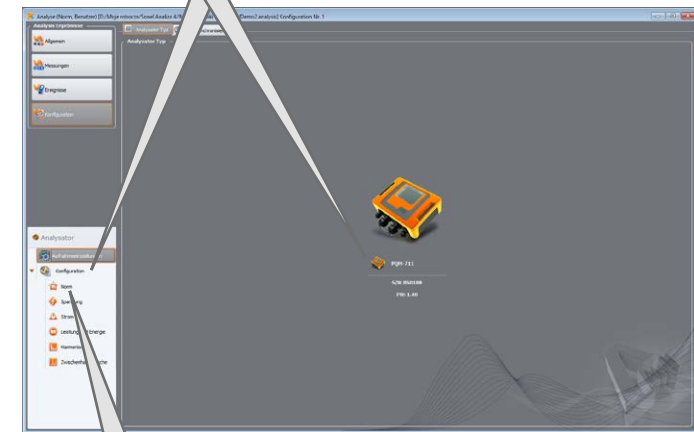
Bildschirm „Konfiguration“

Es erscheint ein Fenster, das zeigt Einstellungen, mit denen die Aufzeichnung erfolgt ist.



In der Registerkarte **Aufnahme** werden die Daten des Analysators angezeigt.

- Modell,
- Seriennummer,
- Softwareversion.



Die Position **Konfiguration** enthält alle Einstellungen der Aufzeichnungen.



Weitere Informationen finden Sie
in der Bedienungsanleitung und
im Web auf www.sonel.pl/de