

Wissenswertes Leistungsmessung und Power Quality

Best.-Nr. 63 98 721 367
Best.-Nr. 63 98 721 370



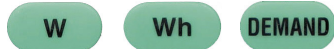
POWER QUALITY ANALYZER

KEW 6310



KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD.
TOKYO, JAPAN

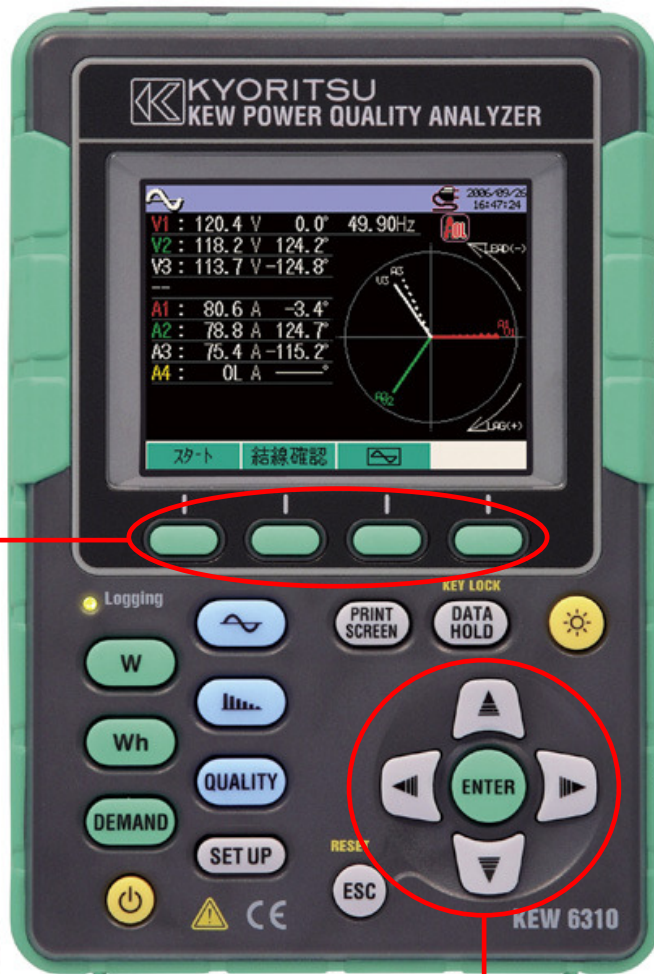
Der Power Quality Analyzer KEW 6310 erfasst und speichert den Leistungsverbrauch und die Netzqualität in Wechselstromnetzen. Die Einstellung zur Erfassung des Leistungsverbrauchs erfolgt mit den grünen Tasten:



Die Einstellung zur Netzqualitätserfassung erfolgt mit den blauen Tasten:



Funktionstasten F1 F2 F3 F4



Cursor Tasten



W

Leistungsmessung

Eingangskanäle:
1ch 2ch 3ch

Aktuelles Datum und Uhrzeit

V: Spannung V
A: Strom A
P: Leistung kW
Q: Blindleistung kvar
S: Scheinleistung kVA
PF: Leistungsfaktor
PA: Phasenwinkel

Gesamtwerte
P: Leistung
Q: Blindleistung
S: Scheinleistung
PF: Leistungsfaktor
PA: Phasenwinkel
f: Frequenz
An: Neutralleiterstrom

Anschluss/Netzform:
(Umschalten mit
Cursor rechts/links)

Vier Möglichkeiten
bei einphasig mit 2
Anschlüssen (1P2W)

Zwei Möglichkeiten
bei einphasig mit 3
Anschlüssen (1P3W)
oder
dreiphasig mit 3
Anschlüssen (3P3W)

Messintervall

	1ch	2ch	3ch	
V	229.4	220.0	227.4	V
A	455.3	445.5	427.9	A
P	-51.19	3.98	-39.10	kW
Q	0.00	48.82	24.13	kvar
S	51.19	48.99	45.95	kVA
PF	1.000	0.081	0.851	
PA	-180.0	85.3	148.3	deg
P	-86.31			kW
Q	72.96			kvar
S	146.13			kVA
PF	0.591			
PA	126.2			deg
f	49.92			Hz
An	1326.2			A
A4	412.8			A
DC1	3.957			V
DC2	3.695			V

LOAD 1

Inst

Avg

Max

Min

Interval 30min.

00:17

Start Zoom

F1 (START)

Messung wird gestartet oder
Messung wird bei
voreingestellter Zeit gestartet.

Nochmaliges Drücken der F1
Taste schaltet in den Setup
Modus.

Wird die F1 Taste länger wie 2s
gedrückt wird die Messung
sofort gestartet ohne Setup
Bestätigung

Anzeige Zoom

F3 Taste schaltet um auf 4
Messwerte.

Zoom Messwerte können
voreingestellt werden.

Umschalten der Anzeige

Anzeige kann umgeschaltet
werden zwischen
aktuellen Messwerten (**Inst**)
Mittelwertmessung (**AVG**)
max. Wert (**Max**)
min. Wert (**Min**)

V1	INST	227.9	V
V2	INST	228.4	V
V3	INST	223.9	V
f	INST	49.98	Hz

Start List

Wh

Messung der elektrischen Arbeit Wh

Aktuelles Datum und Uhrzeit

Abgelaufene Messzeit seit START

Anzeige
WP: Wirkarbeit
WS: Scheinarbeit
WQ: Blindarbeit

Elapsed Time		00000:00:54
Active	WP+ :	0.42065 kWh
	WP- :	-0.60330 kWh
Apparent	WS+ :	1.12832 kVAh
	WS- :	-1.04852 kVAh
Reactive	WQi+ :	0.21458 kvarh
	WQc+ :	0.00000 kvarh

Interval 30min.

Start W

Anschluss/Netzform:
(Umschalten mit Cursor rechts/links)

Werte:
Summe
Eingang 1 (Channel 1)
Eingang 2 (Channel 2)
Eingang 3 (Channel 3)

F1 (START)

Messung wird gestartet oder
Messung wird bei voreingestellter Zeit gestartet.

Nochmaliges Drücken der F1 Taste schaltet in den Setup Modus.

Wird die F1 Taste länger wie 2s gedrückt wird die Messung sofort gestartet ohne Setup Bestätigung

Anzeige W

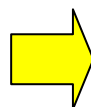
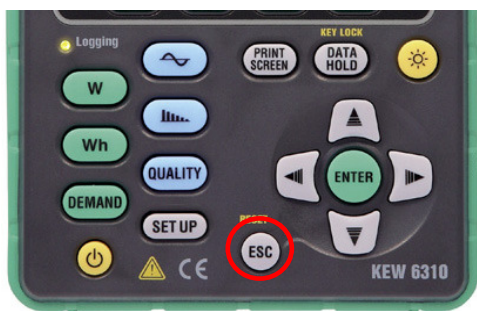
Umschalten (F2) der Anzeige auf Leistungsmessung W.

Messintervall

Anzeige der eingestellten Messintervalle

Achtung !

In der Wh Funktion werden die aktuellen Messwerte der letzten Messung angezeigt. Wird die START Taste gedrückt, so werden die angezeigten Werte mit den zuletzt gemessenen errechnet. Ist dies nicht erwünscht, müssen mit der ESC Taste die Messwerte auf 0 zurückgesetzt werden.



DEMAND

Energieverbrauchsmessung

Vor der Messung sollte der Zielverbrauch, der nicht überschritten werden sollte, eingestellt werden.

Angezeigt werden der Zielverbrauch (**Target**), der aktuelle Verbrauch (**Present**) sowie der erwartete Verbrauch (**Guess**). Der erwartete Verbrauchswert ist der hochgerechnete Verbrauch bis zum Ende des Messintervalls (Mittelwertzeit). Überschreitet der zu erwartende Verbrauchswert den Zielwert, so werden ein digitales Ausgangssignal sowie ein Signalton erzeugt.

Verbrauchsanzeige über die Mittelwertzeit. Es wird der Zielverbrauch mit dem aktuellen Verbrauchswert verglichen.

DEM P = aktueller Verbrauch / Zielverbrauch
DEM G = erwarteter Verbrauch / Zielverbrauch

Abgelaufene Messzeit

Speicherintervall Messdaten

Maximaler Verbrauch

Umschaltung Leistung W / Verbrauch Wh

F1 (START) startet die Messung

Verbrauchsanzeige
Rote Linie bedeutet voreingestellte Ziel-Leistung

Gemessener Leistungswert zum Zeitpunkt der senkrechten blauen Linie
Die Werte (blaue Linie) können mit den Cursor ausgewählt werden.

Hellblauer Balken: nicht sichtbare Messwerte
Dunkelblauer Balken: angezeigte Messwerte



Kurvenform

Die aktuellen Messwerte können als Absolutwert und gleichzeitig als Vektoren oder Kurven angezeigt werden.

Vektor-Anzeige: Durchgängige Linie: Spannung U
Gestrichelte Linie: Strom A

Phasenwinkel Frequenz Aktuelle Datum/Zeit

Spannung Phasen V1 V2 V3

Strom Phasen A1 A2 A3
Neutralleiter A4

Phasenwinkel voreilend (LEAD)

Phasenwinkel nacheilend (LAG)

Start Check

F1 (START) startet die Messung

F2 (Check) Anschluss bestätigen

F3 Umschalten zwischen Vektoren und Kurven

V1	: 221.5 V	0.0°	49.92Hz
V2	: 213.9 V	122.6°	
V3	: 204.5 V	-120.7°	
A1	: 226.8 A	-4.7°	
A2	: 221.8 A	115.2°	
A3	: 212.4 A	-116.7°	
A4	: 207.0 A	—°	

Kurven-Anzeige: Durchgängige Linie Spannung
Gestrichelte Linie Strom

Zoom Anzeige Vx1.0

Anzeige Kanäle
V ALL: Alle Spannungen
A ALL: Alle Ströme
1ch: Phase/Kanal 1
2ch: Phase/Kanal 2
3ch: Phase/Kanal 3
4ch: Neutralleiterstrom

Vergößerung (Zoom) der Anzeige
F1: Spannungswerte / F2 Stromwerte

Umschaltung der Anzeige auf Vektor

V	: 211.6	210.4	207.3	V	
A	: 253.1	242.5	224.8	213.3	A



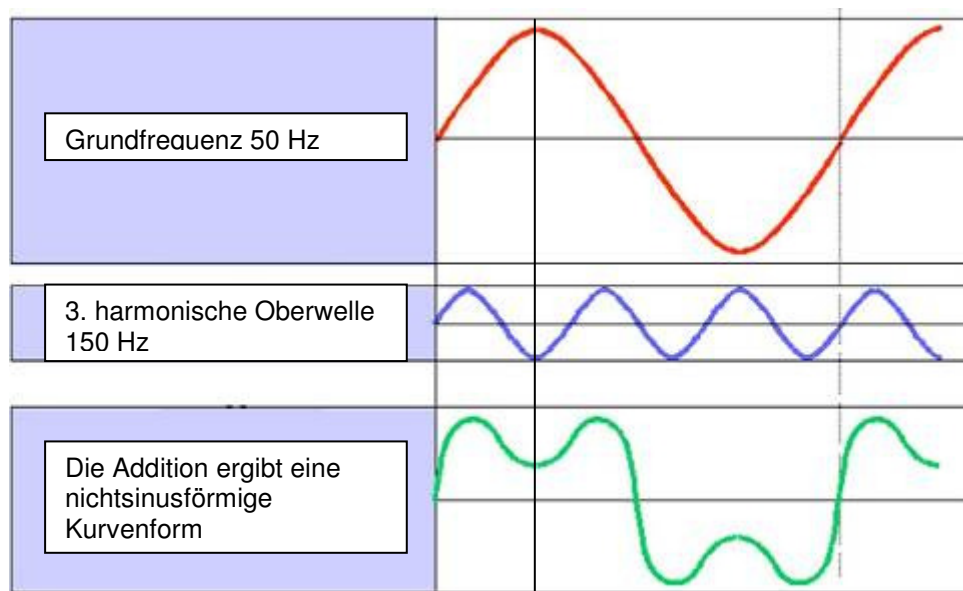
Harmonic Analysis - Oberwellenanalyse

KEW 6310 erkennt harmonische Oberwellen auf allen Spannungs- und Stromeingangskanälen.

Was sind harmonische Oberwellen ?

Elektrizität die vom Energieerzeuger übermittelt wird, hat eine sinusförmige Kurvenform mit einer Frequenz von 50 Hz, die als Grundfrequenz bezeichnet wird. Durch nichtlineare Verbraucher können Netzurückwirkungen entstehen, deren Frequenzen dem Vielfachen der Grundfrequenz entsprechen (harmonische Oberwellen). Durch die Addition der harmonischen Oberwellen mit der Grundfrequenz entsteht eine nichtsinusförmige Kurvenform.

Im Beispiel wird die Grundfrequenz mit der 3. harmonischen Oberwelle addiert. Die Summe ergibt eine nichtsinusförmige Kurvenform.



Beispiele von nichtlinearen Lasten, die harmonische Oberwellen verursachen können:

- Frequenzregler für Motorsteuerungen
- Schaltnetzteile in Computer, Monitore, Kopierer etc.
- Batterieladegeräte, z.B. UPS Systeme
- Hochfrequenz Vorschaltgeräte in Leuchtstofflampen

Harmonische Oberwellen können Ursache für verschiedene Fehlerarten sein:

- Verzerrte Kurvenformen können Einfluss auf die Funktion und die Alterung von elektronischen Geräten haben.
- Zu Überhitzung führen
- Auslösen von Sicherungen und Fehlerstromeinrichtungen
- Fehlfunktion von Computer und Steuerungen bis zur Zerstörung
- Fehlfunktionen an Kompensationsanlagen bis zur Zerstörung
- Störungen in Telekommunikationsanlagen

Mit der Taste wird auf die Oberwellenanalyse umgeschaltet.

Verändern der blauen Linie wechselt zu den angezeigten Harmonischen Oberwellen

Gesamt-Harmonische TOTAL

n^{th} harmonische Oberwelle

Kanalanzeige

- V1 – Spannung Kanal 1
- V2 – Spannung Kanal 2
- V3 – Spannung Kanal 3
- A1 – Strom Kanal 1
- A2 – Strom Kanal 2
- A3 – Strom Kanal 3
- A4 – Strom Neutralleiter

Werte der ausgewählten harmonischen Oberwelle (Auswahl mit blauer Linie)

Im Beispiel: Echteffektivwert der 63. Harmonischen Oberwelle = 0,2V
 Klirrfaktor = 0,1% [63. Harm. / Grundfrequenz (50 Hz) x 100%]
 Phasenverschiebung = -101.0° [63. Harm. bezogen auf Grundfrequenz]

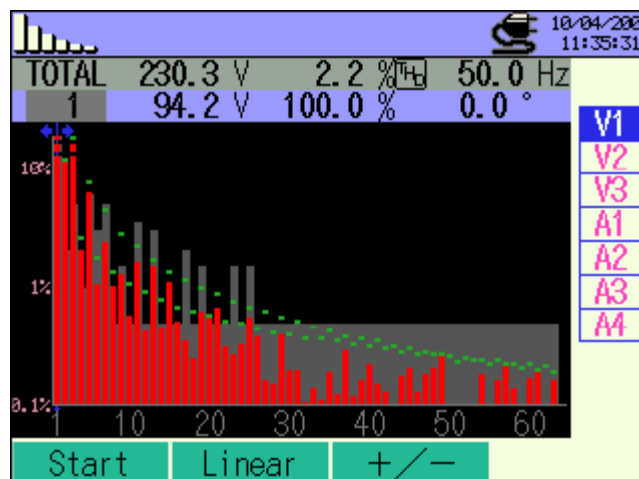
Werte der Grunddaten (TOTAL)

Im Beispiel: Echteffektivwert der Spannung Kanal 1 (V1)
 THD Gesamtverzerrung [63. Harm. / Grundfrequenz (50 Hz) x 100%]
 Phasenverschiebung = -101.0° [63. Harm. bezogen auf Grundfrequenz]

THD (Total Harmonics Distortion) kann als THD-F oder als THD-R dargestellt werden.

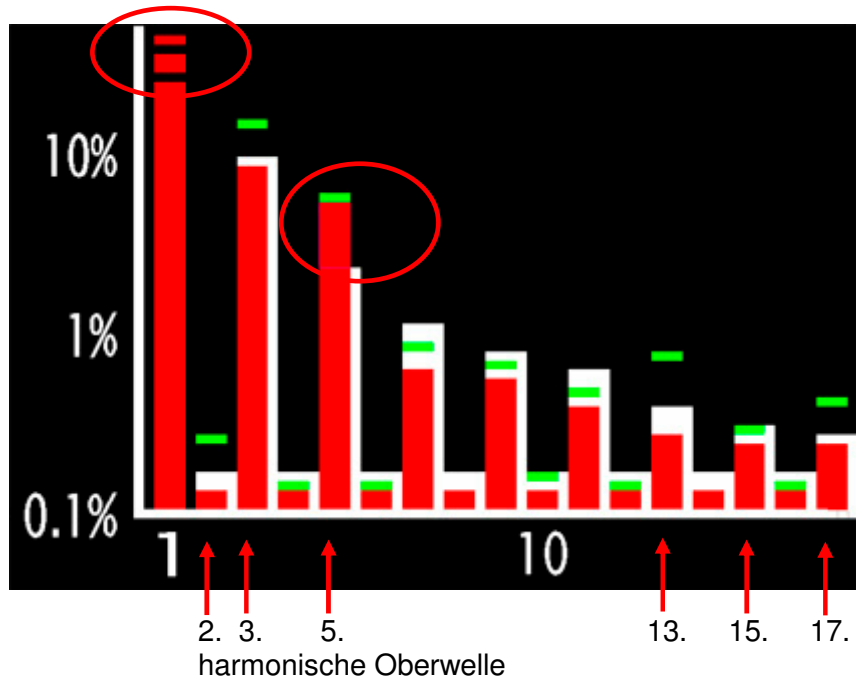
Frequenz: Es wird die Frequenz der Grundwelle (im Beispiel 50 Hz) angezeigt.

Zur besseren Darstellung Von kleinen Werten kann mit der Taste F2 auf die logarithmische Anzeige umgeschaltet werden.



Auswertung des harmonischen Spektrums:

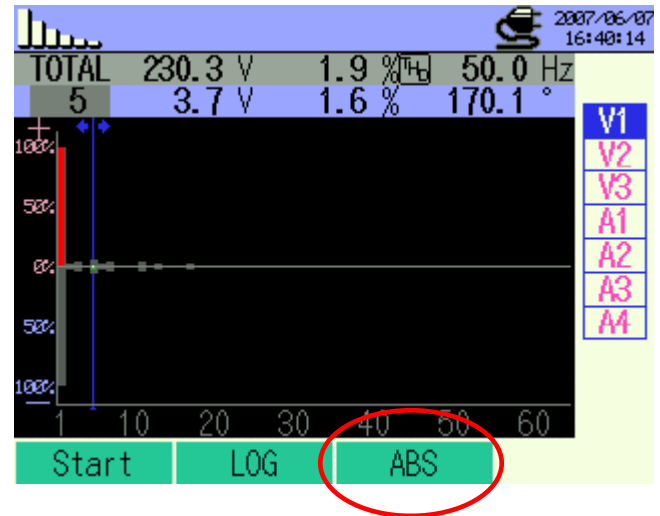
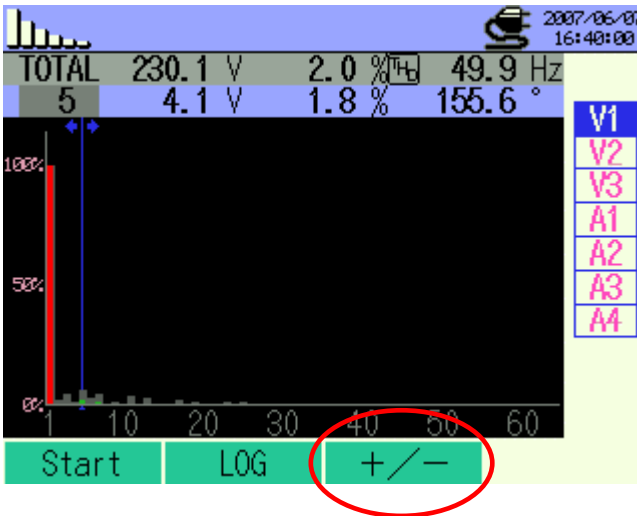
Striche zeigen Werte >10% an.



Roter Balken: aktueller Wert
 Weißer Balken: erlaubter Wert* wird überschritten
 Grüne Marke: Ist die MAX Funktion im Setup eingeschaltet, so wird der maximale Wert einer Messreihe angezeigt

* erlaubte Werte sind voreingestellt nach IEC 50160. Diese Werte lassen sich vom Anwender voreinstellen. Im Beispiel wird der Wert der 5. Harmonischen überschritten. Die MAX Werte der 2., 3., 13. Und 17. Harmonischen wurden ebenfalls überschritten.

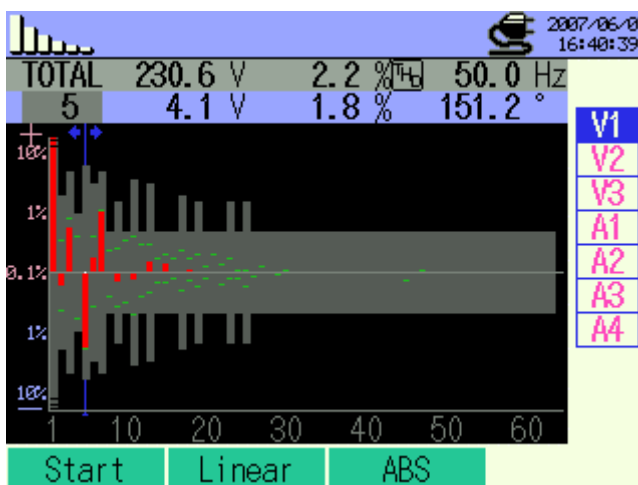
Mit der Taste F3 kann die Anzeige vom Absolutwert auf die +/- Anzeige umgeschaltet werden:



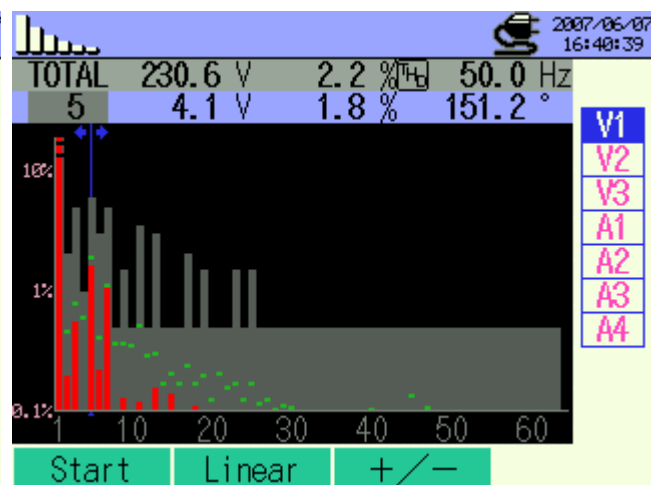
Harmonische Oberwellen können sowohl vom Energieerzeuger, als auch vom Energieverbraucher stammen. Der Strom fließt üblicherweise vom Energieerzeuger zum Energieverbraucher. Erzeugt der Energieverbraucher Oberwellen, so kann der Stromfluss auch in umgekehrte Richtung verlaufen.

Die +/- Anzeige zeigt die Flussrichtung des Stromes an bzw. wo die Oberwellen entstehen. Die Anzeige (+) zeigt den Ursprung der Oberwelle vom Energieerzeuger an ((+) inflow). Die (-) Anzeige zeigt den Ursprung der Oberwelle vom Energieverbraucher an ((-) outflow).

Anzeige +/-



Absolutwertanzeige



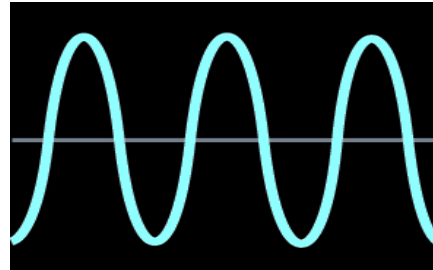
QUALITY

Netzqualität – Power Quality

Was ist Power Quality ?

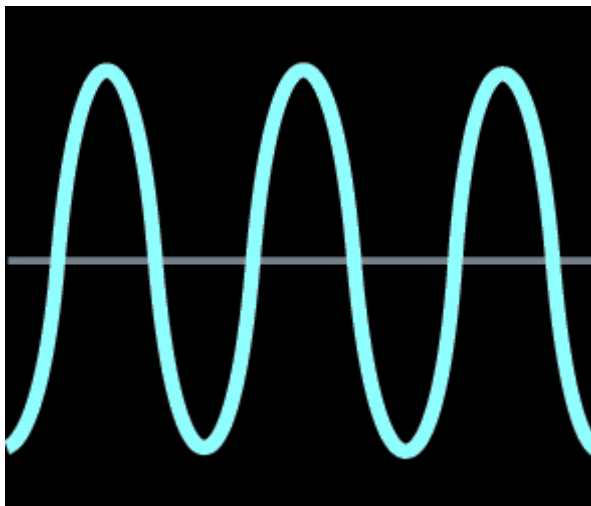
Vier Faktoren bestimmen die Qualität des Netzes:

1. Spannungsamplitude
2. Netzfrequenz
3. Phasenlage
4. Kurvenform



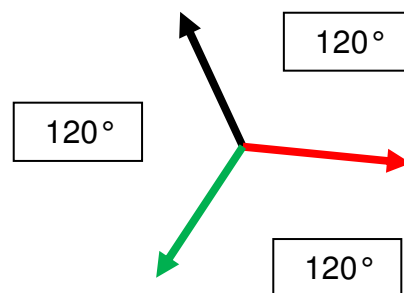
Elektrische und Elektronische Geräte sind für eine ideale und stabile Netzqualität ausgelegt. Bei nicht ausreichender Netzqualität kann es beispielsweise zu Überhitzung in Motoren, vorzeitige Alterung, Computer Störungen oder Flickerstörungen kommen, die bis zur Zerstörung von elektrischen Geräte führen können.

Qualitätskriterien:



- stabile Spannungsamplitude
- ideale, sinusförmige Kurvenform
- stabile Frequenz

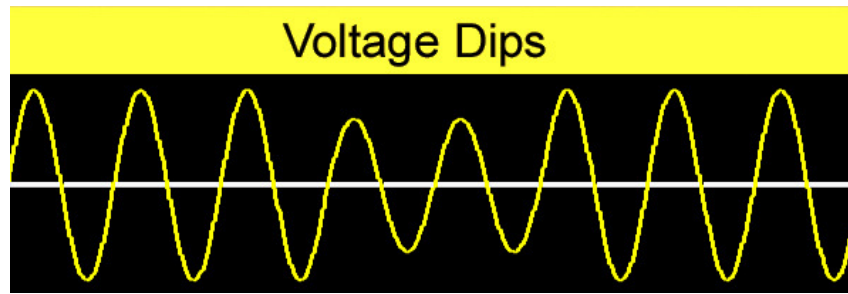
Drehstromnetz:



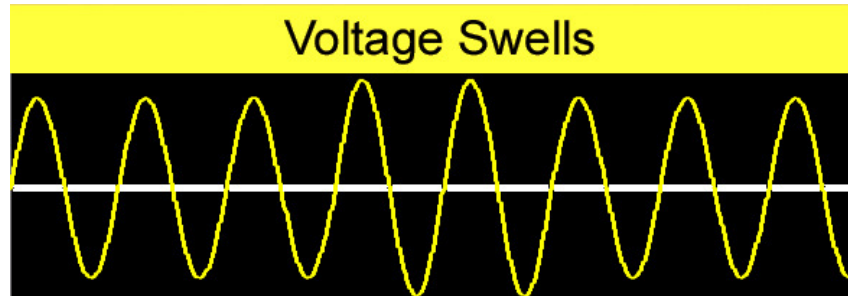
- Phasenverschiebung 120°
- symmetrische Belastung

Beispiele ungenügender Netzqualität:

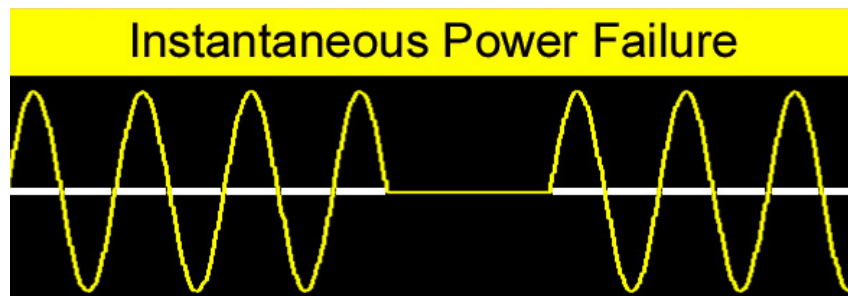
- Spannungseinbruch



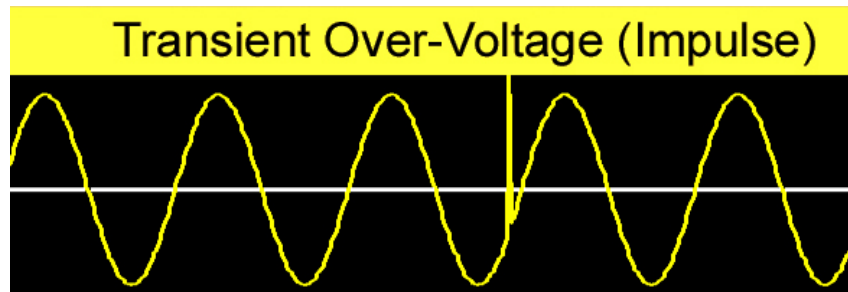
- Spannungserhöhung



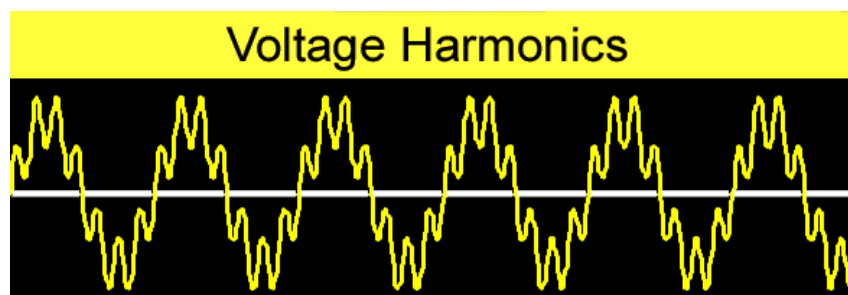
- Spannungsausfälle



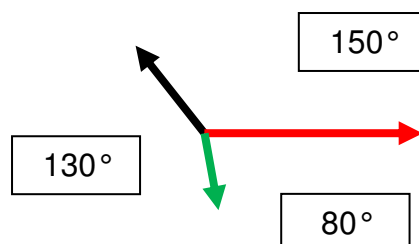
- Transiente Überspannung



- Harmonische Oberwellen



- Phasenverschiebung
- Unsymmetrische Belastung



Netzausfall

Kurzzeitiger oder längerer Spannungsausfall aufgrund von Problemen des Energieversorgers (Übertragungsprobleme, Schalterfall, Transformatorprobleme...)

Eine längere Netzunterbrechung dauert mehr als 1s.

Ein kurzzeitiger, momentaner Netzausfall dauert weniger als 1s.

Ein kurzzeitiger Netzausfall wird üblicherweise kaum bemerkt. Kurzzeitige Netzausfälle können jedoch Computer oder Maschinensteuerungen unterbrechen und erfordern einen Neustart.

DIP / SWELL

DIP sind kurzzeitige Spannungseinbrüche ($t = 0.07s...2.00s$)

SWELL sind kurzzeitige Spannungserhöhungen ($t = 0.07s...2.00s$)

Der Grenzwert der Spannungseinbrüche bzw. Spannungserhöhungen beträgt $\pm 10\%$ der Netzspannung. Liegt die Spannung bei 110% der Netzspannung wird ein SWELL (Spannungserhöhung) angezeigt. Liegt die Spannung bei 90% so wird ein DIP (Spannungseinbruch) angezeigt. Diese Werte können beim Kyoritsu 6310 kundenspezifisch angepasst werden.

The screenshot shows the 'Quality' screen of a Kyoritsu 6310 meter. The display is annotated with red boxes and labels:

- Netzanschluß / Zeit:** Points to the top right corner showing '2007/06/07 16:43:33'.
- Aktuelle Spannung:** Points to the '250.6V' reading.
- Ereignisse:** Points to the 'Occurrence' row showing counts for SWELL (2), DIP (2), and INT (5).
- Scroll Balken:** Points to the vertical scroll bar on the left.
- Dauer:** Points to the 'Period' column in the event table.
- Datum/Zeit Ereignisse:** Points to the 'MM/DD & Time' column in the event table.
- Funktionstasten:** Points to the 'Stop' and 'Setup' buttons at the bottom.
- Spannung RMS:** Points to the 'RMS' column in the event table.
- Anzeige DIP/SWELL/Int:** Points to the icons (upward arrow for SWELL, downward arrow for DIP, lightning bolt for INT) in the event table.

MM / DD & Time	RMS	Period
06/07 16:42:38.72	1.4V	00:00:01.00
06/07 16:42:39.73	2.5V	00:00:00.10
06/07 16:42:41.51	1.5V	00:00:00.76
06/07 16:43:19.63	251.7V	00:00:23.26
06/07 16:43:20.80	1.5V	00:00:01.15

Angezeigte Symbole für
DIP (Spannungseinbruch) / **SWELL** (Spannungserhöhung) / **Int** (Unterbrechung)

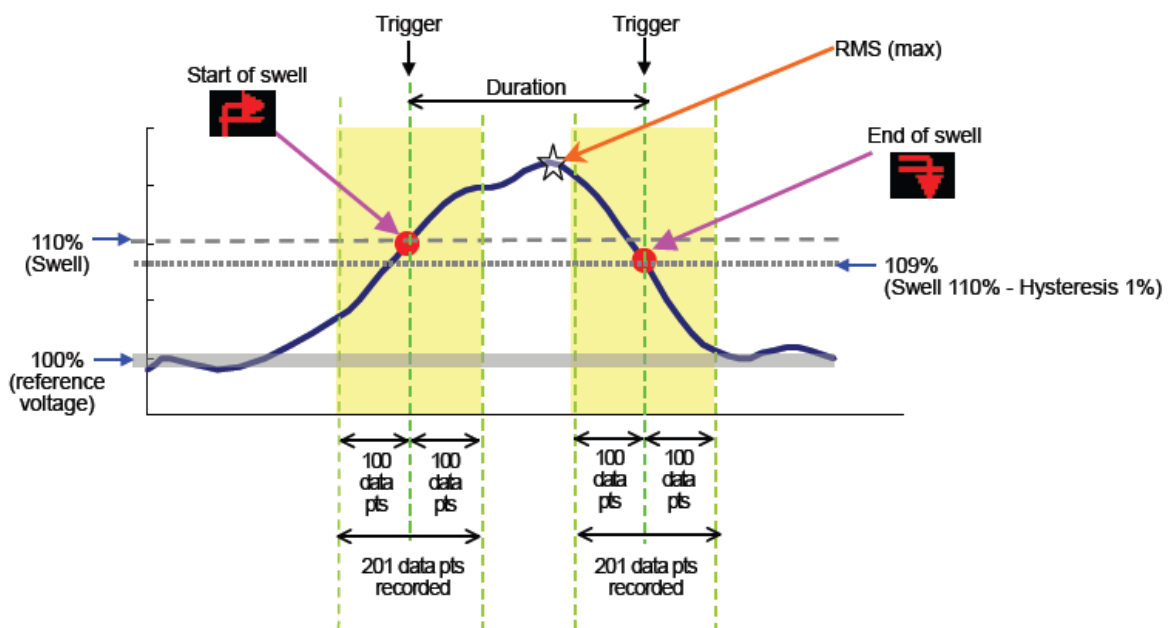
	Start / Ende*	Start	Ende
SWELL			
DIP			
Int			

*Für kurze Ereignisse werden Start/Ende als ein Ereignis gespeichert.

Beispiel eines Triggers:

Einstellung	Beispiel
Referenz Spannung	230V
SWELL (Spannungserhöhung)	110%
DIP (Spannungseinbruch)	90%
Int (Spannungsunterbrechung)	10%
Hysterese	1%
Trigger Punkt	Past: 100, Next: 100

SWELL (Spannungserhöhung)

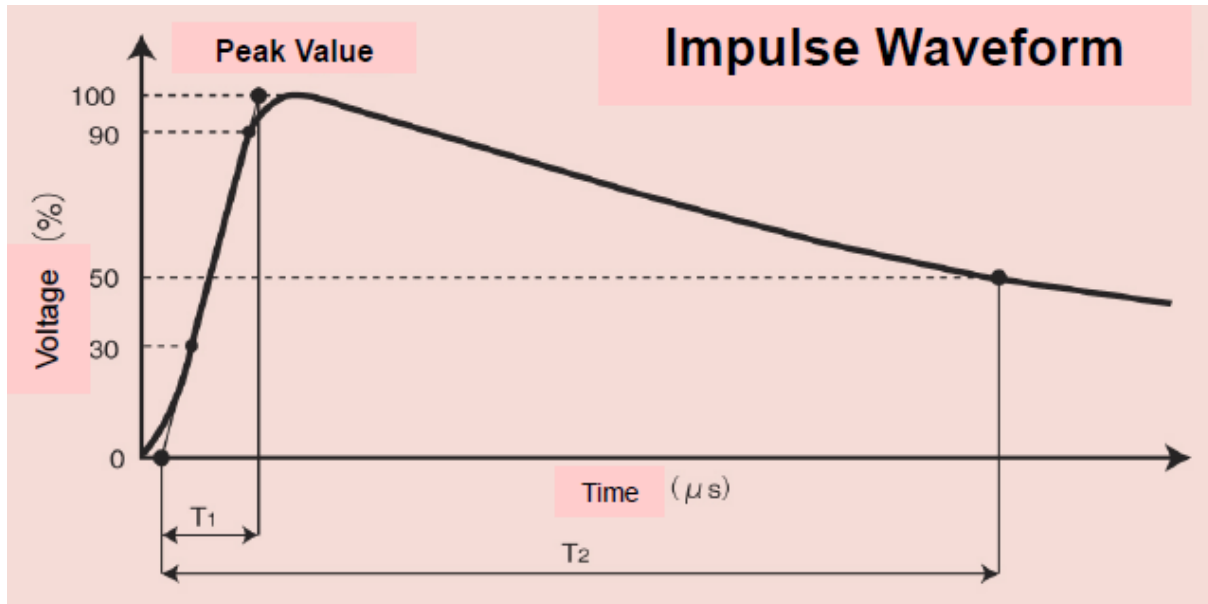


Transiente Überspannung

Transiente Überspannungen werden auch Spikes oder Impulse bezeichnet und sind sehr kurze Ereignisse.

DIP, SWELL und Spannungsausfälle sind Ereignisse die mindestens einen halben Zyklus dauern (z.B. 50Hz entsprechend 0.01s = 10 ms).

Transienten sind Ereignisse die zwischen Nanosekunden und Mikrosekunden liegen (1 ns = 0.000000001s / 1 µs = 0.000001s)



Aktueller Spitzenwert

Datum / Zeit

Qualitiv Transient		2006/10/12 8:41:28
353.3Vpeak	Occurrence	132
MM / DD & Time		V peak
2006/10/12	08:10:10.325	687.1V
2006/10/12	08:10:22.220	686.9V
2006/10/12	08:10:33.843	530.7V
2006/10/12	08:10:34.000	528.7V
2006/10/12	08:10:44.213	530.2V
2006/10/12	08:10:45.233	544.8V
Start		

Ereignisse

Spitzenwerte

Funktionsstaste

Einschaltstoßströme (Inrush Current, Input Surge Current)

Sind hohe Einschaltströme die beispielsweise durch das Einschalten von Elektrischen Geräten auftreten können.

Einschaltströme können Überstromorgane auslösen und können die Spannung beeinflussen.

Aktueller Spitzenwert

Datum / Zeit

Ereignisse

Spitzenwerte und Dauer

Qualiiv Inrush current		10/12/2006 8:42:01	
632.0A Occurrence		13	
MM / DD & Time	RMS	Period	
10/12 08:36:14.99	632.2A	00:00:40.62	
10/12 08:36:16.71	644.8A	00:00:05.80	
10/12 08:36:18.82	647.6A	00:00:02.40	
10/12 08:36:20.29	A	-:-:-	
10/12 08:36:21.70	642.8A	00:00:40.62	
10/12 08:36:23.58	A	-:-:-	
10/12 08:36:25.37	646.9A	00:00:02.40	
10/12 08:37:24.00	A	-:-:-	

Start

Setup

Funktionstaste

Angezeigte Symbole:

Start / Ende



Start



Ende

