

4-Kanal Leistungsmessgerät LMG 450

Universalmessgerät für Motoren, Leistungselektronik
und Netzanalyse

Beste
Genauigkeit
0,1%

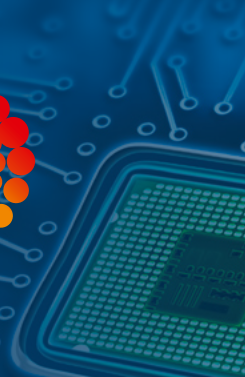


LMG 450



all-electronics.de

ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG



Entdecken Sie weitere interessante Artikel und News zum Thema auf [all-electronics.de](https://www.all-electronics.de)!

Hier klicken & informieren!



Allgemeines

Das 4-Kanal Leistungsmessgerät LMG450 ist ein weiteres Produkt aus der bewährten ZES ZIMMER Baureihe LMG für Präzisions-Leistungsmessgeräte. Es ist ausgelegt als universelles Messgerät für die gesamte Leistungselektronik und die

Netzanalyse. Es kann in nahezu allen Anwendungen der Leistungselektronik, in Entwicklung und Prüfsystemen, in Qualitätssicherung und Betriebs-instandhaltung eingesetzt werden. Es ist voll frequenzum-richter-tauglich.

Natürlich kann es auch verwendet werden für Messungen an Motoren, Transformatoren, konventionellen und getakteten Netzteilen. Darüber hinaus ist es auch geeignet für Analyse-Messungen am Netz.

Leichte Bedienung durch Farb-Graphikdisplay und Direkttasten für wichtige Messwerte

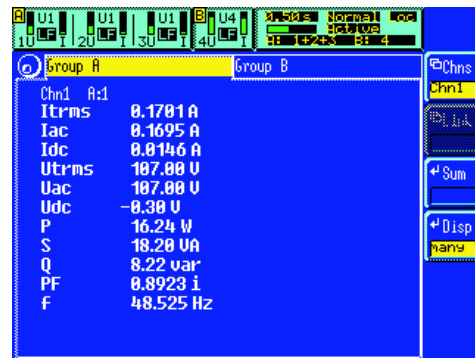
Mit einem Tastendruck können auf dem Farbgraphik-Display verschiedene Wertetabellen aufgerufen werden, wahlweise mit 6 Werten in großen Buchstaben, die mit einem Blick auch von größerer Entfernung gelesen

werden können, mit 12 oder mit bis zu 40 Werten z.B. für die Bereichseinstellung oder die tabellarische Darstellung der Oberschwingungen.

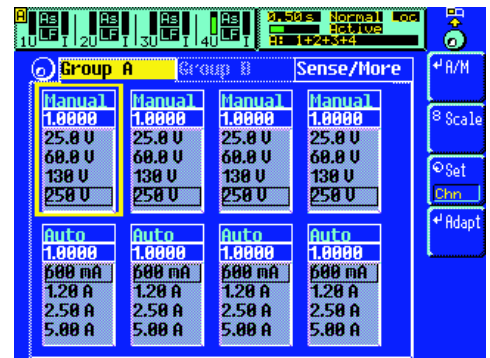
Das Graphik-Display ermöglicht Kurvenform und Zeitdiagramme, weiterhin xy-Diagramme oder Balkendiagramme für die Harmonischen. Die Statusleiste am oberen Rand eines jeden Anzeigemenüs zeigt die Aussteuerung der 4 Spannungs- und der 4 Stromeingänge an – eine wichtige Information für die Qualität der Messung. Ferner wird angezeigt, in welchen Gruppen A und B die Eingangskanäle geschaltet sind und auf welche Signale die Gruppen synchronisiert sind.



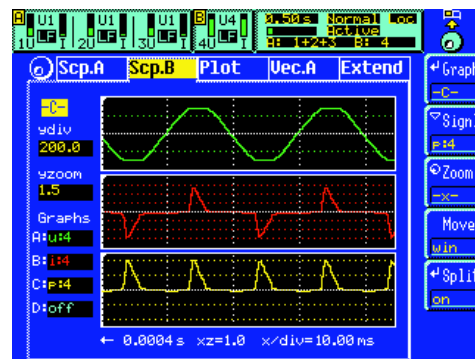
Statusleiste



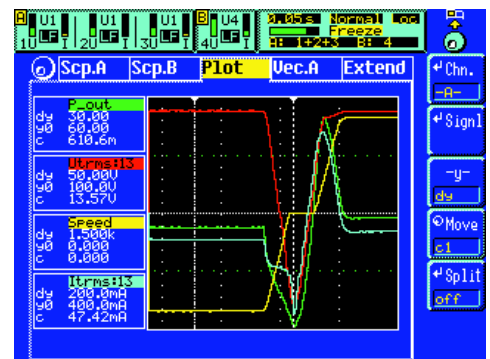
Kanal 1 mit 11 Werten



Bereichseinstellung und Skalierung



Scopefunktion für Kurvenform der gemessenen Werte



Plotfunktion der berechneten Werte

Messeingänge

Die direkten Messeingänge für Spannung und Strom haben einen sehr weiten Dynamikbereich: 8 Spannungsbereiche von 6V bis 600V und 6 Bereiche für den Strom von 0,6 bis 16A. Ein weiterer Spannungseingang (6 Bereiche von 0,12 bis 4V),

ausgelegt für potentialtrennende Stromsensoren, erweitert den Strommessbereich nahezu unbegrenzt. Mit Hilfe der von ZES angebotenen und auf das LMG450 ausgelegten Spezial-Stromzangen können Ströme im laufenden Betrieb, ohne Unter-

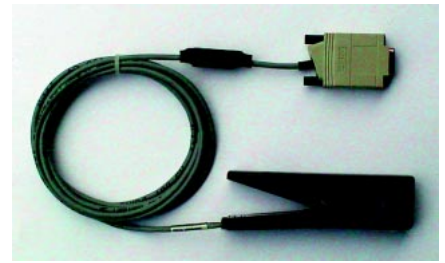
brechung des Strompfades, im Frequenzbereich 5Hz bis 20kHz gemessen werden, im Bereich 45Hz bis 1kHz sogar mit der Genauigkeit der direkten Strommesseingänge.



LMG450-Rückseite

Kompensierte Strommesszange
Bestellnummer L45-Z06

Ein besonderes Strommesszubehör ist die Spezial-Strommesszange von ZES ZIMMER. Sie zeichnet sich durch die elektronische Kompensation von Betrags- und Laufzeitfehler aus. Auch bei niedrigen Strömen von 1A bis 40A wird im Frequenzbereich von 5Hz bis 20kHz genau gemessen. Wegen ihrer hohen dynamischen Gleichtakt-Unterdrückung ist diese Zange auch für Messungen am Frequenzumrichter ausgang sehr gut geeignet.



Kompensierte Strommesszange L45-Z06

Varianten der Messstromzuführung

<p>Direkte Messung 0,6 ... 16A (6 Bereiche) DC ... 20 kHz ΔI: 0,25% (Grundgenauigkeit des Geräts) ΔP: 0,3%</p> <p>Standardmäßige Stromzange mit Stromausgang >0,5A 100A ... 3000A 45Hz ... 3kHz ΔI: 0,5% ... 1% ΔP: >1% (abhängig vom Phasenfehler der Zangen)</p>	<p>4mm Sicherheits-Buchse 600V CAT III</p>	<p>PSU600 Präzisions-Stromumsetzer 1A ... 600A_{peak} DC ... 20kHz (300kHz, Bandbreite des Sensors ist begrenzt durch LMG450) ΔI: 0,25% (Grundgenauigkeit des Geräts) ΔP: 0,3%</p>
<p>Kompensierte Strommesszangen von ZES ZIMMER 1,2A ... 40A (6 Bereiche) 5Hz ... 20kHz ΔI: 0,25% (Grundgenauigkeit des Geräts) ΔP: 0,3%</p> <p>Magnetoresistive Stromumsetzermodule 5A ... 50A DC ... 20kHz ΔI, ΔP: 0,5%</p>	<p>HD15-Buchse für externe Sensoren</p>	<p>Standardmäßige Stromzangen mit Spannung-/Stromausgang (<0,5A) 10A ... 200A 45Hz ... 3kHz ΔI: 1% ΔP: >1% (abhängig vom Phasenfehler der Zangen)</p>
		<p>Halleffekt-Umsetzer 5A ... 200A DC ... 20kHz ΔI, ΔP: 1%</p>
		<p>DC/AC Stromzangen mit Spannungsausgang, z.B. für Oszilloskope 10A ... 200A DC ... 20kHz ΔI, ΔP: >2%</p>

4 unabhängige Leistungsmesskanäle

Die Strom- und Spannungspfade der 4 Leistungsmesskanäle sind alle gegeneinander und gegen Erde isoliert. Das ermöglicht ein sehr gestaltungsfreies Messen an den verschiedensten Leistungsmessapplikationen. Die nebenstehende Tabelle zeigt verschiedene Schaltungsarten (Wiring) für die einzelnen Messkanäle. Zugeordnet sind Anwendungsbeispiele für die jeweiligen Schaltungsarten. Leistungsmesskanal 1 und 4 können unabhängig voneinander auf ihre jeweiligen Eingangssignale (Grundwelle usw.) synchronisiert werden. Kanal 1 und 4 sind dann die Synchronisationsreferenzen für die anderen in den Gruppen A und B zusammengefassten Kanäle. Ein sehr nützliches Verfahren, um Wirkungsgradmessungen an verschiedenen Geräte durchzuführen, bei denen Eingang und Ausgang mit unterschiedlichen Frequenzen arbeiten, wie z.B. an 3-phasigen Frequenzumrichtern mit 1-phasiger Versorgung vom Netz.

Ch 1	Ch 2	Ch 3	Ch 4
4Ø 4W / 4Ø 5W			
1Ø 2W	1Ø 2W	1Ø 2W	1Ø 2W
3Ø 3W / 3Ø 4W / 4Ø 4W			1Ø 2W
3Ø 3W (Aron)		3Ø 3W (Aron)	
3Ø 3W (Aron)		1Ø 2W	1Ø 2W

Messobjekt	Messgröße	Ch 1	Ch 2	Ch 3	Ch 4	Geeignete Einstellung des Wirings
4Ø Motoren	Leistung aller Wicklungen	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	A:1+2+3+4
Hochleistungs-Batterie-ladegeräte (3Ø -> DC)	Eingangs-/Ausgangsleistung, Wirkungsgrad	Phase 1	Phase 2	Phase 3	DC-Out	A:1+2+3 B:4 (3+1, U Δ I* -> U* I*)
Gleichrichterschaltung von Umrichtern (3Ø -> DC)	Eingangsleistung, Wirkungsgrad	Phase 1	Phase 2	Phase 3	DC-Bus	A:1+2+3 B:4 (3+1, U Δ I* -> U* I*)
Ausgangsschaltung von Umrichtern (DC -> 3Ø)	Ausgangsleistung, Chopper Wirkungsgrad	AC-Out 1	AC-Out 2	AC-Out 3	DC-Bus	A:1+2+3 B:4 (3+1, U Δ I* -> U Δ I Δ)
1Ø -> 3Ø Umrichter Kleinleistungsmotoren	Eingangs-/Ausgangsleistung, Wirkungsgrad	AC-Out 1	AC-Out 2	AC-Out 3	Phase 1	A:1+2+3 B:4 (3+1, U Δ I* -> U* I*)
Stromversorgungen mit mehreren Ausgängen	Eingangs-/Ausgangsleistung, Wirkungsgrad	DC-Out 1	DC-Out 2	DC-Out 3	Phase 1	A:1+2+3 B:4
1Ø Transformatoren mit mehreren Sekundärwicklungen	Eingangs-/Ausgangsleistung, Wirkungsgrad	AC-Out 1	AC-Out 2	AC-Out 3	AC-In	A:1+2+3 B:4
3Ø Lasten mit Hilfsversorgung	Gesamte Eingangsleistung	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Aux. AC or DC	A:1+2+3 B:4 (3+1, U Δ I* -> U Δ I Δ)
3Ø -> 3Ø Umrichter Hochleistungsmotoren	Eingangs-/Ausgangsleistung, Wirkungsgrad	AC-In 1	AC-In 2	AC-Out 1	AC-Out 2	A:1+2 B:3+4 (2+2, U Δ I* -> U Δ I Δ)
3Ø -> 1Ø AC-Leistungsquelle	Eingangs-, Ausgangs- und DC-Bus-Leistung, Wirkungsgrad	AC-In 1	AC-In 2	DC-Bus	AC-Out	A:1+2 B:3+4 (2+2, U Δ I* -> U* I*)

Wiring-Einstellungen in () werden unterstützt in der Option „Stern-Dreieck Umwandlung“

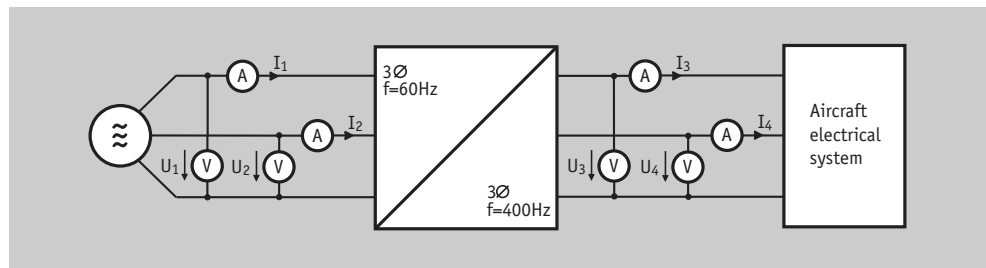
 Gruppe A Gruppe B

Wirkungsgrad bei asynchronem Ein- und Ausgang (Messbeispiele)

Bei dem Wiring A:1+2 B:3+4 wird die ARON-Schaltung zweifach eingesetzt. Die gesamte

Messung kann mit nur einem LMG450 durchgeführt werden, da Frequenzumrichter für

drehzahlvariable Antriebe in der Regel keinen Nullleiter im Ein- und Ausgang haben.

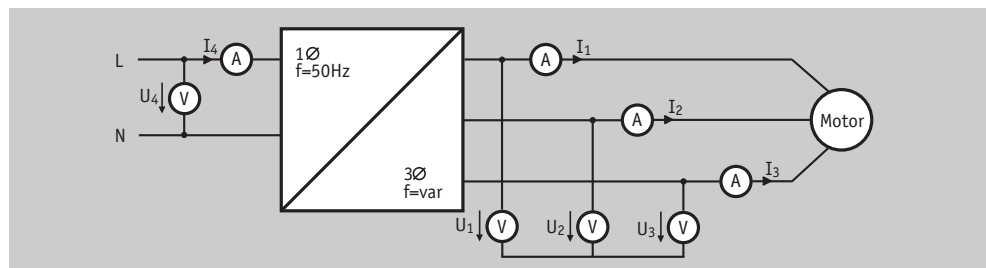


60Hz -> 400Hz

Das folgende Blockschaltbild zeigt das Wiring A:1+2+3 B:4 und ist typisch für einen dreh-

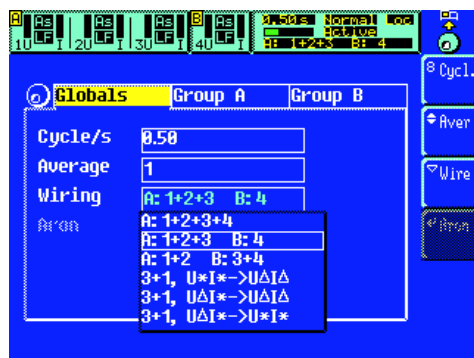
zahlvariablen Antrieb kleiner Leistung. Anhand dieses Beispiels werden die Einstellungen und An-

zeigen des LMG450 erläutert. Die Screenshots wurden mit dem Programm BMP2PC erstellt.

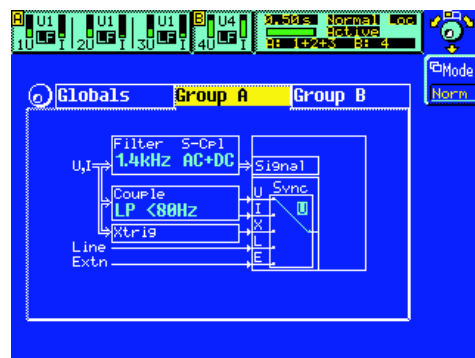


50Hz -> f=variabel

- 1 Einstellung der globalen Parameter, z.B. Wiring (siehe Tabelle auf der vorigen Seite)
- 2 Konfiguration der Messeingänge und der Synchronisationsquelle für Gruppe A

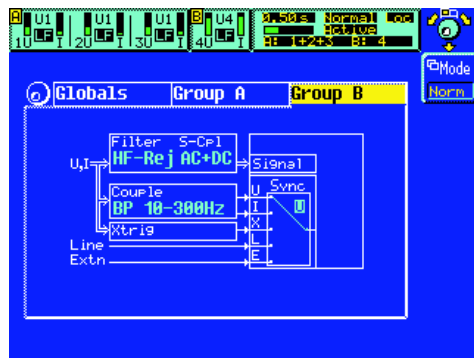


1

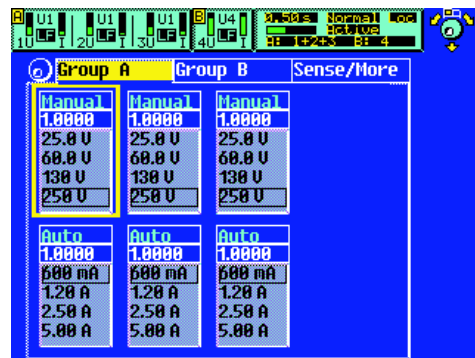


2

- 3 Konfiguration der Messeingänge und der Synchronisationsquelle (Wie Bild 2, jedoch für Gruppe B)
- 4 Messbereiche, Autorange oder manuell, Einstellung von Skalierungsfaktoren für externe Strom- oder Spannungsumformer für Gruppe A

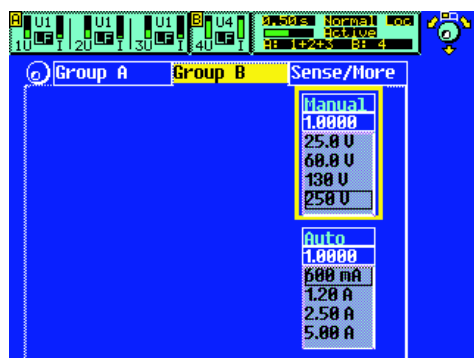


3



4

- 5 Messbereiche, Autorange oder manuell, Einstellung von Skalierungsfaktoren für externe Strom- oder Spannungsumformer (Gruppe B)
- 6 Erkennung und Anzeige verschiedener externer Stromsensoren von ZES ZIMMER, der unterste ist aktiviert

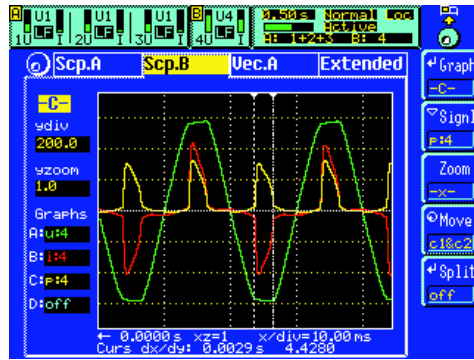


5



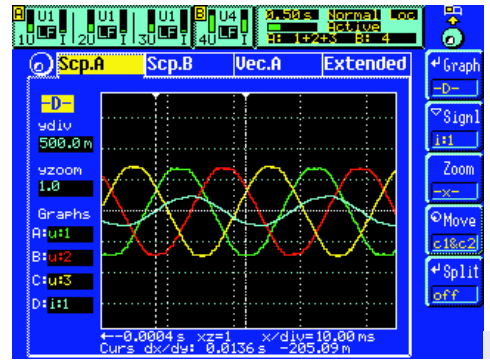
6

7 Scope von Leistung (gelb), Strom (rot) und Spannung (grün) des einphasigen Eingangs des Frequenzumrichters



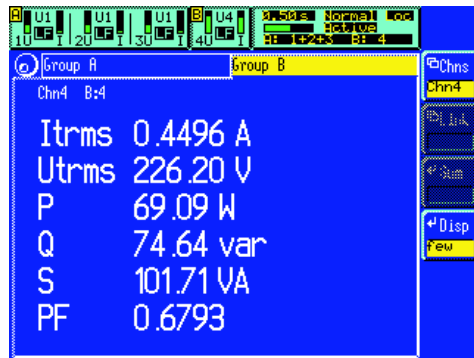
7

8 Scope des tiefpassgefilterten 3φ Ausgangs, die Taktfrequenz des Frequenzumrichters ist nicht mehr im Signal enthalten, da außerhalb des Durchlassbereichs



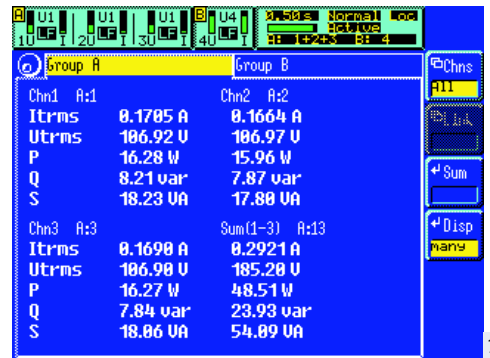
8

9 Großformatige Anzeige von 6 wichtigen Größen des Frequenzumrichtereingangs, gemessen in Gruppe B



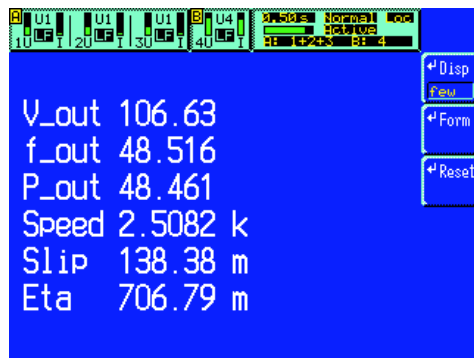
9

10 Phasen- und Summenwerte des 3φ Frequenzumrichterausgangs geben einen schnellen Überblick (Gruppe A)



10

11 Wirkungsgrad, Schlupf, Drehzahl und anwendereigene Größen, berechnet über den programmierten Formeleditor



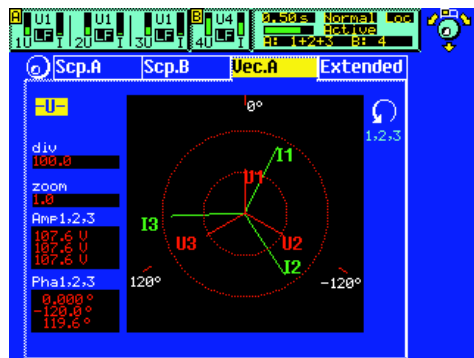
11

12 Formeleditor mit Programmfolge, die zu den Resultaten im Bild 11 führt



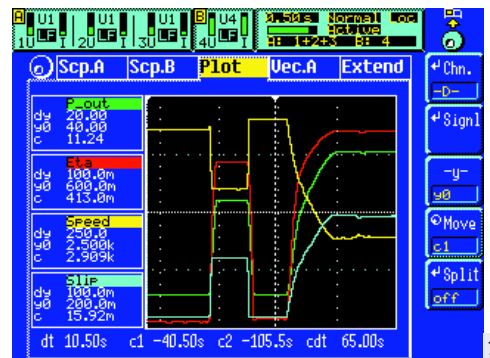
12

13 Vektordarstellung – Die systemrichtige Anschaltung ist überprüfbar, die Drehfeldrichtung wird angezeigt



13

14 Das Plotdiagramm arbeitet wie ein Linienschreiber und kann gemessene und berechnete Werte aufzeichnen



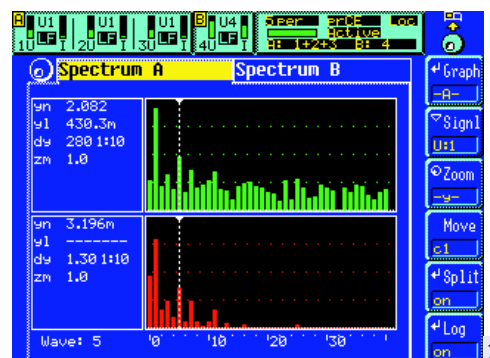
14

15 Oberschwingungsanalyse entsprechend den CE-Normen (Precompliance-Tests)



15

16 Frequenzspektrum für Strom, Spannung (als Balkendiagramm) mit CE-Grenzwerten, linear oder logarithmisch



16

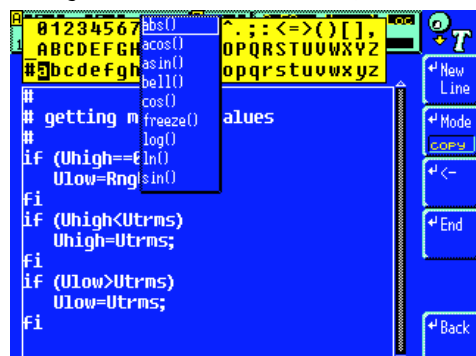
Alle notwendigen Funktionen im Grundgerät:

- Druckerschnittstelle
- RS232-Schnittstelle
- Formeleditor
- Harmonische Analyse für Pre-Compliance

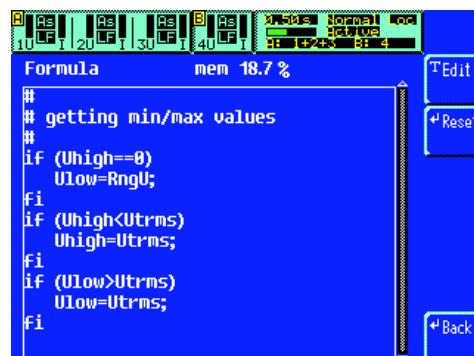
Alle notwendigen Funktionen sind in dem kostengünstigen Grundgerät enthalten – Drucker

und RS232-Schnittstelle, Formeleditor, Harmonische Analyse von Strom und Spannung

für Pre-Compliance Prüfungen nach EN61000-3-2.



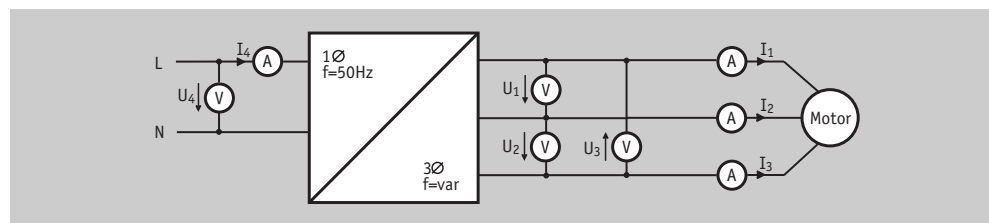
Formeleditor: Das Fenster zeigt die verfügbaren mathematischen Formeln, Funktionen und logischen Bedingungen



Programmbeispiel für die Überwachung von Spannungsüber- und unterschreitung

Optionen

- Stern-Dreieck-Umrechnung
Bestellnummer L45-06



50Hz -> f=variabel, Messgerät für die Motormessung in I*UΔ Wiring

Bei einer ausführlichen und detaillierten Prüfung von 3Ø Motoren werden die elektrischen Größen jeder Wicklung benötigt. Sind die Klemmen aller Wicklungsenden zugänglich, dann können alle Werte der einzelnen Wicklungsstränge direkt gemessen werden.

Meist haben die Motoren jedoch nur 3 Anschlussklemmen.

Bei der Sternschaltung ist der interne Mittelpunkt nicht zugänglich. Die Strang- bzw. Phasenspannung kann nicht gemessen werden.

Bei der Dreieckschaltung kann man nicht die Ströme messen. Wenn ein Motor aus größerer Entfernung gemessen werden soll, sind auch nur 3 Leitungen vorhanden. Mit der Option Stern-Dreieck-Umrechnung ist

es möglich, die nicht direkt zugänglichen Spannungen bzw. Ströme und die zugeordneten Wirkleistungen zu bestimmen. Die aus diesen Größen abgeleiteten Rechengrößen sowie deren Harmonische werden ebenfalls berechnet.

Die Umrechnung funktioniert bei allen Netzzuständen.

Unsymmetrien von Netz und Verbraucher, verzerrte Kurvenformen haben keine Auswirkungen. Die verketteten Außenleiterspannungen (Dreieck) werden den Spannungsmess-eingängen zugeführt.

Stromzangen werden um die Zuleitungen (Stern) gelegt und mit den Strommesseingängen

verbunden. Das im Menü „Global“ einzustellende Wiring ist daher 3+1, UΔI*→ U*I* (Wicklungsstränge im Stern) oder 3+1, UΔI*→ UΔIΔ (Wicklungsstränge im Dreieck). Mit dem Softkey „Link“ kann man die jeweils umgerechneten Werte aufrufen.

Group A		Group B	
Link123 (U1,I1) A:5	Link123 (U2,I2) A:6		
Itrms 0.1711 A	0.1671 A		
Utrms 106.48 U	106.37 U		
P 16.28 W	15.97 W		
Q 8.18 var	7.80 var		
S 18.22 VA	17.77 VA		
Link123 (U3,I3) A:7	Sum(5-7) A:13		
Itrms 0.1700 A	0.2934 A		
Utrms 106.35 U	184.29 U		
P 16.29 W	48.54 W		
Q 7.83 var	23.81 var		
S 18.07 VA	54.07 VA		

Berechnung der tatsächlichen Werte der Wicklungsstränge in Sternschaltung (Wiring: 3+1, UΔI*→ U*I*)

Group A		Group B	
Link123 (U12,I12) A:5	Link123 (U23,I23) A:6		
Itrms 97.21 mA	96.67 mA		
Utrms 184.15 U	184.18 U		
P 16.02 W	16.04 W		
Q 7.99 var	7.72 var		
S 17.90 VA	17.80 VA		
Link123 (U31,I31) A:7	Sum(5-7) A:13		
Itrms 99.05 mA	169.13 mA		
Utrms 184.13 U	318.96 U		
P 16.35 W	48.41 W		
Q 8.08 var	23.80 var		
S 18.24 VA	53.95 VA		

Berechnung der tatsächlichen Werte der Wicklungsstränge in Dreieckschaltung (Wiring: 3+1, UΔI*→ UΔIΔ)

Optionen

- IEEE488-Schnittstelle
Bestellnummer L45-01
- Floppy oder Memory-Card
Bestellnummer L45-02F oder L45-02M
- Flickermessung
Bestellnummer L45-04
- Prozesssignal-Schnittstellen, digitale und analoge Ein-/Ausgänge
Bestellnummer L45-03
- Harmonische bis zur 99. von U, I und P
Bestellnummer L45-08
- Transienten
Bestellnummer L45-05

Das LMG450 kann erweitert werden mit den neben genannten Optionen.

Die IEEE488-Schnittstelle kann den kompletten SCPI-, sowie den LMG450-spezifischen Kommandosatz interpretieren. Der Datendurchsatz beträgt bis zu 1MByte/sec.

Die beiden Speichermedien Floppy oder Memory-Card können wahlweise eingesetzt werden. Sie dienen zur Aufzeichnung von Mess- und Abtastwerten sowie zum Abspeichern und Einlesen von Geräteeinstellungen (Setups). Die Option Flickermessung

besteht aus einem Flickermeter nach EN61000-4-15, die Signalbewertung erfolgt nach EN61000-3-3.

Neben den Strom-/Spannungseingängen für die Leistungsmessung stehen weitere analoge und digitale Messeingänge und Signalausgänge in der sog. Prozesssignal-Schnittstelle zur Verfügung. Weitere Prozessgrößen wie Drehzahl und Drehmoment können dem Gerät, mit Nutzung des Formeleditors, zur Wirkungsgradbestimmung zugeführt werden. Signale können aus den Messgrößen abgeleitet und als Steuerungsgrößen wie-

der ausgegeben werden.

Mit der Option Harmonische bis zur 99. können die Signale von Strom, Spannung und Leistung im einstellbaren Grundschwingungsbereich von 1Hz bis 1,2kHz analysiert werden. Die Erfassung von Interharmonischen durch das Herunterteilen der Grundschwingung ist möglich. Mit der Option Transienten werden bei einer Abtastung von 50kHz Spitzen und Einbrüche bis zu einer Auflösung von 20µsec erkannt.

Auslegung der Isolation für alle üblichen Niederspannungen

Die Nennspannung ist für 600V/ Kategorie III dimensioniert. Dies ermöglicht, dass an allen üblichen 3-Phasen Niederspannungsnetzen gemessen werden kann. Die nebenstehende Tabelle zeigt, dass die Spannung „Leiter gegen Null/Erde“ immer kleiner als 600V ist.

3 Phasen/ 4 Leiter	3 Phasen/ 3 Leiter	Spannung Leiter/Leiter	Spg. Leiter gg. Null/Erde
66/115V		115V	66V
	120V	120V	69V
120/208V		208V	120V
	240V	240V	139V
230/400V		400V	230V
277/480V		480V	277V
	500V	500V	289V
400/690V		690V	400V
	1000V	1000V	578V

Technische Daten

Spannungsmessbereiche

Nennwert Messbereich /V	6	12,5	25	60	130	250	400	600
Zulässiger Effektivwert /V	7,2	14,4	30	60	130	270	560	720
Zul. Spitzenwert für Vollaussteuerung /V	12,5	25	50	100	200	400	800	1600
Überlastfestigkeit	1500V für 1s							
Eingangswiderstand	1MΩ, 20pF							

Strommessbereiche

Nennwert Messbereich /A	0,6	1,2	2,5	5	10	16
Zulässiger Effektivwert /A	1,3	2,6	5,2	10	18	18
Zul. Spitzenwert für Vollaussteuerung /A	1,875	3,75	7,5	15	30	60
Überlastfestigkeit	18A dauernd, 50A für 1s, 150A für 20ms					
Eingangswiderstand	2mΩ					

Isolation

Alle Strom- und Spannungseingänge der Leistungsmesskanäle untereinander und gegen Erde isoliert, max. 600V/CAT III

Spannungsmessbereiche für externe potentialtrennende Stromsensoren

Nennwert Messbereich /V	0,12	0,25	0,5	1	2	4
Zulässiger Effektivwert /V	0,15	0,3	0,6	1,2	2,5	5
Zul. Spitzenwert für Vollaussteuerung /V	0,25	0,5	1	2	4	8
Überlastfestigkeit	250V für 1s					
Eingangswiderstand	100kΩ, 10pF					

Messbereichswahl

Automatisch, manuell oder fernsteuerbar

Messunsicherheit

45...65Hz, AC-Kopplung	Messunsicherheit	± (% vom Messwert + % vom Messbereich)			
		DC	1Hz..1kHz	1kHz..5kHz	5kHz...20kHz
0,05+0,05	Spannung	0,2+0,2	0,1+0,1	0,2+0,2	0,3+0,4
0,05+0,05	Strom (direkt)	0,4+0,4	0,15+0,1	0,2+0,2	0,5+0,5
0,07+0,08	Wirkleistung (direkt)	0,5+0,5	0,2+0,1	0,3+0,2	0,6+0,5
0,05+0,05	Strom (über externen Stromsensor)	0,2+0,2	0,1+0,1	0,2+0,2	0,3+0,4
0,07+0,08	Wirkleistung (über externen Stromsensor)	0,3+0,3	0,15+0,1	0,3+0,2	0,6+0,5

Messunsicherheiten gelten bei:

1. Sinusförmigen Spannungen und Strömen
2. Umgebungstemperatur 23 °C
3. Anwärmzeit 1h
4. Definition des Leistungsmessbereichs als Produkt aus Strom- und Spannungsmessbereich, $0 \leq |\lambda| \leq 1$ (λ =Leistungsfaktor=P/S)
5. Kalibrierintervall 12 Monate

Übrige Größen

Aus den Größen Strom, Spannung und Wirkleistung werden alle übrigen Größen ermittelt. Genauigkeit bzw. Fehlergrenzen ergeben sich aus dem funktionalen Zusammenhang (z.B. $S = I \cdot U$, $\Delta S/S = \Delta I/I + \Delta U/U$)

Synchronisierung

Durch Bestimmung der Periodizität wahlweise von $u(t)$, $i(t)$, $p(t)$, weiterhin $u^2(t)$, $i^2(t)$ mit zuschaltbarem Filter, dadurch stabile Messanzeigen auch bei pulsbreitenmodulierten (Frequenzumrichter) und amplitudenmodulierten (elektronische Vorschaltgeräte) Signalen, Synchronisierung auch mit externem Signal oder „Line“

Scopefunktion

Grafische Darstellung von Abtastwerten über der Zeit

Plotfunktion

Grafische Darstellung des Zeitverlaufs von max. 4 Anzeigenwerten, kleinste Auflösung 50ms

Oberschwingungsanalyse prCE Harm

Messung von Strom und Spannung mit Bewertung nach EN61000-3-2 (Pre-compliance)

Oberschwingungsanalyse Harm100

Analyse der Signalanteile von Strom, Spannung und Leistung von 100 Oberschwingungen (max. 10kHz), Grundschiwingung im Bereich von 1Hz bis 1,2kHz, teilbar durch ganzzahlige Teiler (1...50) zur Analyse von Zwischenharmonischen

Flickermessung

Flickermeter nach EN61000-4-15 mit Bewertung nach EN61000-3-3

Transientspeicherung und -überwachung

Speicherung und grafische Darstellung von Transienten mit einer Auflösung von 20µs. Speichertiefe 1,4 Mio. Abtastwerte/Kanal, einstellbare Aufzeichnungsdauer von 0,05 bis 60 Sekunden. Einstellbarer Pre-Trigger, diverse Triggermöglichkeiten

Rechnerschnittstellen

Fernsteuerbarkeit
Ausgabedaten
Datenrate

Schnittstellen: **RS232** und **IEEE488.2**, jeweils eine Schnittstelle nutzbar
Sämtliche Funktionen sind fernsteuerbar, Sperrung der Tastatur für Messparametereingaben möglich
Alle anzeigbaren Daten sind ausgabbar, Datenformate bei allen Schnittstellen gleich, SCPI Kommandosatz
RS232: max.115200 Baud, IEEE488.2: max. 1MByte/sec

Druckerschnittstelle

Parallele PC-Druckerschnittstelle mit 25-poliger SUB-D-Buchse zum Ausdruck von Messwerten, Tabellen, Grafiken

Prozesssignal-Schnittstelle

25-polige SUB-D-Buchse mit (Die Option Prozesssignal-Schnittstelle kann 2-fach eingebaut werden):
4 analogen Eingängen zur Erfassung von Prozessgrößen (16Bit, ±10V, 1kHz)
4 analogen Ausgängen zur Ausgabe von Anzeigenwerten und Messgrößen (16Bit, ±10V, 100kHz)
4 digitalen Eingängen zur Erfassung von Zuständen (1kHz, $U_{LOW}<1V$, $U_{HIGH}=4...60V/2,5mA$)
4 digitalen Ausgängen zur Meldung von Zuständen und Grenzwertenüberschreitungen (open collector, output high max. 30V@100µA, output low max. 1,5V@100mA)
1 Eingang zur Erfassung von Frequenz (0,1Hz...500kHz) und Drehrichtung von Motoren ($U_{LOW}<1V$, $U_{HIGH}=4...10V$, 1MΩ)
Ein- und Ausgänge gruppenweise untereinander und gegen die restliche Elektronik isoliert (Prüfspannung 500V)

Sonstige Daten

Bauformen	- Tischgehäuse, B 320mm x H 147mm x T 307mm - 19"-Einschub, 84TE, 3HE, T 307mm
Gewicht	ca. 6,5kg
Schutzklasse	EN61010 (IEC1010, VDE0411), Schutzklasse I, Überspannungskategorie III
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN50081, EN50082
Schutzart	IP20 nach DIN40050
Arbeitstemperatur/Lagertemperatur	0...40°C/-20...50°C
Klimaklasse	KYG nach DIN40040
Netzanschluss	85...264V, 47...440Hz, ca. 45W

LMG450 Zubehör

ZES ZIMMER Kompensierte Strommesszange

Nennwert Messbereich /A	1,2	2,5	5	10	20	40
Zulässiger Effektivwert /A	2,5	5,0	10	20	40	80
Zul. Spitzenwert für Vollaussteuerung /A	3,75	7,5	15	30	60	120
Überlastfestigkeit	500A für 1s					
Max. Leiterdurchmesser	12mm					
Isolation	300V/CAT III, 600V/CAT II					



Bestellnummer L45-Z06 (1 St.)
L45-Z07 (Set mit 4 St.)

Gesamte Messunsicherheit einschl. Zange	± (% vom Messwert + % vom Messbereich)					
	5Hz...10Hz	10Hz...45Hz	45Hz...65Hz	65Hz...1kHz	1kHz...5kHz	5kHz...20kHz
Strom (über ZES-Zange)	1,5+0,5	0,4+0,3	0,15+0,1	0,15+0,1	0,3+0,3	1,0+0,5
Wirkleistung (über ZES-Zange)	1,5+0,5	0,5+0,3	0,2+0,1	0,1+0,2	0,2+0,6	0,5+1,5

Hallstromsensoren zur Messbereichserweiterung

Bestellnummer	Strom		Versorgung	
	Nenn	trms	Peak	
L45-Z28-Hall50	35A	50A	70A	Intern aus
L45-Z28-Hall100	60A	100A	120A	LMG450
L45-Z28-Hall200	120A	200A	240A	via HD15
L45-Z29-Hall300	250A	300A	500A	Extern, z.B. mit ZES
L45-Z29-Hall500	400A	500A	800A	Versorgungseinheit für
L45-Z29-Hall1000	600A	1000A	1200A	bis zu vier Sensoren,
L45-Z29-Hall2000	1000A	2000A	2100A	Bestellnummer SSU-4

Stromumformer mit Halleffektsensoren zur Messbereichserweiterung des LMG450, DC...20kHz, Genauigkeit Klasse 0,5 Anschluss am LMG450 via HD15 Sensoreingang, eingebautes EEPROM für Skalierungs- und Justierungsdaten und Daten zur automatischen Auswahl des richtigen Strommessbereichs



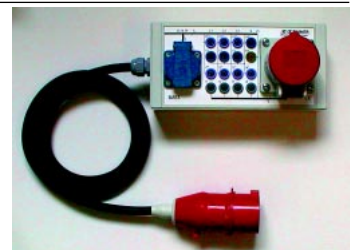
Versorgungseinheit für bis zu 4 Sensoren

Bestellnummer SSU-4 Stromversorgung für bis zu 4 Sensoren aus den Baureihen L45-Z28/Z29 und PSU-600, Gerät unter LMG450 fest verschraubbar, Bauform wie NDL5 (siehe unten)

Messadapter für Drehstrommessungen

Bestellnummer LMG-MAK3

- CEE-Stecker, 5 polig, 16A, 2m Zuleitung
- CEE-Steckdose, 5 polig, 16A, für Prüfling
- Schukosteckdose zur Versorgung des LMG450
- 4mm-Sicherheitslaborbuchsen als Abgriff für Strom und Spannung
- Sicherheit nach IEC61010: 300V/CATIII



Netzfähiger Langzeit Data Logger

Bestellnummer NDL5

Langzeit-Data Logging auf Festplatte für LMG450/LMG95 Kommunikation über Internet/Ethernet, auch während der Aufzeichnung Gerät passend unter LMG450/LMG95, fest verschraubbar B 320mm x H50mm x T 307mm



LMG450 Anwendersoftware

Bezeichnung (Bestellnummer)

LVDRV-L45

LMG450 Treiber für LAB-View 5.1, für RS232- und IEEE488-Schnittstelle, mit Beispielprogrammen

LWINDRV-L45

LMG450 Treiber für LAB Windows/CVI, für RS232- und IEEE488-Schnittstelle, mit Beispielprogrammen

TERM-L5

Datenübertragung vom LMG450/LMG95 in PC über RS232- und IEEE488-Schnittstelle, Abspeicherung als ASCII im Microsoft Excel (CSV) oder ZES-Format, oder in Tabellen mit beliebig einstellbaren Trennzeichen, Visualisierung in Echtzeit von auswählbaren Messgrößen

BMP2PC

Bitmapübertragung vom LMG450/LMG95 zum PC über RS232, die Screenshots können in Windows verwendet und weiterverarbeitet werden, freier Download von www.zes.com

Technische Änderungen, insbesondere zur Verbesserung unserer Produkte, behalten wir uns vor. Diese können jederzeit ohne vorherige Ankündigung durchgeführt werden.