



v1.01 | 29.03.2023



Statusanzeige

ON	Die LED leuchtet. Der Analysator ist eingeschaltet.	ERROR	Die LED blinkt. Problem in mindestens einer Phase des Netzwerks: • umgekehrte Phasenfolge, • falsche Spannungs- und/oder Stromwerte, • Energieerzeugung. Siehe Toleranzen in Schritt 4 auf Seite 6.	ERROR	ERROR leuchtet nicht, MEM leuchtet. Speicherproblem oder Speicher voll.
ON	Die LED blinkt. Das Messgerät ist bereit für ein Software-Update (drücken Sie zur Bestätigung START).	MEM		MEM	
ON	LEDs blinken. Die Software-Aktualisierung läuft.	ERROR		ERROR	Die LEDs leuchten. Es ist keine Speicherkarte vorhanden oder die Speicherkarte ist nicht formatiert. Wenn die LEDs nach dem Drücken von START immer noch leuchten, ist der Speicher beschädigt.
MEM		MEM		MEM	
BATT	Die LED blinkt. Ladestand des Akkus ≤20%.	ON	ON leuchtet, LOG blinkt. Die Aufzeichnung läuft.	ERROR	ERROR leuchtet, MEM leuchtet nicht. Interner Fehler des Analysators.
BATT	Die LED leuchtet. Das Akku ist völlig leer. Nach 5 Sekunden schaltet sich der Analysator aus.	LOG		MEM	
		ON	ON leuchtet nicht, LOG blinkt alle 10 Sekunden. Die Aufzeichnung läuft. Der Analysator im Standby-Modus.	ERROR	
		LOG		MEM	

Maximale Spannung am Eingang



Messeingänge

Spannungen - 4 Eingänge

L1, L2, L3, N

AC: **MAX. 760 V_{RMS}**

DC: **±760 V**

im Verhältnis zum Boden

Ströme - 4 Eingänge

Flexible Zange: **F-xA1: 1...1500 A AC**

F-xA: 3...3000 A AC

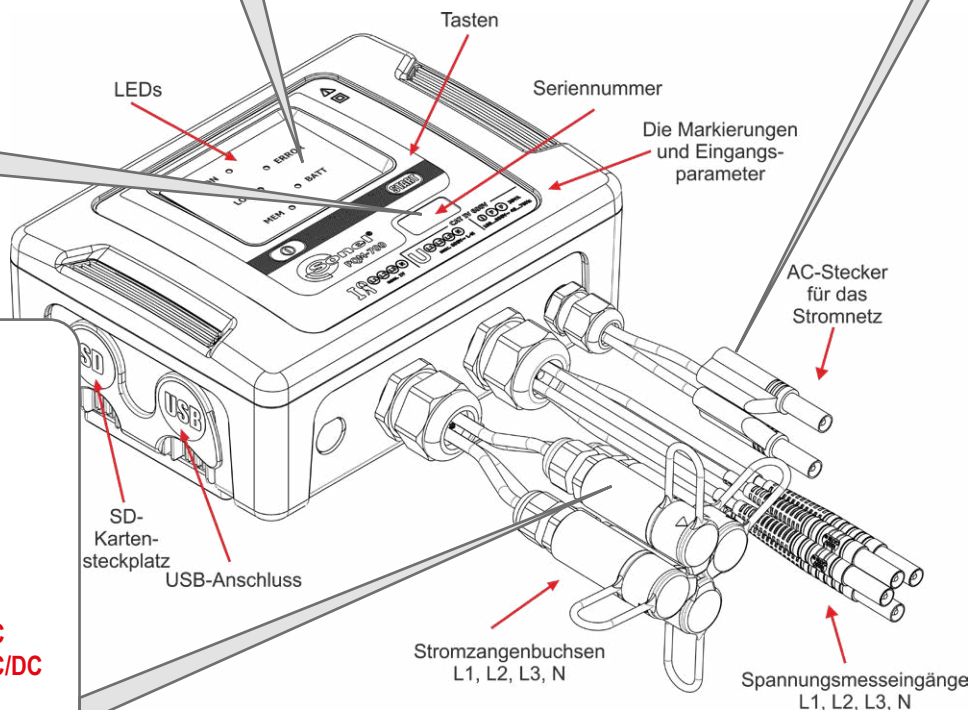
F-xA6: 6...6000 A AC

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**

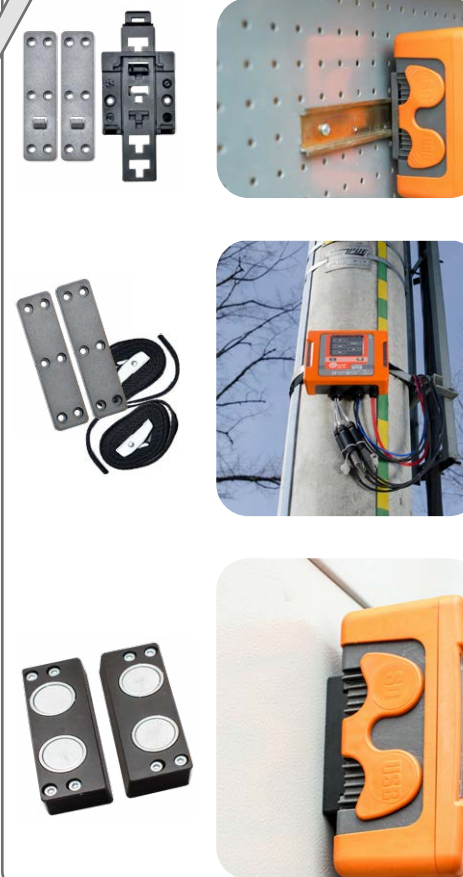


Externe DC-Versorgung
MAX. 140...415 V

Externe AC-Versorgung
**MAX. 100...415 V AC
MAX. 40...70 Hz**

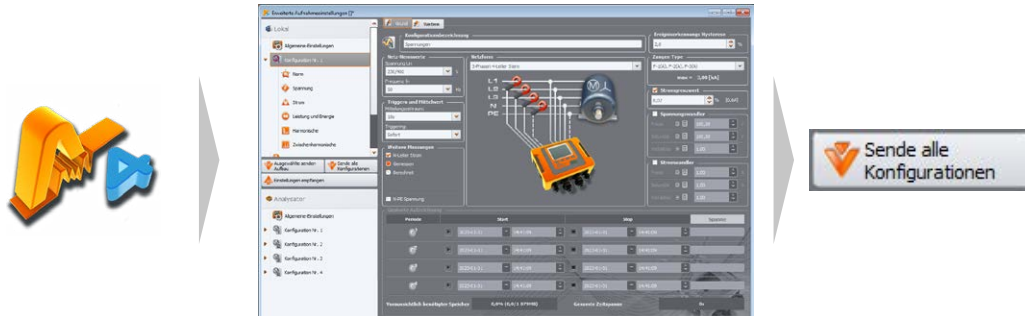
Stromversorgung

Montage



In drei Schritten zum Ergebnis

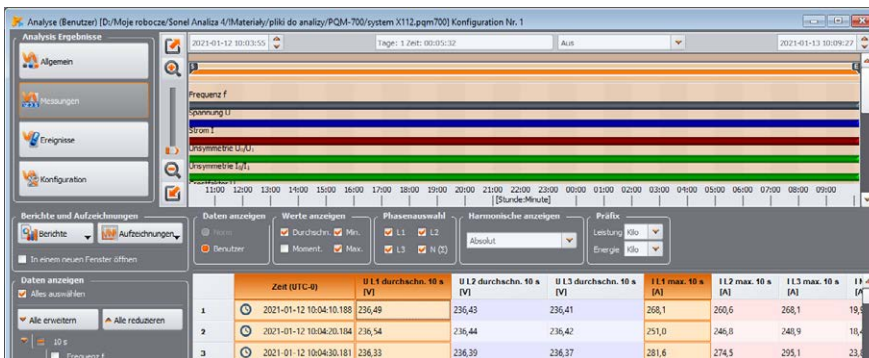
1 Erstellen Sie eine Konfiguration und laden Sie sie auf den Analysator hoch ► S. 2



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

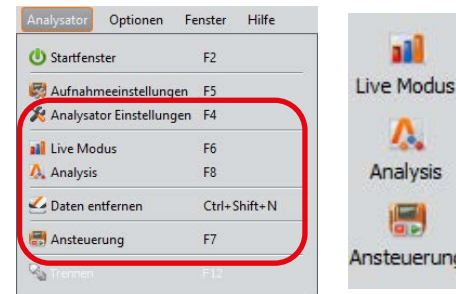


3 Analysieren Sie die aufgezeichneten Daten ► S. 8



Vorbereitung für die Messung | Anschluss an den Analysator

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



Das Fenster zur Auswahl des 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



No.	Analysator Typ	Seri
1	PQM-700	
2	PQM-710	





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%)

Wählen Sie die Parameter, die aufgezeichnet werden sollen.

Sie können die Konfiguration an den Analysator senden.

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

Die aktuelle Konfiguration des angeschlossenen Analysators finden Sie im Abschnitt **Analysator**.

Erweiterte Aufnahmeeinstellungen

Lokal

- Allgemeine-Einstellungen
- Konfiguration Nr. 1
- Norm
- Spannung
- Strom
- Leistung und Energie
- Harmonische
- Zwischenharmonische

Grund **Weitere**

Konfigurationsbezeichnung: Spannungen

Netz-Nennwerte: Spannung U_n 230/400 V, Frequenz f_n Hz

Netzform: 3-Phasen 4-Leiter Stern

Triggern und Mittelwert: Mittelungszeitraum: 10s, Triggering: Sofort

Weitere Messungen:

- ☒ N-Leiter Strom
- ☐ Gemessen
- ☐ Berechnet
- ☒ N-PE Spannung

Ereigniserkennung Hysterese: 2,0 %

Zangen Type: F-1(A), F-2(A), F-3(A)

Stromgrenzwert: 0,02 % [0,5A]

Spannungswandler:

- Primär: 100,00
- Sekundär: 100,00
- Verhältnis: 1,00

Stromwandler:

- Primär: 1,00
- Sekundär: 1,00
- Verhältnis: 1,00

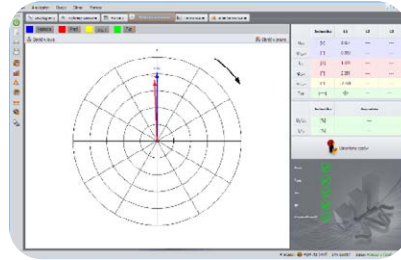
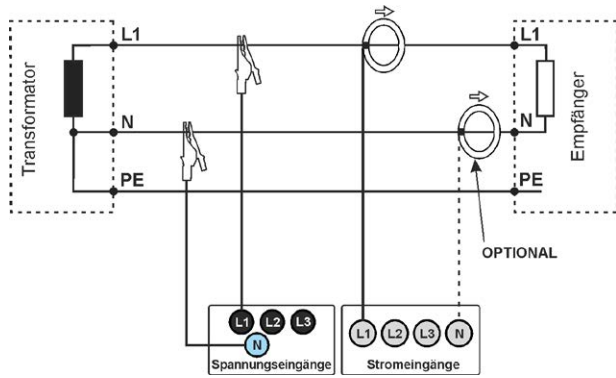
Geplante Aufzeichnung:

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	

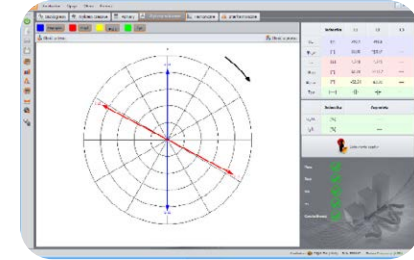
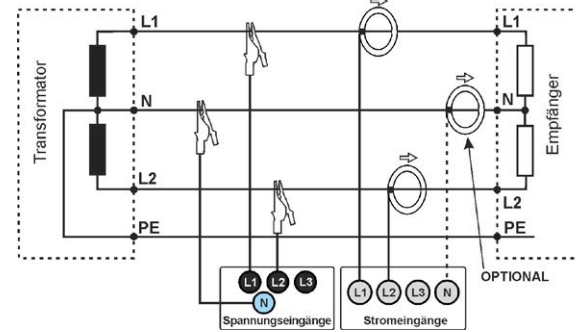
Voraussichtlich benötigter Speicher: 0,0% (0,0/1 879MB) Gesamte Zeitspanne: 0s

Vorbereitung für Messungen | Auswahl des Messsystems

1-Phasen-System



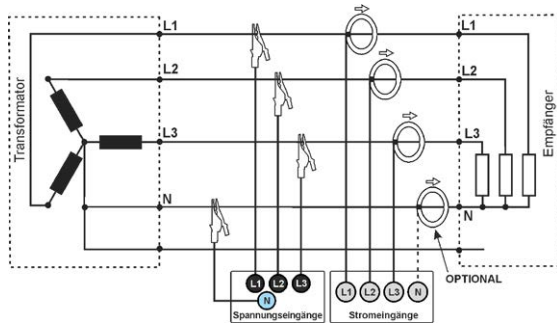
2-Phasen-System



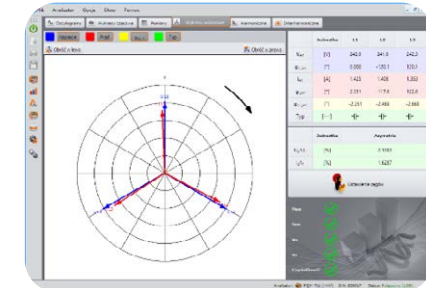
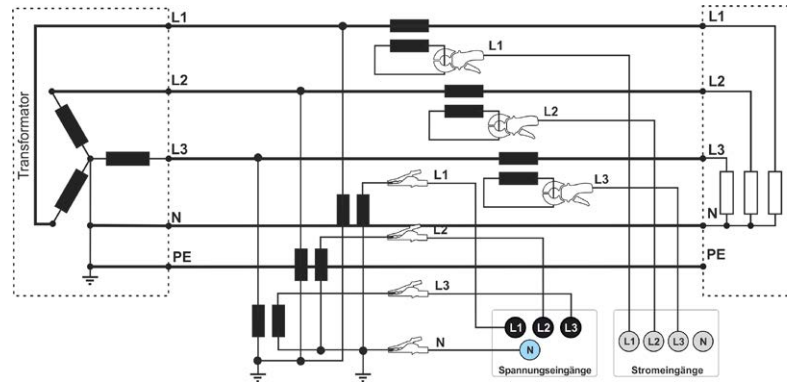
U1 ► U2

3-Phasen-4-Leiter-Netz

Direkte Messung



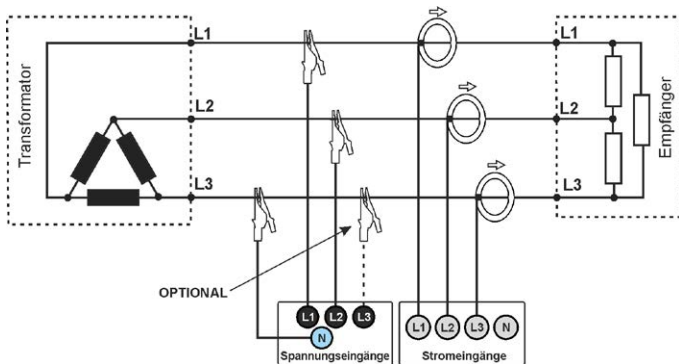
Messung mit Wandlern



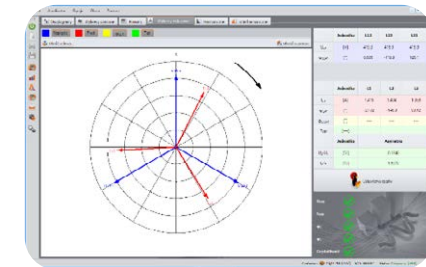
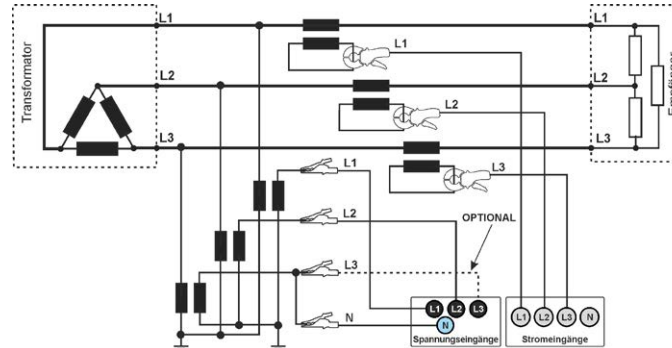
U1 ► U2 ► U3

3-Phasen-3-Leiter-Netz

Direkte Messung

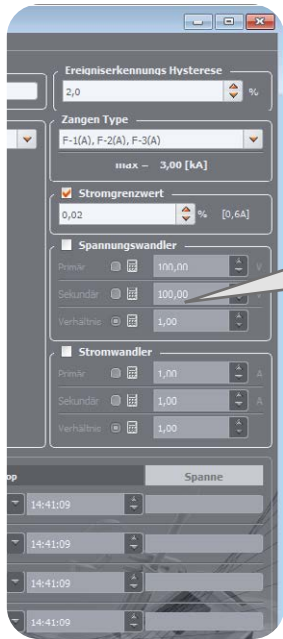


Messung mit Wandlern



U12 ► U23 ► U31

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.

1

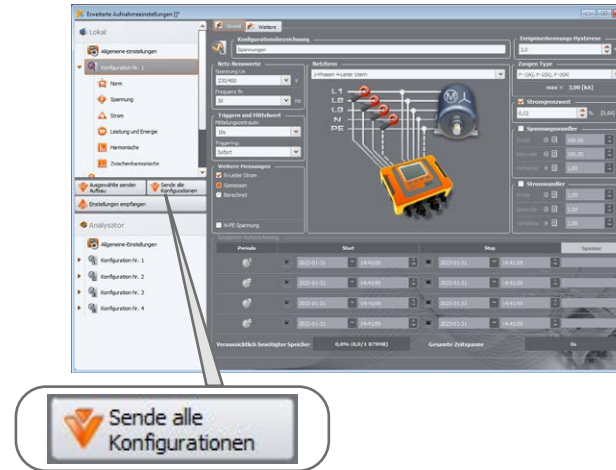
Befestigen Sie den Analysator



2

Wählen Sie die Konfiguration des Analysators

Verwenden Sie das Programm **Sonel Analysis**, um eine Messkonfiguration zu erstellen und diese an den Analysator zu senden.



3

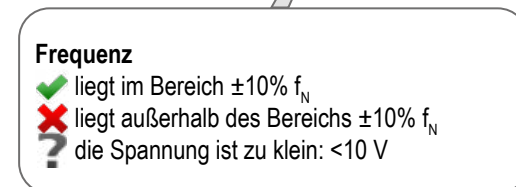
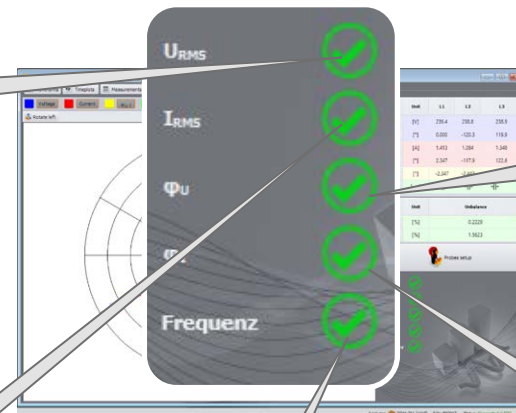
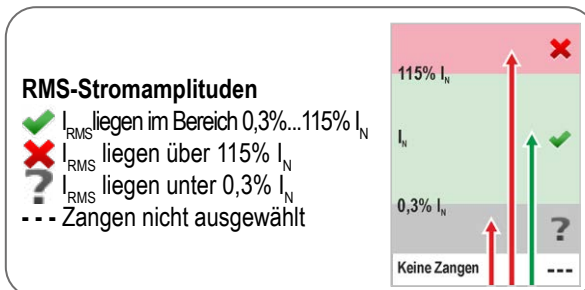
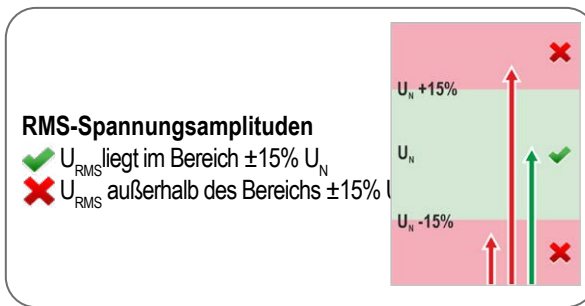
Schließen Sie den Analysator an das Netzwerk an



- Die Pfeile auf allen Zangen müssen in Richtung des Empfängers zeigen.
- Achten Sie besonders auf den Anschluss des Analysators in Systemen mit Wandlern. C-6A-Zangen, die für die Messung des Stroms hinter den Wandlern bestimmt sind, werden in diesen Schaltungen nützlich sein.

4

Überprüfen Sie den Status der Netzwerk- und Analysatorverbindungen



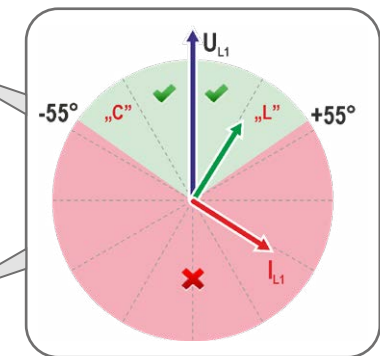
Richtung der Phasenfolge

(im Uhrzeigersinn)

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

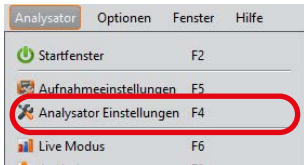
Winkel von Strömen im Verhältnis zu Spannungen

- ✓ 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: $< 0,3\% I_N$

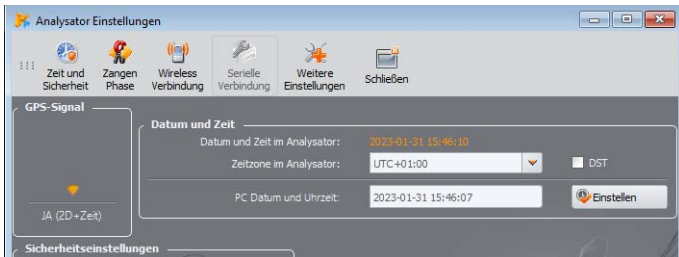


Messungen

5 Überprüfen Sie die Zeit des Analysators



Im Programm Sonel Analysis können Sie im Menü **Analysator** die Uhrzeit und das Datum des Geräts überprüfen und ändern.



Über die Schaltfläche **Einstellen** können Sie die aktuelle Computerzeit in den Analysator laden.

6 Einstellungen des Analysators

Sie können auch andere Parameter im Menü **Analysator** ändern, darunter:

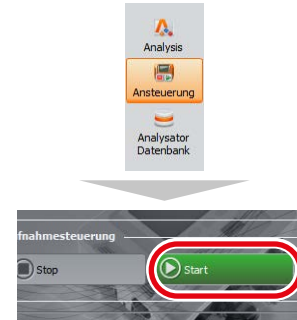
- Sicherheitseinstellungen,
- Phase der Stromzangen.



Nach jeder Einstellungsänderung wird ein Bestätigungsfenster angezeigt.

7 Aufzeichnung starten

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



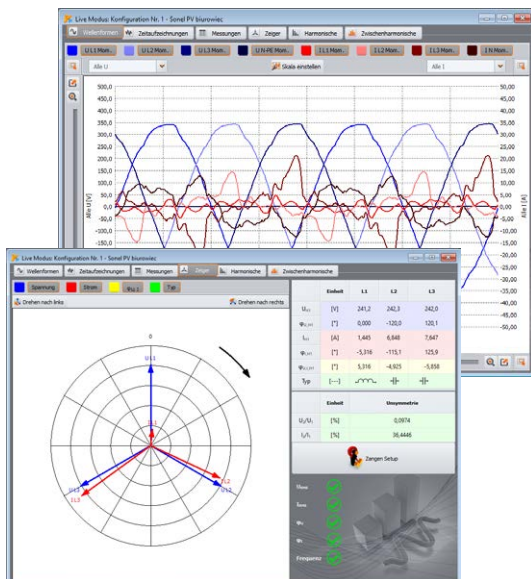
Die **LOG**-LED blinkt.

Eine **akustische Benachrichtigung**: ertönt 3 kurze Signale.



8 Überwachen Sie das Messgerät und Messungen

Aktuelle Messwerte anzeigen

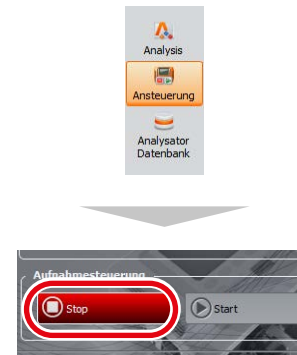


Ändern Sie die Einstellungen, falls erforderlich



9 Schließen Sie Ihre Aufzeichnung ab

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

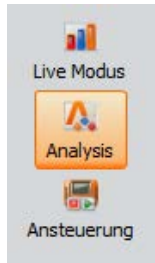


Die **LOG**-LED erlischt.

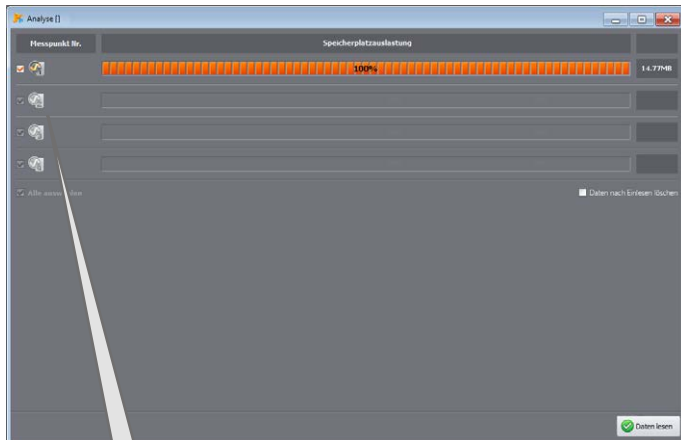
Eine **akustische Benachrichtigung**: ertönt 1 langes und 3 kurze Signale.



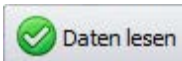
1 Laden Sie Daten vom den Analysator herunter



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



Wählen Sie die zu analysierenden Aufzeichnungen aus..

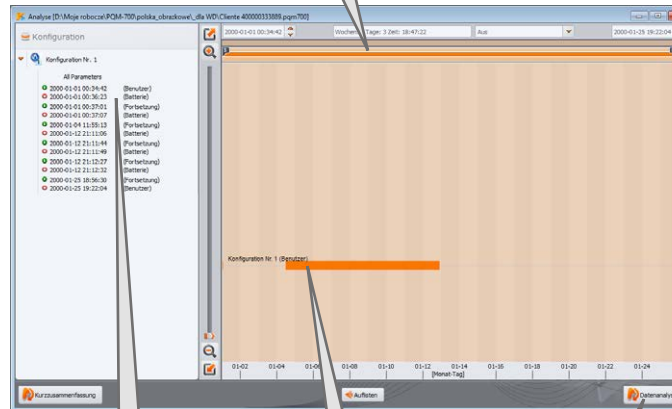
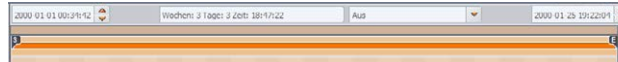


Wählen Sie **Daten lesen**.

Die Aufzeichnungen werden auf dem Computer als Archiv mit der Erweiterung *.pqm700 gespeichert.

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.



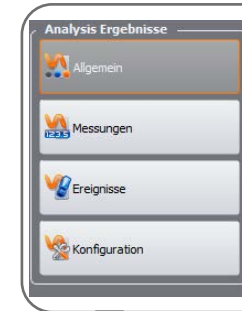
Für jede heruntergeladene Registrierung werden die entsprechenden Details angezeigt.

Wählen Sie aufgezeichnete Daten aus.



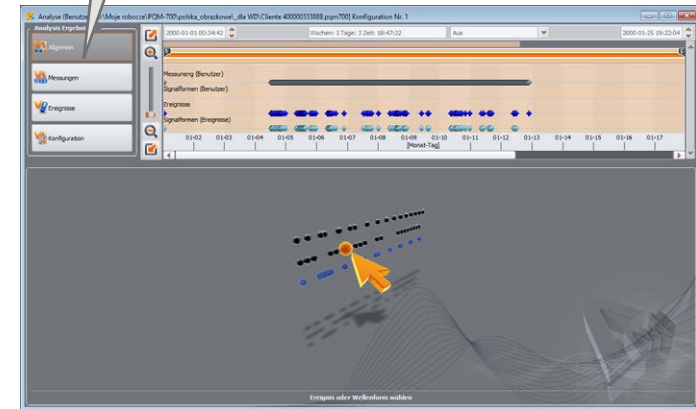
Wählen Sie die Taste **Datenanalyse**, um zur Übersicht der Ergebnisse zu gelangen.

3 Datenanalyse durchführen



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

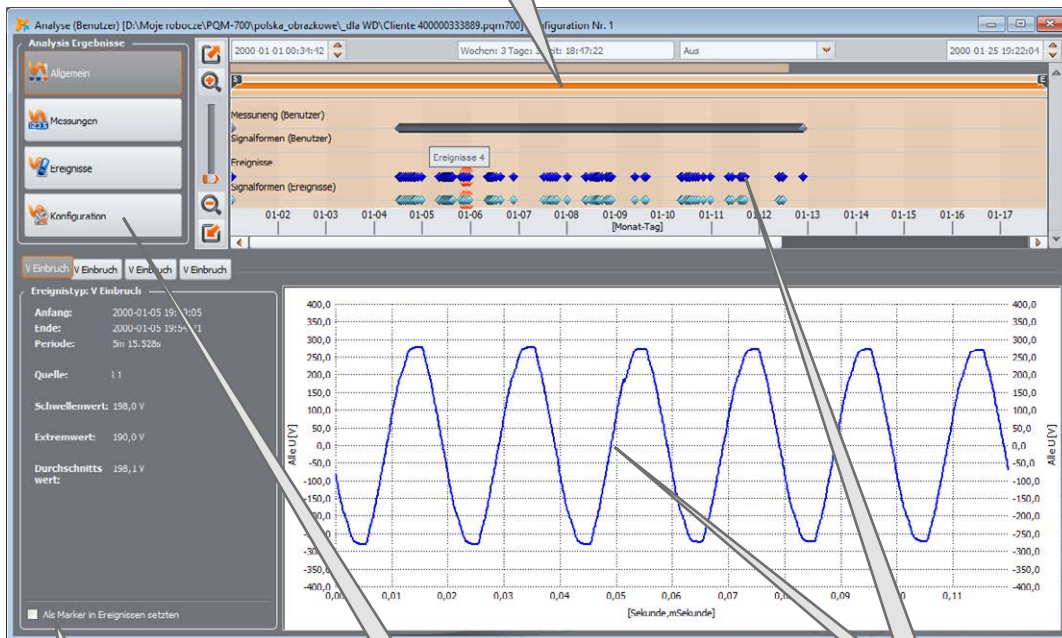
- **Allgemein** - Schnellübersicht,
- **Messungen** - Darstellung der Parameter im Zeitverlauf,
- **Ereignisse** - Analyse der Ereignisse,
- **Konfiguration** - zeigt die Einstellungen an, mit denen die Registrierung erfolgt ist.



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.

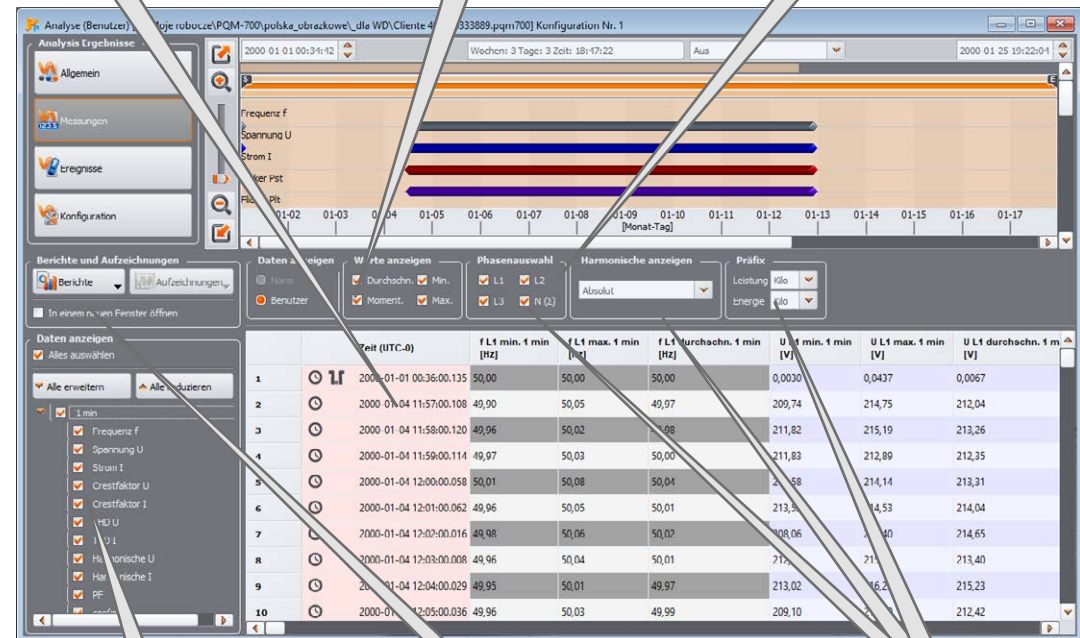
Durch die Auswahl eines Punktes auf dem Balken **Ereignisse** wird das Oszillogramm angezeigt.

Bildschirm „Messungen“

Zeitpunkt der Aufzeichnung und Leseeigenschaften.

Wählen Sie den zu analysierenden Datensatz aus.

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



Daten anzeigen
☒ Alles auswählen
Alle erweitern
1 min
☒ Frequenz f
☒ Spannung U
☒ Strom I
☒ Crestfaktor U
☒ Crestfaktor I

Hier finden Sie ausgewählte Gruppen von Parametern.

Berichte und Aufzeichnungen
Berichte
Aufzeichnungen

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

- auf der Zeitachse,
- als Oberwellen.

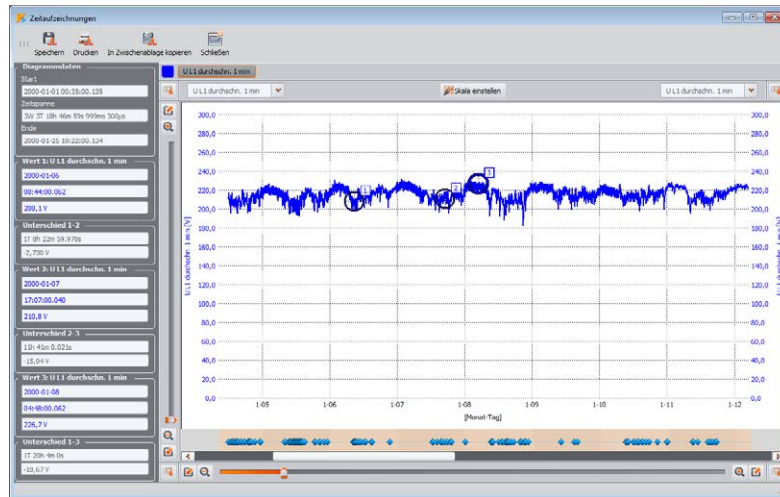
Im Menü **Berichte** können Berichte erstellt werden.

Wählen Sie detaillierte Einstellungen für die Darstellung der Parameter.

U L1 min [V]	U L1 maks [V]	U L1 sred [V]	U L2 min [V]
9 103	9 156	9 136	9 039
0 140	0 155	0 150	0 084

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

 Erstellung von Berichten



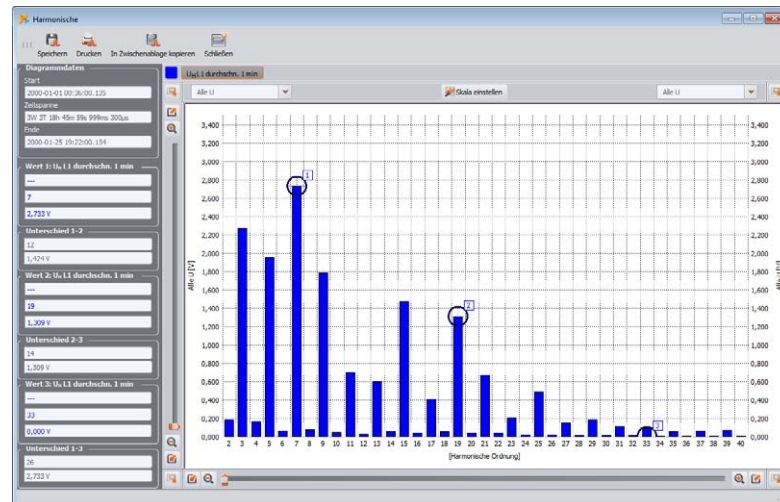
Protokoll nach Norm

111 Beschreibung Voransicht Speicherung Drucken Schließen

BERICHT: Systemregulierung (Niederspannung) (GEÄNDERT)

ALLGEMEINE INFORMATIONEN			
Analytiker:	Typ: PCM-700 Version: FW1.08.002 Seriennummer: DE0150		
Bericht generiert durch:	Sonell Automation 4.5.8		
Messzeit (lokal):	Start: 2016-03-07 14:42:58.000 Stop: 2016-03-25 11:07:13.000 Zeit: -2W 3T 20h 23m 16s		
Anzahl der Aufnahmeparameter gemittelt für alle 10 s:	153.800		
Anzahl der Aufnahmeparameter gemittelt für alle 10 min:	2.565		
Anzahl der Aufnahmeparameter gemittelt für alle 15 min:	1.710		
Anzahl der Aufnahmeparameter gemittelt für alle 2 h:	211		
Anzahl der nicht berücksichtigten Aufnahmen:	0 (PLT 0)		
Nennwerte:	Niederspannung: 3-Phasen 4-Leiter Stern Phase-Spannung: 230.00 V Phase-Phase Spannung: 400.00 V Frequenz: 50.00 Hz Optimes NULn: 10.00 Spannungsabweichung %Un: -10.00 Unterbrechungen %Un: 95.00		
Ereignis Grenzwerte:			
MESSSTATISTIKEN 10 min (f = 10 s, PIt = 2 h)			
	L1	L2	L3
Frequenz (99,50% der Messungen)	[Green Bar]	[Green Bar]	[Green Bar]
Frequenz (100,00% der Messungen)	[Green Bar]	[Green Bar]	[Green Bar]
Spannung L II (95,00% der Messungen)	[Green Bar]	[Green Bar]	[Green Bar]
Spannung L-I (95,00% der Messungen)	[Red Bar]	[Red Bar]	[Red Bar]

Exportieren von Daten in eine CSV Datei

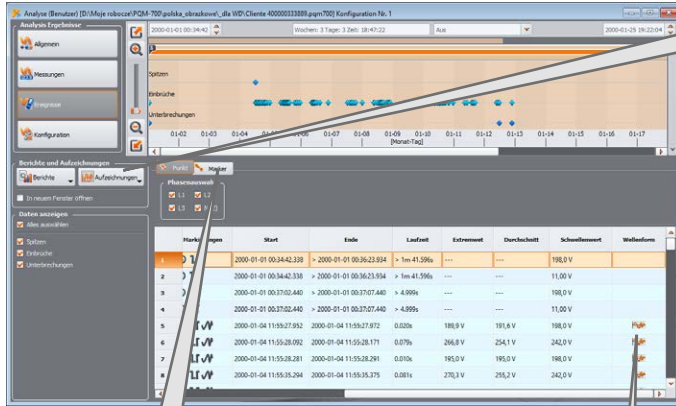


BASE (F:) > PQM											
Nazwa		Typ									
		Data modify									
1	Messung 1	Microsoft Excel Comma Separated Values File									
2	Messung 2	Microsoft Excel Comma Separated Values File									
3	Messung 3	Microsoft Excel Comma Separated Values File									

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	Analysator	PQM 700 (RE9160)										
2	Aufnahme Start:	2016-03-07 15:00:00 104										
3	Aufnahme Stop:	2016-03-25 11:00:00 125										
4	Zeit:	(UTC+0)										
5	Markierung											
6	E - Ereignis											
7	Ef - Ereignis (Fast stream data)											
8	P - PLL keine Synchronisation											
9	Pl - PLL keine Synchronisation (Fast stream data)											
10	G - GPS keine Synchronisation											
11	Gf - GPS keine Synchronisation (Fast stream data)											
12	T - Zeit Resynchronisation											
13	Tf - Zeit Resynchronisation (Fast stream data)											
14	A - A/D Abtastlauf											
15	Af - A/D Abtastlauf (Fast stream data)											
16												
17				E / Ef	P / Pf	G / Gf	T / Tf	A / Af	Datum	Zeit (UTC+0)	U/L1 durch	Plat L1 m
18				G					2016-03-07	15:00:00 104	224,75	0,17
19				G					2016-03-07	15:10:00 104	226,19	0,13
20				G					2016-03-07	15:20:00 068	227,73	0,19
21				G					2016-03-07	15:30:00 123	227	0,18
22				G					2016-03-07	15:40:00 180	225,1	0,18
23				G					2016-03-07	15:50:00 072	223,47	0,13
24				G					2016-03-07	16:00:00 152	223,97	0,13
25				G					2016-03-07	16:10:00 059	227,62	0,12
26				G					2016-03-07	16:20:00 005	229,14	0,11
27				G					2016-03-07	16:30:00 203	229	0,12
28				G					2016-03-07	16:40:00 054	226,77	0,12
29				G					2016-03-07	16:50:00 051	224,84	0,16
30				G					2016-03-07	17:00:00 157	225,59	0,11
31				G					2016-03-07	17:10:00 144	226,29	0,11
32				G					2016-03-07	17:20:00 100	228,63	0,11
33				G					2016-03-07	17:30:00 186	228,23	0,10
34				G					2016-03-07	17:40:00 094	225,5	0,16
35				G					2016-03-07	17:50:00 039	226,06	0,16
36				G					2016-03-07	18:00:00 122	227,58	0,11
37				G					2016-03-07	18:10:00 044	228,08	0,11
38				G					2016-03-07	18:20:00 046	227,87	0,11

Bildschirm „Ereignisse“

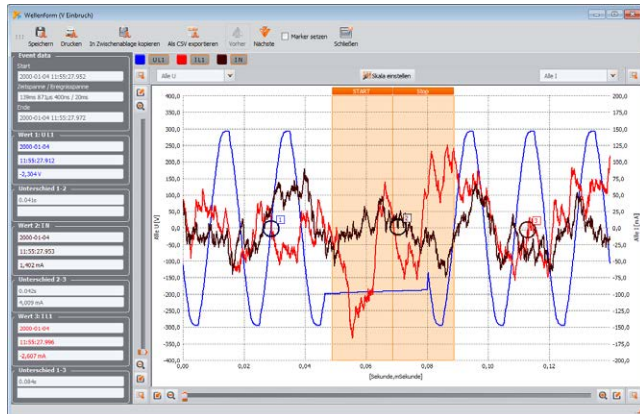
Dieses Fenster enthält eine Liste der Ereignisse, die aufgezeichnet wurden.



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

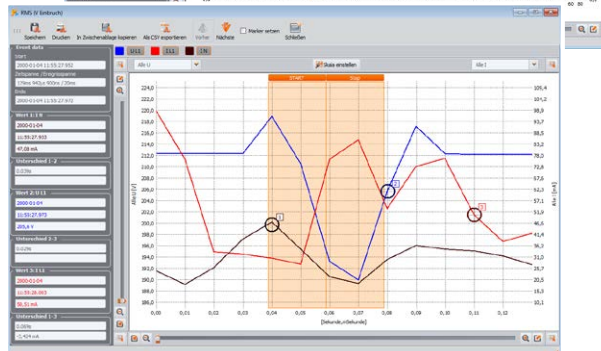
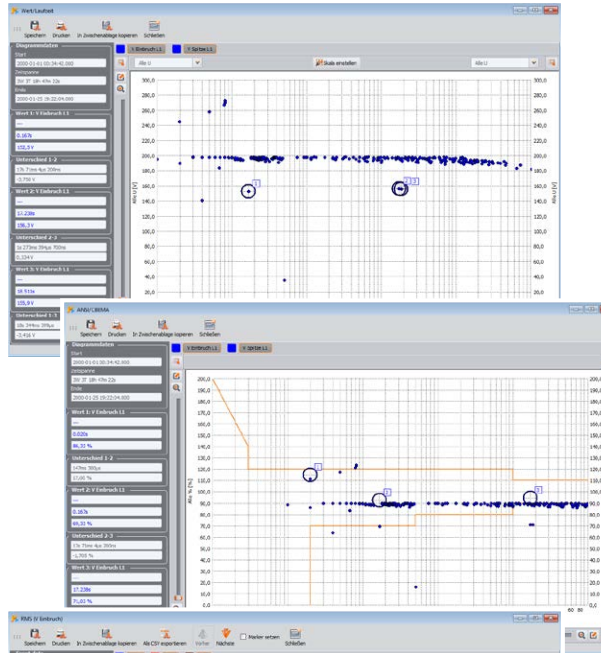
Nach der Auswahl von **Wellenform** wird angezeigt:

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



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}



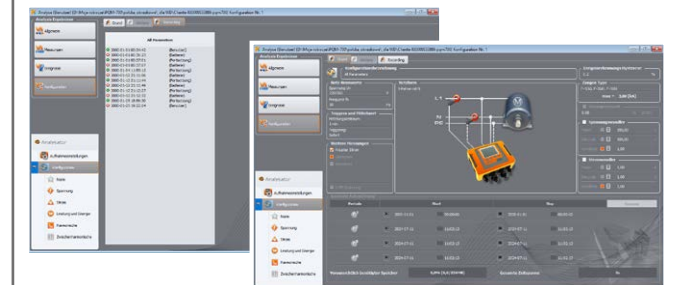
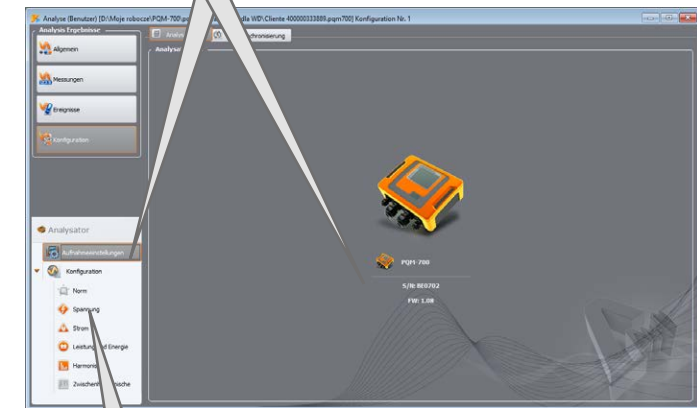
Bildschirm „Konfiguration“

Es erscheint ein Fenster mit 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