

Spannungsmessbereiche U*										
Nennwert Messbereich (V)	3	6	12,5	25	60	130	250	400	600	1000
Max. Effektivwert (V)	3,3	6,6	13,8	27,5	66	136	270	440	660	1000
Max. Spitzenwert (V)	6	12	25	50	100	200	400	800	1600	3200
Überlastfestigkeit	1000V + 10% dauernd, 1500V für 1s									
Eingangsimpedanz	4,59 MΩ, 3 pF									
Erdkapazität	90 pF									

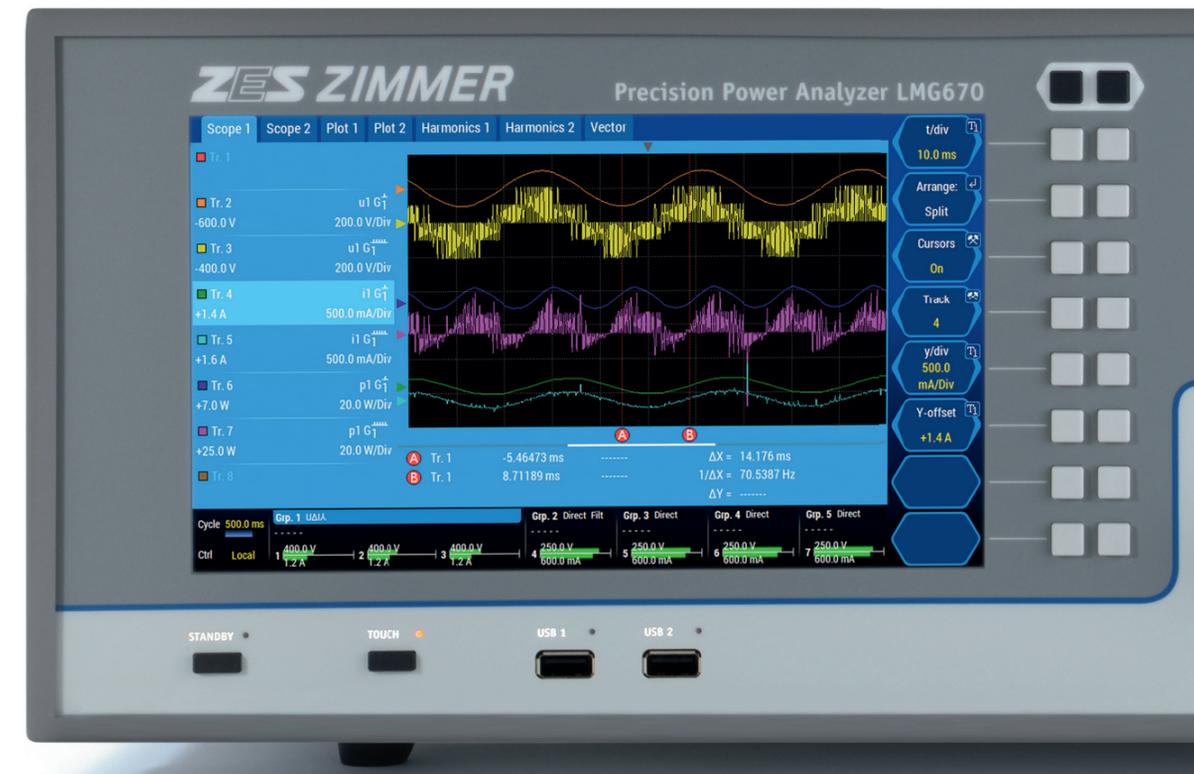
Strommessbereiche I*														
Nennwert Messbereich (A)	0,005	0,01	0,02	0,04	0,08	0,15	0,3	0,6	1,2	2,5	5	10	20	32
Max. Effektivwert (A)	0,0055	0,011	0,022	0,044	0,088	0,165	0,33	0,66	1,32	2,75	5,5	11	22	32
Max. Spitzenwert (A)	0,014	0,028	0,056	0,112	0,224	0,469	0,938	1,875	3,75	7,5	15	30	60	120
Eingangsimpedanz	ca. 2,2Ω		ca. 600 mΩ			ca. 80 mΩ			ca. 20 mΩ			ca. 10 mΩ		
Dauer-Überlastfestigkeit (A)	LMG in Betrieb 10A						LMG in Betrieb 32A							
Kurzzeit-Überlastfestigkeit	150A für 10ms													
Erdkapazität	90 pF													

Sensoreingänge U <sub>SENSOR</sub> I <sub>SENSOR</sub>									
Nennwert Messbereich (V)	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	
Max. Effektivwert (V)	0,033	0,066	0,132	0,275	0,55	1,1	2,2	4,4	
Max. Spitzenwert (V)	0,0977	0,1953	0,3906	0,7813	1,563	3,125	6,25	12,5	
Überlastfestigkeit	100V dauernd, 250V für 1s								
Eingangsimpedanz	100kΩ, 34 pF								
Erdkapazität	90 pF								

<b>Isolation</b>	Alle Strom- und Spannungseingänge sind gegeneinander, gegen die restliche Elektronik und gegen Erde isoliert. Max. 1000V / CAT III bzw. 600V / CAT IV
<b>Synchronisation</b>	Die Messung wird auf die Signalperiode synchronisiert. Die Synchronisationsperiode wird wahlweise bestimmt durch „Line“, „extern“, u(t), i(t), kombiniert mit einstellbaren Filtern. Dadurch sehr stabile Ablesewerte, besonders auch bei pulswidenmodulierten Frequenzumrichtern und amplitudenmodulierten elektronischen Lasten.
<b>Scopefunktion</b>	Graphische Darstellung von Abtastwerten über die Zeit
<b>Plotfunktion</b>	Zwei Zeit-(Trend-)diagramme von max. 8 Anzeigewerten, max. Auflösung 30ms
<b>Externer Grafikausgang (L6-OPT-DVI)</b>	VGA/DVI-Schnittstelle zur externen Ausgabe des Bildschirmhalts
<b>Prozesssignalschnittstelle (L6-OPT-PSI)</b>	2 schnelle analoge Eingänge (150kS/s, 16bit, BNC) 8 analoge Eingänge (100S/s, 16bit, D-Sub:DE-09) 32 analoge Ausgänge (Ausgabe pro Messzyklus, 14bit, D-Sub: DA-15 & DB-25) 8 Schalt-Ausgänge (6 Schalter mit je zwei Anschlüssen und 2 Schaltausgängen mit gemeinsamen negativen Kontakt, D-Sub: DB-25) 8 Schalt-Eingänge (150kS/s, in zwei Gruppen à 4 Eingänge mit gemeinsamer Masse, D-Sub: DB-25) Drehzahl-/Drehmoment-/Frequenz-Eingänge (150kS/s, D-Sub: DA-15)
<b>Stern/Dreieck-Umrechnung (L6-OPT-SDC)</b>	Umrechnung der Außenleiterspannungen in nicht zugängliche Phasenspannungen und Bestimmung der zugeordneten Wirkleistungen
<b>Harmonische im Gerät (L6-OPT-HRM)</b>	Oberschwingungen und Zwischenharmonische bis zur 2000. Ordnung
<b>Flicker (L6-OPT-FLK)</b>	gemäß EN 61000-4-15
<b>LMG-Control</b>	LMG600 Erweiterungssoftware, Grundmodul zur Konfigurierung, Gerätebedienung über PC
<b>L60-TEST-CE61K</b>	LMG600 Software für Konformitätstests nach EN61000 für Harm. und Flicker
<b>Sonstige Daten</b>	Tischgerät für 7 Einschübe: (BxHxT) 433 mm x 177 mm x 590 mm, 19" Version für 7 Einschübe: (BxHxT) 84 TE x 4 HE x 590 mm Gewicht abhängig von den Optionen: max. 18,5kg Schutzklasse /Schutzart EN 61010 (IEC 61010, VDE 0411), Schutzklasse I / IP20 nach EN 60529 EMV-Produktnorm EN 61326 Temperatur 0 ... 40 °C (Betrieb) / -20 ... 50 °C (Lagerung) Klimaklasse Normale Umgebungsbedingungen nach EN 61010 Netzanschluss 100 ... 230V, 47 ... 63Hz, max. 400W

# LMG670

## Präzisions-Leistungsmessgerät



# Leistungsmessung<sup>2</sup>

## Simultan in zwei Bandbreiten

Schmalband-, Breitbandeffektivwerte und Harmonische mit einer einzigen Messung

### Leistungsstark

1 - 7 Messkanäle, DualPath, Genauigkeit 0,025%, DC - 10MHz, hohe Dynamik, µA - kA und mV - kV

### Komfortabel

Touchscreen, 8,9 Zoll WSVGA-Display (1024x600), Steuerung per PC, Gbit-Ethernet, DVI/VGA-Ausgang

### Flexibel

Messungen an Frequenzumrichtern, E-Maschinen, Transformatoren, Leistungselektronik, Netzteilen

# Die nächste Generation der Leistungsmesstechnik

Das Kürzel „LMG“ steht seit Jahrzehnten für Präzisions-Leistungsmesstechnik aus dem Hause ZES ZIMMER. Die Geräte dieser Serie haben dank ihrer Präzision und Zuverlässigkeit eine führende Position auf dem Markt erobert. Sie werden in den unterschiedlichsten Bereichen der Elektro- und Elektronik-industrie in der Entwicklung und der Qualitätssicherung, in Prüflaboren zur Einhaltung von Standards und Richtlinien, sowie in Universitäten und Fachhochschulen zur Ausbildung künftiger Wissenschaftler und Ingenieure verwendet.

Mit unserem neuen LMG670 unterstützen wir Sie, damit Sie auch in Zukunft mit steigenden Anforderungen und leistungselektronischen Neuerungen nicht nur Schritt halten können, sondern ein geeignetes Mittel an der Hand haben, sich selbst und Ihre Produkte an die Spitze der Entwicklung zu setzen.

In Zeiten der Verknappung traditioneller Energieträger spielt die Leistungsmesstechnik insbesondere im Rahmen der Effizienzsteigerung und Verbrauchsminimierung eine wichtige und wachsende Rolle. Überall dort, wo elektrische Energie in Bewegung umgesetzt wird, werden Verluste zusehends kritischer unter die Lupe genommen. Ineffiziente Verfahren der Drehzahlregelung werden durch moderne Frequenzrichter ersetzt, und auch die Elektromobilität bahnt sich in unterschiedlichen Spielarten allmählich ihren Weg. ZES ZIMMER hat sich der typischen Fragestellungen auf diesem Sektor angenommen und wartet mit einer bahnbrechenden Neuheit auf: Mit unserer DualPath-Architektur können Sie erstmals sowohl die für das Drehmoment relevante Grundschwingung als auch das gesamte restliche Frequenzspektrum gleichzeitig und präzise erfassen und so den Gesamtwirkungsgrad optimieren.

Neben dieser Neuerung haben wir natürlich auch weitere – auf den ersten Blick sichtbare oder zunächst unscheinbare – Verbesserungen umgesetzt. Wir widmen uns seit Jahrzehnten ausschließlich der präzisen Leistungsmesstechnik und dem Lösen anspruchsvoller Messaufgaben. Diesen Erfahrungsschatz haben wir in das Design des LMG670 einfließen lassen. Unser Anspruch ist, Sie in die Lage zu versetzen, schnell präzise und verlässliche Messergebnisse ermitteln und Ihre Messaufgaben effizient lösen zu können!



Dipl.-Ing. Georg Zimmer und Dr. Conrad Zimmer  
Geschäftsführer  
ZES ZIMMER Electronic Systems GmbH



Die höchste Dichte von Leistungsmesskanälen in einem Gerät bei gleichzeitig ungeschlagener Kombination aus Messgenauigkeit und Bandbreite macht das LMG670 zum Gerät der Wahl für anspruchsvolle Wirkungsgradmessungen komplexer elektrischer Systeme.

# Technische Daten (Auszug)

Messunsicherheit A1-Kanal	± (% des Messwertes + % des Messbereichsendwertes)									
	DC	0,05 Hz ... 45 Hz 65 Hz ... 3 kHz	45 Hz ... 65 Hz	3 kHz ... 10 kHz	10 kHz ... 50 kHz	50 kHz ... 100 kHz	100 kHz ... 500 kHz	500 kHz ... 1 MHz	1 MHz ... 2 MHz	2 MHz ... 10 MHz
Spannung U*	0,02+0,08	0,015+0,03	0,01+0,02	0,03+0,06	0,2+0,4		0,5+1,0	0,5+1,0	f/1 MHz*1,5 + f/1 MHz*1,5	
Spannung U <sub>SENSOR</sub>	0,02+0,08	0,015+0,03	0,01+0,02	0,03+0,06	0,2+0,4		0,4+0,8	0,4+0,8	f/1 MHz*0,7 + f/1 MHz*1,5	
Strom I* 5 mA...5 A Bereich	0,02+0,08	0,015+0,03	0,01+0,02	0,03+0,06	0,2+0,4		0,5+1,0	0,5+1,0	f/1 MHz*1,0 + f/1 MHz*2,0	-
Strom I* 10 A...32 A Bereich	0,02+0,08 <sup>1)</sup>	0,015+0,03 <sup>3)</sup>	0,01+0,02 <sup>3)</sup>	0,1+0,2 <sup>3)</sup>	0,3+0,6 <sup>3)</sup>	f/100 kHz*0,8 + f/100 kHz*1,2 <sup>3)</sup>		-	-	-
Strom I <sub>SENSOR</sub>	0,02+0,08	0,015+0,03	0,01+0,02	0,03+0,06	0,2+0,4		0,4+0,8	0,4+0,8	f/1 MHz*0,7 + f/1 MHz*1,5	
Wirkleistung U*/I* 5 mA...5 A Bereich	0,032+0,08	0,024+0,03	0,015+0,01	0,048+0,06	0,32+0,4		0,8+1,0	0,8+1,0	f/1 MHz*2,0 + f/1 MHz*1,8	-
Wirkleistung U*/I* 10 A...32 A Bereich	0,032+0,08 <sup>3)</sup>	0,024+0,03 <sup>4)</sup>	0,015+0,01 <sup>4)</sup>	0,104+0,13 <sup>4)</sup>	0,4+0,5 <sup>4)</sup>	f/100 kHz*0,8 + f/100 kHz*0,8 <sup>4)</sup>	f/100 kHz*1,0 + f/100 kHz*1,1 <sup>4)</sup>	-	-	-
Wirkleistung U*/I <sub>SENSOR</sub>	0,032+0,08	0,024+0,03	0,015+0,01	0,048+0,06	0,32+0,4		0,72+0,9	0,72+0,9	f/1 MHz*1,8 + f/1 MHz*1,5	
Wirkleistung U <sub>SENSOR</sub> /I* 5 mA...5 A Bereich	0,032+0,08	0,024+0,03	0,015+0,01	0,048+0,06	0,32+0,4		0,72+0,9	0,72+0,9	f/1 MHz*1,4 + f/1 MHz*1,8	-
Wirkleistung U <sub>SENSOR</sub> /I* 10 A...32 A Bereich	0,032+0,08 <sup>3)</sup>	0,024+0,03 <sup>4)</sup>	0,015+0,01 <sup>4)</sup>	0,104+0,13 <sup>4)</sup>	0,4+0,5 <sup>4)</sup>	f/100 kHz*0,8 + f/100 kHz*0,8 <sup>4)</sup>	f/100 kHz*1,0 + f/100 kHz*1,0 <sup>4)</sup>	-	-	-
Wirkleistung U <sub>SENSOR</sub> /I <sub>SENSOR</sub>	0,032+0,08	0,024+0,03	0,015+0,01	0,048+0,06	0,32+0,4		0,64+0,8	0,64+0,8	f/1 MHz*1,1 + f/1 MHz*1,5	

Messunsicherheit B1-Kanal	± (% des Messwertes + % des Messbereichsendwertes)						
	DC	0,05 Hz ... 45 Hz 65 Hz ... 1 kHz	45 Hz ... 65 Hz	1 kHz ... 5 kHz	5 kHz ... 20 kHz	20 kHz ... 100 kHz	100 kHz ... 500 kHz
Spannung U*	0,1+0,1	0,1+0,1	0,05+0,05	0,2+0,2	0,3+0,4	0,4+0,8	f/100 kHz*0,8 + f/100 kHz*1,2
Strom I* 5 mA...5 A Bereich Strom I <sub>SENSOR</sub>	0,1+0,1	0,1+0,1	0,05+0,05	0,2+0,2	0,3+0,4	0,4+0,8	f/100 kHz*0,8 + f/100 kHz*1,2
Strom I* 10 A...32 A Bereich	0,1+0,1 <sup>1)</sup>	0,1+0,1 <sup>3)</sup>	0,05+0,05 <sup>3)</sup>	0,2+0,2 <sup>3)</sup>	0,6+1,2 <sup>3)</sup>	1,5+1,5 <sup>3)</sup>	f/100 kHz*2,0 + f/100 kHz*2,0 <sup>3)</sup>
Wirkleistung U*/I* 5 mA...5 A Bereich Wirkleistung U*/I <sub>SENSOR</sub>	0,16+0,1	0,16+0,1	0,07+0,04	0,32+0,2	0,48+0,4	0,64+0,8	f/100 kHz*1,28 + f/100 kHz*1,2
Wirkleistung U*/I* 10 A...32 A Bereich	0,16+0,1 <sup>3)</sup>	0,16+0,1 <sup>4)</sup>	0,07+0,04 <sup>4)</sup>	0,32+0,2 <sup>4)</sup>	0,72+0,8 <sup>4)</sup>	1,52+1,15 <sup>4)</sup>	f/100 kHz*2,24 + f/100 kHz*1,6 <sup>4)</sup>

Messunsicherheit C1-Kanal	± (% des Messwertes + % des Messbereichsendwertes)						
	DC	0,05 Hz ... 45 Hz 65 Hz ... 200 Hz	45 Hz ... 65 Hz	200 Hz ... 500 Hz	500 Hz ... 1 kHz	1 kHz ... 2 kHz	2 kHz ... 10 kHz
Spannung U*	0,1+0,1	0,02+0,05	0,02+0,02	0,05+0,05	0,2+0,1	1,0+0,5	f/1 kHz*1,0 + f/1 kHz*1,0
Strom I*	0,1+0,1 <sup>1)</sup>	0,02+0,05 <sup>3)</sup>	0,02+0,02 <sup>3)</sup>	0,05+0,05 <sup>3)</sup>	0,2+0,1 <sup>3)</sup>	1,0+0,5 <sup>3)</sup>	f/1 kHz*1,0 + f/1 kHz*1,0 <sup>3)</sup>
Strom I <sub>SENSOR</sub>	0,1+0,1	0,02+0,05	0,02+0,02	0,05+0,05	0,2+0,1	1,0+0,5	f/1 kHz*1,0 + f/1 kHz*1,0
Wirkleistung	0,16+0,1 <sup>3)</sup>	0,032+0,05 <sup>4)</sup>	0,03+0,01 <sup>4)</sup>	0,08+0,05 <sup>4)</sup>	0,32+0,1 <sup>4)</sup>	1,6+0,5 <sup>4)</sup>	f/1 kHz*1,6 + f/1 kHz*1,0 <sup>4)</sup>

- Messunsicherheiten gelten bei:
1. Sinusförmigen Spannungen und Strömen
  2. Umgebungstemperatur (23±3) °C
  3. Anwärzeit 1 h
  4. Der Messbereichsendwert ist der tatsächliche Spitzenwert.
  5. Der Leistungsmessbereichsendwert ist das Produkt aus Strom- und Spannungsmessbereichsendwert.
  6. 0 ≤ |λ| ≤ 1 (Leistungsfaktor)
  7. Aussteuerung Strom und Spannung 10% ... 110% vom Nennwert.
  8. Die Justierung wurde bei 23 °C durchgeführt.
  9. 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 \* U, ΔS / S = ΔI / I + ΔU / U).

<sup>1) 2) 3) 4)</sup> gelten nur im Bereich 10 ... 32 A:

<sup>1)</sup> zusätzliche Unsicherheit ±  $\frac{50 \mu A}{A^2} * I_{\text{rms}^2}$     <sup>2)</sup> zusätzliche Unsicherheit ±  $\frac{50 \mu A}{A^2} * I_{\text{rms}^2} * U_{\text{rms}}$     <sup>3)</sup> zusätzliche Unsicherheit ±  $\frac{30 \mu A}{A^2} * I_{\text{rms}^2}$     <sup>4)</sup> zusätzliche Unsicherheit ±  $\frac{30 \mu A}{A^2} * I_{\text{rms}^2} * U_{\text{rms}}$