

## 3 Versionen

**$\pm 15$  V, eine Primärwicklung**

**+12 ... 15 V, eine Primärwicklung**

**$\pm 15$  V, zwei Primärwicklungen**



Die Stromwandler der Serie HX von LEM sind das neueste Produkt, das bis heute im Bereich der kompakten Low-Cost-Produkte für Kleinstrom-Messungen entwickelt wurde. Die Standard-Nennströme reichen von 3 bis 20 A. Den Wandler gibt es in zwei Versorgungsspannungs-Ausführungen: Bipolare Versorgungsspannung  $\pm 15$  V und unipolare Versorgungsspannung  $+12 \dots +15/0$  V. Eine speziell-

le Ausführung mit zwei Primärwicklungen ist für Nennströme von 5 A und 10 A ebenfalls lieferbar.

Trotz der drastischen Kosteneinsparung im Vergleich zu den Vorläufertypen geht die Serie HX bezüglich Leistungsdaten und Qualität keinerlei Kompromisse ein. Die Ansprechzeit beträgt nur 3  $\mu$ s. Der Linearitätsfehler liegt innerhalb von  $\pm 1$  %.

Andererseits machen die auf 3 kV<sub>eff</sub> erhöhte Prüfspannung (50 Hz, 1 min) und die Kriechstrecke von mehr als 5,5 mm diesen Wandler ideal für galvanisch getrennte Strommessungen im Leistungsbereich bis 10 kW. Und schließlich für diejenigen, die mit LEM vertraut sind, ist die CE-Kennzeichnung und die Werkstoffzulassung nach UL94V0 bei unseren Produkten ein Muss.

Sie wissen wahrscheinlich aus früheren Veröffentlichungen, dass es für diese Art von Strommessungen nur einige Auswahlmöglichkeiten gibt: die herkömmlichen Messmethoden mit Shuntwiderstand oder einem Stromtransformator, die jedoch wegen der ihnen eigenen Nachteile wie fehlender galvanischer Trennung im ersten Fall und einer ziemlich begrenzten Bandbreite im zweiten Fall nicht zufriedenstellend sind. Beide erfordern einen erheblichen Kalibrieraufwand.

Die vorhergehende Generation der LEM Stromwandler hilft, diese Probleme zu überwinden, aber die Zeit ist gekommen für eine komplette Überarbeitung des Produkts, um die heutigen Kostenanforderungen zu erfüllen.

Die Halleffekt-Stromwandler der Serie HX.. (Titel) wurden dieser Zielvorgabe entsprechend entwickelt.

Außerdem zeichnen sie sich durch ein Gewicht von nur 8 g und eine Grundfläche von nur 15 • 19 mm aus. Sie eignen sich insbesondere für folgende Anwendungen:

- Phasenstromregelung und Überwachung in Frequenzumrichtern und Servoantrieben.

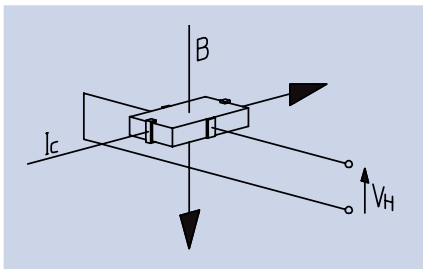


Bild 1. Der im Luftspalt des Magnetkreises angeordnete Hallgenerator wandelt das durch den Primärstrom erzeugte Magnetfeld in eine proportionale Hallspannung um.

- Stromregelung und Anzeige in unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USV) und Schaltnetzteilen
- Stromüberwachung und Kurzschlusschutz in Industrieanlagen
- Stromregelung und Überwachung in Hausgeräten sowie Klimaanlage, Kühlschränken, Waschmaschinen usw.

### Das Halleffekt-Prinzip

Das Herzstück der HX Wandler bildet ein Halleffekt-Generator. Der 1879 von Edward H. Hall entdeckte Halleffekt entsteht, wenn ein stromdurchflossenes flaches Leiterplättchen (Hallgenerator) einem dazu senkrecht verlaufenden Magnetfeld ausgesetzt wird. Die elektromagnetische Lorentz-Kraft drängt dann die beweglichen Ladungsträger entsprechend ihrem Vorzeichen auf die jeweils gegenüberliegenden Ränder des Plättchens.

Die zwischen diesen zwei Rändern entstehende Hallspannung  $V_H$  ist dem Steuerstrom  $I_C$  und der magnetischen Induktion  $B$  (Bild 1) direkt proportional. Der verwendete Hallgenerator besteht aus einem dünnen Plättchen mit einem leitenden Werkstoff wie Galliumarsenid (GaAs), das für seine Zuverlässigkeit und langzeitstabilen Eigenschaften bekannt ist. Die Hallspannung bei einem Steuerstrom  $I_C$  von 5 mA beträgt etwa 1,25 mV/mT.

### Direktabbildende Halleffekt-Strommessung

Das vom Primärstrom erzeugte Magnetfeld ruft im Luftspalt des magnetischen Kreises eine lineare magnetische Flussdichte  $B$  hervor, die ihrerseits im Hallgenerator eine proportionale Hall-

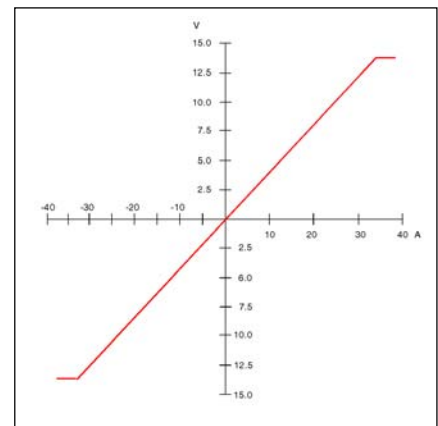


Bild 2. Der HX 10-P Ausgang bietet eine gute Linearität von  $0 \dots \pm 3 \times I_N$

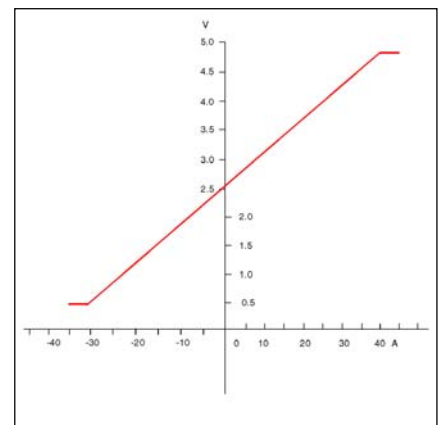


Bild 3. Ausgangskennlinie des HX 10-P/SP2.

spannung  $V_H$  erzeugt. Diese Spannung wird anschließend elektronisch verstärkt, so dass ein analoges Ausgangssignal entsteht. Das ist dem Primärstrom proportional. Die Serie HX kann deshalb sowohl Gleich- und Wechselströme als auch komplexe Mischströme messen. Die Ausgangsspannung ist stets ein genaues Abbild des Primärstroms (Bild 2).

Die Stromwandler HX gibt es in 5 Standard-Nennwerten von 3...20 A

# Direktabbildende Halleffekt-Strommessung

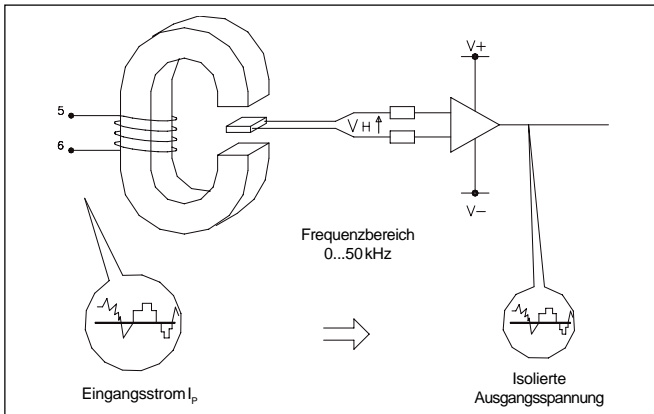


Bild 4. Prinzipschaltbild des Stromwandlers mit einer Primärwicklung

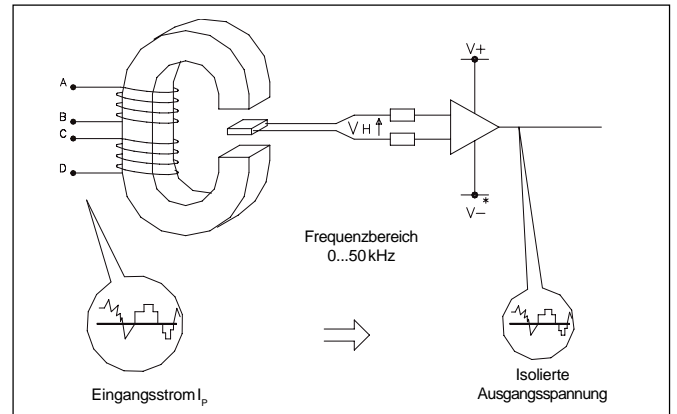


Bild 5. Prinzipschaltbild des Stromwandlers mit zwei Primärwicklungen.

mit eingebauter Primärwicklung für direkte Leiterplattenmontage. Der Messbereich beträgt bis zu drei  $3 \cdot I_N$ . Die Ausgangsspannung ist auf 4 V bei Nennstrom eingestellt (Bild 4).

Eine Gesamtgenauigkeit innerhalb von  $\pm 1 \%$ , bei  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $\pm 2 \text{ K}$ ) und ohne Offset, wird bei allen Strom-Nennwerten durch unterschiedliche Primärwindungszahlen erreicht, so dass die gesamte Amperewindungszahl 60 AW beträgt.

Es sei angemerkt, dass es in den meisten Anwendungen eine Möglichkeit gibt, den Offset beim Einschalten der Versorgungsspannung auf Null zurück zu setzen. Das verringert die Auswirkung dieses Parameters erheblich.

Der HX ist für eine bipolare Spannungsversorgung von  $\pm 15 \text{ V}$  ausgelegt. Er arbeitet jedoch auch mit  $\pm 12 \text{ V}$ -Versorgungsspannung. Die niedrigere

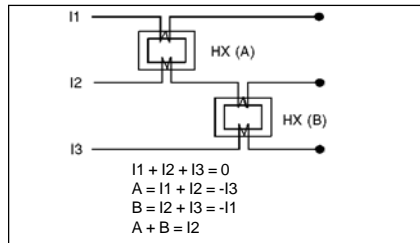


Bild 6. Messung von 3-phasigen Strömen mit nur 2 Wandlern.

Spannung verringert den Messbereich des Wandlers auf  $2,5 \cdot I_N$ . Die Auswirkungen einer  $\pm 12 \text{ V}$ -Versorgungsspannung auf den Offset und die Verstärkung sind gering.

Der Offset tendiert zu einer Erhöhung von weniger als  $0,3 \%$ , während die Verstärkung um nicht mehr als  $0,5 \%$  abnimmt, im Vergleich zur Kalibrierung mit einer Versorgungsspannung von  $\pm 15 \text{ V}$ .

Die Ausführung mit einer unipolaren Versorgungsspannung, Typ HX...SP2, arbeitet mit einer beliebigen Spannung zwischen  $+12 \text{ V}$  und  $+15 \text{ V}$  gegen Null und kann mit ähnlicher Genauigkeit von  $0$  bis  $3 \cdot I_N$  messen. Der Offsetpunkt bei Strom gleich Null ist auf  $+2,5 \text{ V}$  eingestellt, während die Verstärkung auf  $0,625 \text{ V}$  bei  $I_N$  kalibriert ist (Bild 3). Diese Ausführung erlaubt den Direktanschluss der Wandler an die 5-V-Eingänge von A/D-Wandlern, Mikroprozessoren und Messtechnik-Platinen. Zusätzliche Schaltungen zum Schutz der empfindlichen Eingänge vor Überspannung sind nicht erforderlich.

Außerdem haben die Typen HX 05-NP und HX 10-NP zwei Primärwicklungen P1 und P2 (Bild 5). Die Primärwicklungen können über das Leiterplatten-Lay-out in Reihe oder parallel geschaltet werden. In einigen Umrichter-Anwen-

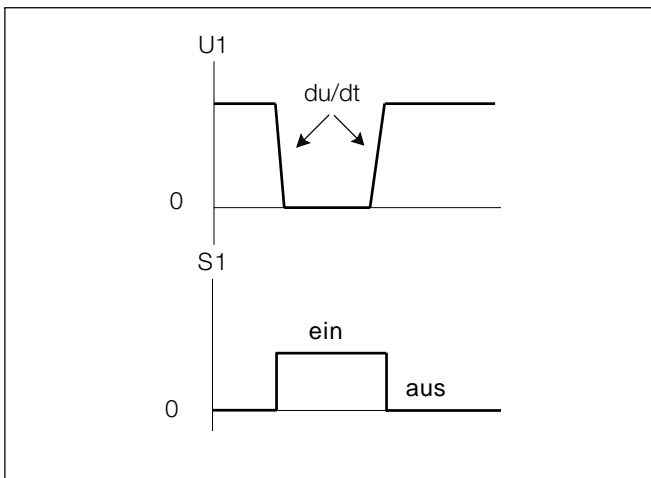


Bild 7. Spannungssprünge  $du/dt$  treten als Folge schnell schaltender Bauteile auf.

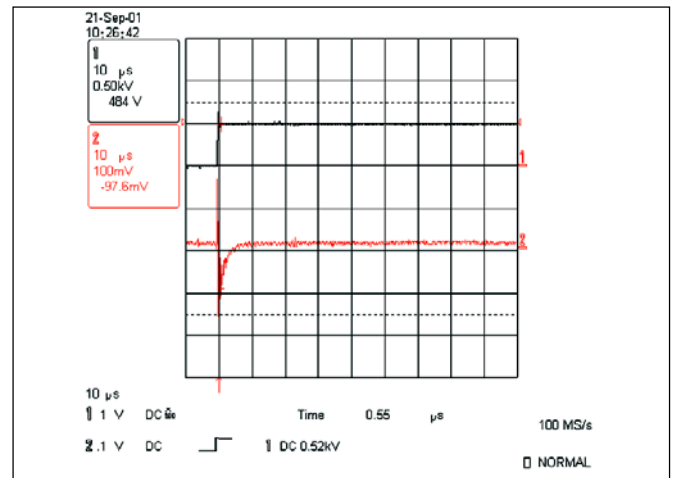


Bild 8. HX Ausgangssignal als Folge eines Spannungssprungs von  $6 \text{ kV}/\mu\text{s}$

# Hohe Kommutierungsfestigkeit du/dt

dungen verwendet man ein Wandler-Paar, um alle drei Phasen zu messen, mit zwei Phasen pro Wandler (Bild 6). Dadurch kann man auf einen dritten Wandler verzichten, was zu einer Kostensenkung beiträgt. Die Ausführung HX..-NP mit zwei Primärwicklungen eignet sich für diese Methode ideal.

## Hohe Kommutierungsfestigkeit du/dt

Eines der Probleme, mit dem die Entwickler von Antriebssteuerungen und Schaltgeräten zu kämpfen haben, ist die hohe Steilheit du/dt schneller Spannungssprünge bei der Kommutierung (Bild 7).

Die Weiterentwicklung bei Leistungshalbleitern ging sehr stetig voran. IGBTs mit sehr hohen Schaltfrequenzen findet man in vielen Halbleiter-Katalogen. Als Folge davon tendieren die heutigen Mehrzweck-Umrichter dazu, bei hohen Schaltfrequenzen von 20 kHz und darüber zu arbeiten. Die Vorteile sind eine geringere Welligkeit des Ausgangsstromes sowie leiserer Betrieb.

Die meisten analogen, linearen Verstärker sind empfindlich gegen diesen Störstrom. Als Folge überlagern du/dt-Störsignale das Ausgangssignal. Je nach Amplitude und Steilheit der sich ändernden Spannung sind die Anfangsspitze und das nachfolgende Überschwingen manchmal so groß, dass sie den Überlastschutz auslösen und dadurch den Umrichter abschalten. Die langjährige Erfahrung von LEM hilft während der Entwicklungsphase der HX-Baureihe maßgeblich, eine hervorragende Festigkeit gegen kritische Spannungssteilheiten einzuhalten (Bild 8).

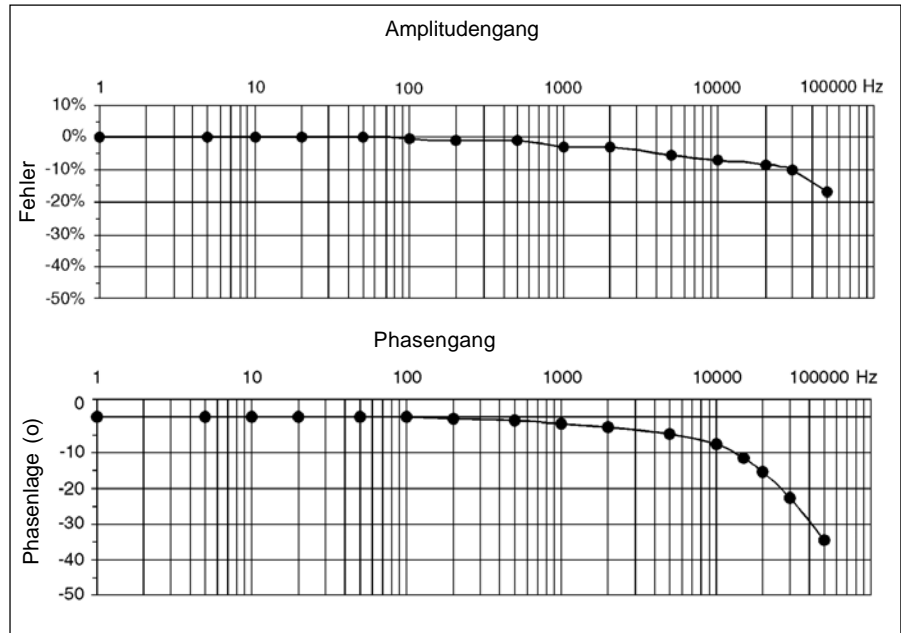


Bild 9. Das Frequenzverhalten der HX-Baureihe ist typisch für einen direktabbildenden Stromwandler.

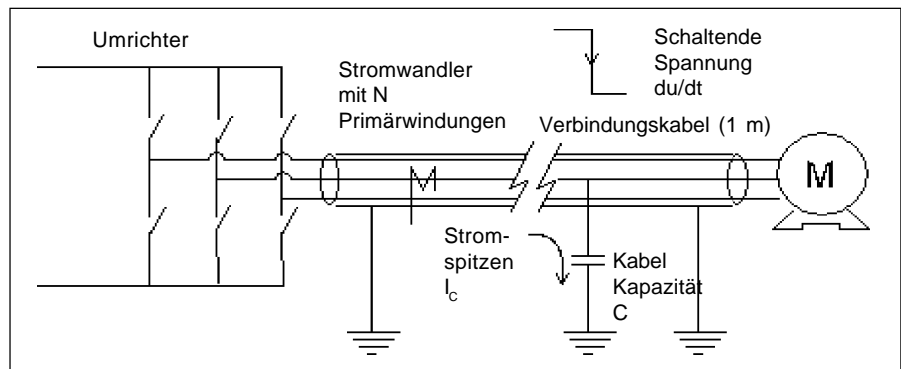


Bild 10. Stromspitzen entstehen als Folge des Potentialsprunges an der Kapazität des Anschlusskabels.

Dabei wird deren Bandbreite nicht beeinträchtigt (Bild 9), was kein anderes Produkt mit vergleichbarer Baugröße erreicht.

Außerdem können Potentialsprünge eine Überhitzung des Magnetkerns hervorrufen. Wenn ein Umrichter über ein sehr langes Kabel (z.B. 100 m oder mehr) an einen Motor angeschlossen

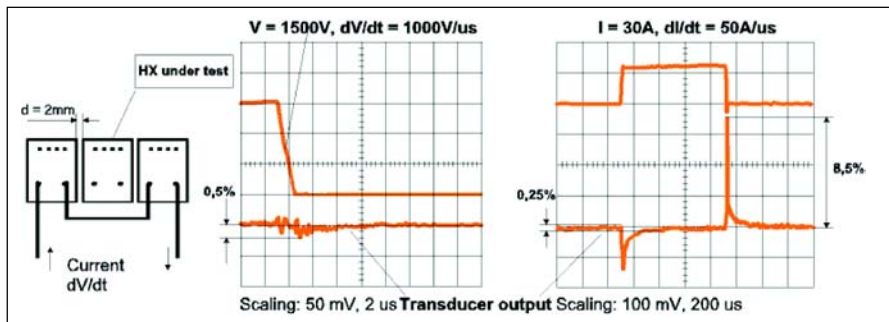


Bild 11. Die gegenseitige Störbeeinflussung durch nebeneinander angeordnete Stromwandler in einer dreiphasigen Anwendung ist sehr gering.

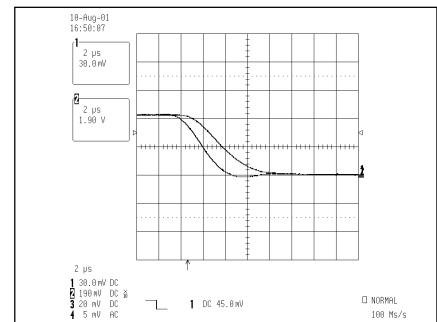


Bild 12. Für den Kurzschlusschutz ist eine sehr kurze Ansprechzeit erforderlich.

## 5 Jahre Garantie

ist, ist bekannt, dass die bei hochfrequentem Schalten an der Kabelkapazität durch die Spannungssprünge  $du/dt$  ausgelösten Stromspitzen wegen der Eisenverluste im Magnetkern viel Wärme erzeugen (Bild 10).

Um das zu lindern, verwendet der HX weichmagnetisches Material.

Ein weiterer, üblicher Problempunkt für Entwicklungsingenieure ist die Platzknappheit. Kleine Wandler mit begrenzter Grundfläche helfen hier weiter. Jeder weiß, dass, wenn man diese Wandler in einer Drehstrom-Anwendung nebeneinander anordnet, die entsprechenden Primärströme die Elektronik der anderen Wandler beeinflussen. Wie in Bild 11 gezeigt, überragt die HX-Baureihe in dieser Beziehung.

Die Baureihe hat bemerkenswerte dynamische Kenndaten. Stromänderungen mit Steilheiten von mehr als  $50 \text{ A}/\mu\text{s}$  werden exakt abgebildet (Bild 12).

Die Ansprechzeit auf einen Stromsprung beträgt nur  $3 \mu\text{s}$ , was beim Kurzschlusschutz für IGBTs wichtig ist.

### **Langjährige Erfahrung und ein gründlicher Überarbeitungsprozess führen zu einem Kostendurchbruch ohne Beeinträchtigung von Qualität und Leistung.**

Die Erfahrung und das Know-how des F&E-Teams wurden in den Überarbeitungsprozess eines japanischen Bestsellers, der Baureihe SY, zur HX-Baureihe eingebracht. Das Ergebnis davon: Die Zahl der Bauteile reduzierte sich erheblich. Die Automatisierung der Fertigung und Lasertrimmung halfen auch, die Produktionszeit zu verkürzen. Das führt zu einer beachtlichen Kostensenkung, die den Kunden zugute kommt.

Der spezielle Aufbau (zum Patent angemeldet) erlaubt  $5,5 \text{ mm}$  Luftraum und Kriechstrecke, ohne dass ein Verguss notwendig ist. Alle Werkstoffe sind nach UL94V0 zugelassen, und die Wandler tragen damit entsprechend der Maschinenrichtlinie und EMV-Richtlinie das CE-Kennzeichen. Eine Zulassung nach UL 508 ist beantragt.

### **5 Jahre Garantie**

Die in Jahrzehnten gewonnene Erfahrung und das Know-how haben es LEM ermöglicht, bei dieser neuen Generation im unteren Leistungsbe- reich seine Zielvorgaben zu erfüllen: Die hochautomatisierte Fertigungslinie und Prüfanlagen bieten den Anwendern Stromwandler von sehr hoher Qualität, Zuverlässigkeit und kompakter Baugröße bei minimalen Kosten. LEM Components hat in den letzten drei Jahrzehnten mehr als hundert Millionen hoch zuverlässige Stromwandler am Markt abgesetzt.

Die Erfahrungen aus allen Anwendungen und der hohe Qualitätsstandard erlauben uns, eine "Fünf-Jahres-Garantie" auf alle Datenblatt-Spezifikationen dieser Produkte zu geben.



# Stromwandler HX 03...20-P

$$I_{PN} = 3 \dots 20 \text{ A}$$

Für die elektronische Strommessung: DC, AC, Impuls, ...  
mit galvanischer Trennung zwischen dem Primärkreis  
(Starkstromkreis) und dem Sekundärkreis (elektronischer Kreis).



## Elektrische Daten

Primärnennstrom, effektiv $I_{PN}$ (A)	Primärstrom, Messbereich $I_p$ (A)	Primärleiter $\varnothing$ x Windung (mm)	Typ
3	$\pm 9$	0.6 $\varnothing$ x 20 W	HX 03-P
5	$\pm 15$	0.8 $\varnothing$ x 12 W	HX 05-P
10	$\pm 30$	1.1 $\varnothing$ x 6 W	HX 10-P
15	$\pm 45$	1.4 $\varnothing$ x 4 W	HX 15-P
20	$\pm 60$	1.6 $\varnothing$ x 3 W	HX 20-P

$V_{OUT}$	Ausgangsspannung @ $\pm I_{PN}$ , $R_L = 10 \text{ k}\Omega$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	$\pm 4$	V
$R_{OUT}$	Interner Ausgangswiderstand	$< 50$	$\Omega$
$R_L$	Eingangsimpedanz des Messkreises	$\geq 10$	k $\Omega$
$V_C$	Versorgungsspannung ( $\pm 5 \%$ ) <sup>1)</sup>	$\pm 15$	V
$I_C$	Stromaufnahme	$< \pm 20$	mA
$V_d$	Prüfspannung, effektiv, 50 Hz, 1 min	$> 3$	kV
$V_e$	Glimmaussetzspannung, effektiv, 10pC	$\geq 1$	kV
	Stehstoßspannung, 1.2/50 $\mu$ s	$\geq 6$	kV

## Genauigkeit - Dynamisches Verhalten

$X$	Genauigkeit @ $I_{PN}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$ (ohne Offset)	$< \pm 1$	% of $I_{PN}$
$\epsilon_L$	Linearität ( $0 \dots \pm I_{PN}$ )	$< \pm 1$	% of $I_{PN}$
$V_{OE}$	Elektrische Offsetspannung, @ $I_p = 0$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	$< \pm 40$	mV
$V_{OH}$	Hysterese @ $I_p = 0$ nach einem Anstieg auf $3 \times I_{PN}$	$< \pm 15$	mV
$V_{OT}$	Temperaturdrift von $V_{OE}$	max. $\pm 1.5$	mV/K
$TCE_G$	Temperaturdrift der Verstärkung (% vom Messwert)	$\pm 0.1$	%/K
$t_r$	Ansprechzeit @ 90% von $I_p$	$\leq 3$	$\mu$ s
$f$	Frequenzbereich (-3 dB) <sup>2)</sup>	50	kHz

## Eigenschaften

- Sichere galvanische Trennung zwischen Primär- und Sekundärkreis
- Halleffekt - Messprinzip
- Isolationsspannung 3000 V
- Niedrige Leistungsaufnahme
- Grosser Messbereich ( $3 \times I_{PN}$ )
- Spannungsversorgung von  $\pm 12\text{V}$  bis  $\pm 15\text{V}$
- Material gemäß UL94-VO.

## Vorteile

- Geringe Einfügungsverluste
- Einfacher Einbau
- Klein und platzsparend
- Nur eine Bauform für verschiedene Messbereiche
- Geringe Störanfälligkeit gegenüber Fremdfeldern.

## Anwendungen

- Schaltnetzteile (SMPS)
- Drehstromantriebe, Generatoren
- Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV)
- Elektrische Haushaltsgeräte
- Batteriebetriebene Anwendungen
- Stromrichter.

## Allgemeine Daten

$T_A$	Umgebungstemperatur	- 25 .. + 85	$^\circ\text{C}$
$T_S$	Lagertemperatur	- 25 .. + 85	$^\circ\text{C}$
$m$	Masse	8	g
	Interne Luft- und Kriechstrecke	$\geq 5.5$	mm
	Isolierstoffklasse	I	
	Normen	EN50178	

Anmerkungen :<sup>1)</sup> Arbeitet ebenfalls mit  $\pm 12 \text{ V}$  Stromversorgung, Messbereich auf  $\pm 2.5 \times I_{PN}$  verringert

<sup>2)</sup> Nur Kleinsignal um Überhitzung des Magnetkernes zu verhindern.

# Stromwandler HX 03...20-P/SP2

$$I_{PN} = 3 \dots 20 \text{ A}$$

Für die elektronische Strommessung: DC, AC, Impuls, ...  
mit galvanischer Trennung zwischen dem Primärkreis  
(Starkstromkreis) und dem Sekundärkreis (elektronischer Kreis).



## Elektrische Daten

Primärnennstrom, effektiv $I_{PN}$ (A)	Primärstrom, Messbereich $I_p$ (A)	Primärleiter $\varnothing \times$ Windung (mm)	Typ
3	$\pm 9$	0.6 $\varnothing \times$ 20 W	<b>HX 03-P/SP2</b>
5	$\pm 15$	0.8 $\varnothing \times$ 12 W	<b>HX 05-P/SP2</b>
10	$\pm 30$	1.1 $\varnothing \times$ 6 W	<b>HX 10-P/SP2</b>
15	$\pm 45$	1.4 $\varnothing \times$ 4 W	<b>HX 15-P/SP2</b>
20	$\pm 60$	1.6 $\varnothing \times$ 3 W	<b>HX 20-P/SP2</b>

$V_{OUT}$	Ausgangsspannung @ $\pm I_{PN}$ , $R_L = 10 \text{ k}\Omega$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	$\pm 0.625$	V
$R_{OUT}$	Interner Ausgangswiderstand	$< 50$	$\Omega$
$R_L$	Eingangsimpedanz des Messkreises	$\geq 2$	$\text{k}\Omega$
$V_C$	Versorgungsspannung ( $\pm 5\%$ ) <sup>1)</sup>	+12 .. +15	V
$I_C$	Stromaufnahme	$< 20$	mA
$V_d$	Prüfspannung, effektiv, 50 Hz, 1 min	$> 3$	kV
$V_e$	Glimmaussetzspannung, effektiv, 10pC Stehstoßspannung, 1.2/50 $\mu$ s	$\geq 1$ $\geq 6$	kV kV

## Genauigkeit - Dynamisches Verhalten

<b>X</b>	Genauigkeit @ $I_{PN}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$ (ohne Offset)	$< \pm 1$	% of $I_{PN}$
<b><math>\epsilon_L</math></b>	Linearität ( $0 \dots \pm I_{PN}$ )	$< \pm 1$	% of $I_{PN}$
$V_{OE}$	Elektrische Offsetspannung, @ $I_p = 0$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	$+2.5 \text{ V} \pm 50$	mV
$V_{OH}$	Hysterese @ $I_p = 0$ nach einem Anstieg auf $3 \times I_{PN}$	$< \pm 10$	mV
$V_{OT}$	Temperaturdrift von $V_{OE}$	max. $\pm 1.5$	mV/K
<b>TCE<sub>G</sub></b>	Temperaturdrift der Verstärkung (% vom Messwert)	$\pm 0.1$	%/K
$t_r$	Ansprechzeit @ 90% von $I_p$	$\leq 3$	$\mu$ s
<b>f</b>	Frequenzbereich (-3 dB) <sup>2)</sup>	50	kHz

## Allgemeine Daten

$T_A$	Umgebungstemperatur	-25 .. +85	$^\circ\text{C}$
$T_S$	Lagertemperatur	-25 .. +85	$^\circ\text{C}$
<b>m</b>	Masse	8	g
	Interne Luft- und Kriechstrecke	$\geq 5.5$	mm
	Isolierstoffklasse	I	
	Normen	EN50178	

Anmerkungen :<sup>1)</sup> Mit  $R_L = 2 \text{ k}\Omega$

<sup>2)</sup> Nur Kleinsignal um Überhitzung des Magnetkerns zu verhindern.

## Eigenschaften

- Sichere galvanische Trennung zwischen Primär- und Sekundärkreis
- Halleffekt - Messprinzip
- Isolationsspannung 3000 V
- Niedrige Leistungsaufnahme
- Grosser Messbereich ( $3 \times I_{PN}$ )
- Spannungsversorgung von +12V bis +15V
- Material gemäß UL94-VO.

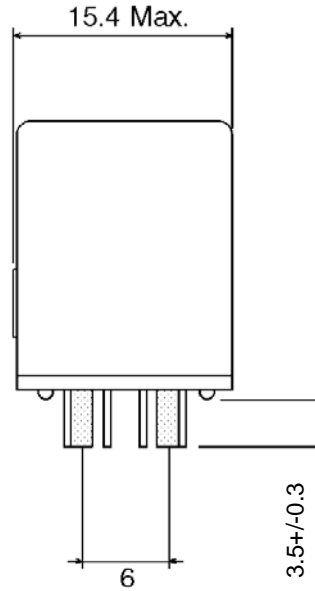
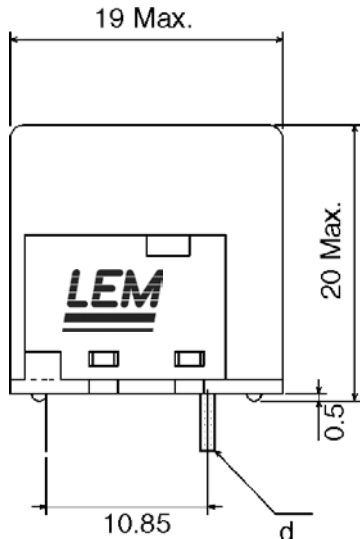
## Vorteile

- Geringe Einfügungsverluste
- Einfacher Einbau
- Klein und platzsparend
- Nur eine Bauform für verschiedene Messbereiche
- Geringe Störanfälligkeit gegenüber Fremdfeldern.

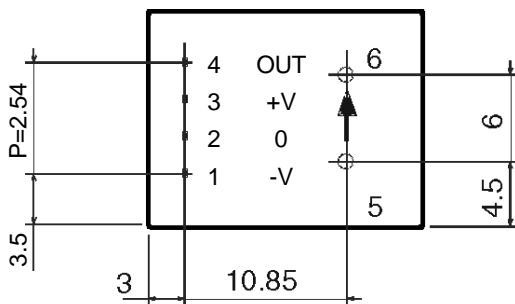
## Anwendungen

- Schaltnetzteile (SMPS)
- Drehstromantriebe, Generatoren
- Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV)
- Elektrische Haushaltsgeräte
- Batteriebetriebene Anwendungen
- Stromrichter.

## Abmessungen (Maße in mm)



### HX 03...20-P



#### Anschluss Pin

- 1... -12...15 V
- 2... 0V
- 3... +12 ...15 V
- 4... Ausgang
- 5... Eingang Primärstrom (+)
- 6... Eingang Primärstrom (-)

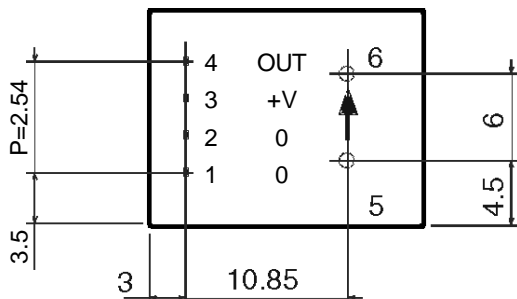
#### Abmessung Primär Pins

HX	03-P	05-P	10-P	15-P	20-P
d	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6

#### Abmessungen Sekundär Pins

0.5 x 0.25

### HX 03...20-P/SP2



#### Anschluss Pin

- 1... 0V
- 2... 0V
- 3... +15 V (+12 ...15 V)
- 4... Ausgang
- 5... Eingang Primärstrom (+)
- 6... Eingang Primärstrom (-)

#### Abmessung Primär Pins

HX	03-P/SP2	05-P/SP2	10-P/SP2	15-P/SP2	20-P/SP2
d	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6

#### Abmessungen Sekundär Pins

0.5 x 0.25

# Stromwandler HX 05...10-NP

$$I_{PN} = 5 \dots 10 \text{ A}$$

Für die elektronische Strommessung: DC, AC, Impuls, ...  
mit galvanischer Trennung zwischen dem Primärkreis  
(Starkstromkreis) und dem Sekundärkreis (elektronischer Kreis).



## Elektrische Daten

Primärnennstrom, effektiv $I_{PN}$ (A)	Primärstrom, Messbereich $I_p$ (A)	Primärleiter $\varnothing$ x Windung (mm)	Typ		
Serie	Parallel	Serie	Parallel		
$\pm 5$	$\pm 10$	$\pm 15$	$\pm 30$	0.8 $\varnothing$ x (6 W+6 W)	<b>HX 05-NP</b>
$\pm 10$	$\pm 20$	$\pm 30$	$\pm 60$	1.0 $\varnothing$ x (3 W+3 W)	<b>HX 10-NP</b>
$V_{OUT}$	Ausgangsspannung @ $\pm I_{PN}$ , $R_L = 10 \text{ k}\Omega$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$		$\pm 4$	V	
$R_{OUT}$	Interner Ausgangswiderstand		$< 50$	$\Omega$	
$R_L$	Eingangsimpedanz des Messkreises		$\geq 10$	$\text{k}\Omega$	
$V_C$	Versorgungsspannung ( $\pm 5\%$ ) <sup>1)</sup>		$\pm 15$	V	
$I_C$	Stromaufnahme		$< \pm 20$	mA	
$V_d$	Prüfspannung, effektiv, 50 Hz, 1 min zwischen Primär- und Sekundärkreis		$> 3$	kV	
	zwischen Primärwicklung 1 und 2		$> 1$	kV	
$V_e$	Glimmaussetzspannung, effektiv, 10pC		$\geq 1$	kV	
	Stehstoßspannung, 1.2/50 $\mu$ s		$\geq 6$	kV	

## Eigenschaften

- Sichere galvanische Trennung zwischen Primär- und Sekundärkreis
- Halleffekt - Messprinzip
- Isolationsspannung 3000 V
- Niedrige Leistungsaufnahme
- Grosser Messbereich ( $3 \times I_{PN}$ )
- Spannungsversorgung von  $\pm 12\text{V}$  bis  $\pm 15\text{V}$
- Material gemäß UL94-VO.

## Genauigkeit - Dynamisches Verhalten

<b>X</b>	Genauigkeit @ $I_{PN}$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$ (ohne Offset)	$< \pm 1$	% of $I_{PN}$
<b><math>\epsilon_L</math></b>	Linearität ( $0 \dots \pm I_{PN}$ )	$< \pm 1$	% of $I_{PN}$
<b><math>V_{OE}</math></b>	Elektrische Offsetspannung, @ $I_p = 0$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$	$< \pm 40$	mV
<b><math>V_{OH}</math></b>	Hysterese @ $I_p = 0$ nach einem Anstieg auf $3 \times I_{PN}$	$< \pm 15$	mV
<b><math>V_{OT}</math></b>	Temperaturdrift von $V_{OE}$	max. $\pm 1.5$	mV/K
<b><math>TCE_G</math></b>	Temperaturdrift der Verstärkung (% vom Messwert)	$\pm 0.1$	%/K
<b><math>t_r</math></b>	Ansprechzeit @ 90% von $I_p$	$\leq 3$	$\mu$ s
<b>f</b>	Frequenzbereich (-3 dB) <sup>2)</sup>	50	kHz

## Vorteile

- Geringe Einfügungsverluste
- Einfacher Einbau
- Klein und platzsparend
- Nur eine Bauform für verschiedene Messbereiche
- Geringe Störanfälligkeit gegenüber Fremdfeldern.

## Allgemeine Daten

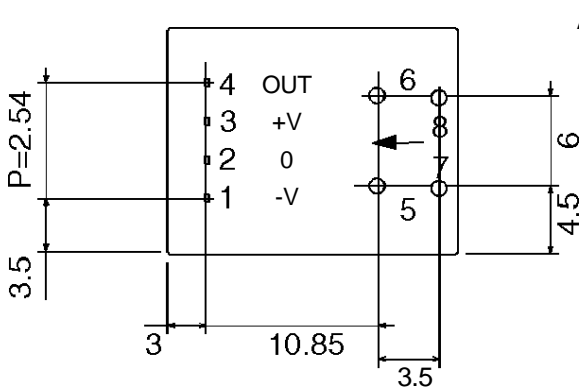
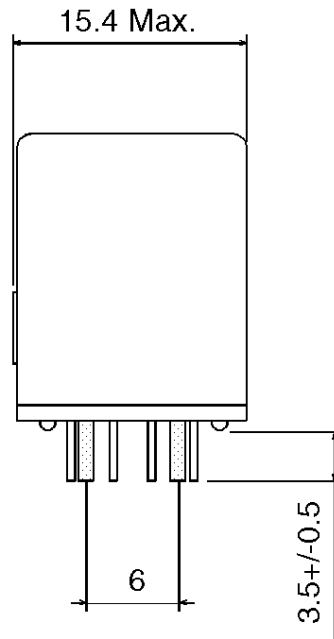
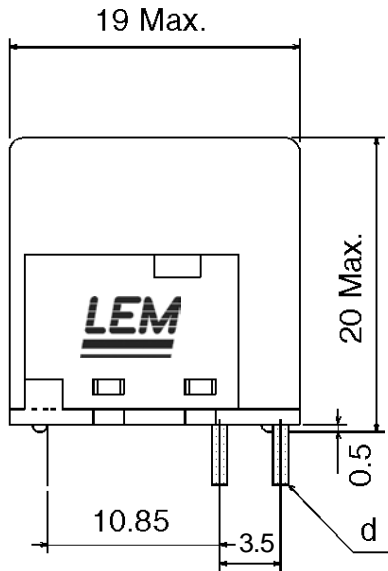
<b><math>T_A</math></b>	Umgebungstemperatur	- 25 .. + 85	$^\circ\text{C}$
<b><math>T_S</math></b>	Lagertemperatur	- 25 .. + 85	$^\circ\text{C}$
<b>m</b>	Masse	8	g
	Interne Luft- und Kriechstrecke	$\geq 5.5$	mm
	Isolierstoffklasse	I	
	Normen	EN 50178	

## Anwendungen

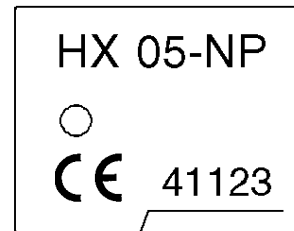
- Schaltnetzteile (SMPS)
- Drehstromantriebe, Generatoren
- Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV)
- Elektrische Haushaltsgeräte
- Batteriebetriebene Anwendungen
- Stromrichter.

**Anmerkungen** :<sup>1)</sup> Arbeitet ebenfalls mit  $\pm 12 \text{ V}$  Stromversorgung, Messbereich auf  $\pm 2.5 \times I_{PN}$  verringert  
<sup>2)</sup> Nur Kleinsignal um Überhitzung des Magnetkernes zu verhindern.

# HX 05...10-NP (Maße in mm)



Ansicht von oben



Lot No.

### Anschluss Pin

- 1... -12...15 V
- 2... 0V
- 3... +12...15V
- 4... Ausgang
- 5... Eingang Primärstrom 1 (-)
- 7... Eingang Primärstrom 1 (+)
- 6... Eingang Primärstrom 2 (-)
- 8... Eingang Primärstrom 2 (+)

### Abmessung Primär Pins

HX	05-NP	10-NP
d	0.8	1.0

### Abmessungen Sekundär Pins

0.5 x 0.25



## **Fünf Jahre Garantie für LEM Strom- und Spannungswandler**

LEM entwickelt und fertigt Produkte mit hoher Genauigkeit und Zuverlässigkeit für seine Kunden in der ganzen Welt.

Seit 1972 haben wir mehrere Millionen Strom- und Spannungswandler geliefert. Sie werden überwiegend in Antriebssystemen (AC, DC, Servo), USV-Anlagen, Schweißgeräten und vielen anderen Anwendungen eingesetzt und erfüllen hohe Ansprüche.

Unsere 5-Jahres-Garantie erstreckt sich auf alle LEM-Wandler, die ab 1. Januar 1996 geliefert werden und gilt neben der gesetzlichen Gewährleistung. Sie gilt unter folgenden Bedingungen: Die Garantie gilt für alle Datenblatt-Werte und erstreckt sich über eine Dauer von 5 Jahren (60 Monaten) ab Lieferdatum.

Während dieses Zeitraums reparieren oder ersetzen wir auf unsere Kosten eventuelle fehlerhafte Teile im Werk, soweit diese aus fehlerhaftem Material oder falscher Bearbeitung stammen sollten.

Weitere Ansprüche, auch Ansprüche auf Ersatz von Schäden, die nicht am Liefergegenstand selbst entstehen, werden von dieser Garantiehafung nicht erfasst.

Alle Reklamationen müssen uns sofort gemeldet werden.

Das fehlerhafte Produkt ist zusammen mit der Fehlerbeschreibung an die für Sie zuständige LEM Vertriebsgesellschaft zurückzuschicken.

Ersatz oder Reparatur wird nach unserer technischen Begutachtung ausgeführt.

Der Kunde trägt dabei die Transportkosten.

Eine Verlängerung der Garantiezeit nach der Reparatur kann nicht gewährt werden.

Es gilt das erste Auslieferungs-Datum.

Die Garantie gilt nicht, wenn der Kunde ohne schriftliche Zusage von LEM Änderungen oder Reparaturen am Produkt (Material) vorgenommen hat oder dieselben durch Drittpersonen hat vornehmen lassen.

Die Garantie gilt nicht bei falschen Einsatzbedingungen und höherer Gewalt.

Das gleiche gilt bei Nichteinhaltung vereinbarter Zahlungsbedingungen. Produkthaftung besteht nur im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen.

Weitere Ansprüche, die über oben genannte Bedingungen hinausgehen, sind von der Garantie ausdrücklich ausgeschlossen.

LEM, Genf 1. Januar 2001  
Unternehmensbereich Komponenten



Paul Van Iseghem  
Präsident der LEM Components

# Internationale LEM Verkaufs-Niederlassungen

Europa • Naher Osten • Afrika

**Belgien und Luxemburg**  
LEM Belgium sprl-bvba,  
Route de Petit-Roeux, 95  
B-7090 Braine-le-Comte  
Tel. 067/55 01 14  
Fax 067/55 01 15  
e-mail: lbe@lem.com

**Dänemark**  
Deltron-Conelec A/S  
Banemarksvej 50 B  
2605 Broendby  
Tel. 45/43 43 43 42  
Fax 45/43 29 37 00  
e-mail: sales@conelec.dk

**Deutschland**  
LEM Deutschland GmbH  
Frankfurter Straße 74  
D-64521 Groß-Gerau  
Tel. 06152/9301-0  
Fax 06152/846 61  
e-mail: postoffice.lde@lem.com

**Deutschland, Südwest**  
Hauber & Graf GmbH  
Wahlwiesenstraße 3  
D-71711 Steinheim  
Tel. 07144/28 15 03/04  
Fax 07144/28 15 05  
e-mail: hauber\_graf@t-online.de

**Deutschland, Süd**  
ebhelektronik  
bauteile gmbh  
Breitenloher Str. 18  
D-91187 Röttenbach  
Tel. 09172/981  
Fax 09172/7309  
e-mail: ebh.regler@t-online.de

**Finnland**  
Etra-Dielectric Oy  
Lampputtie 2  
SF-00740 Helsinki 74  
Tel. 09/3699366  
Fax 09/3699311  
e-mail: hans.akerberg@etra.fi

**Frankreich**  
LEM France Sarl,  
La Ferme de Courtaboeuf  
19 avenue des Indes  
F-91969 Courtaboeuf Cedex  
Tel. 01/69 18 17 50  
Fax 01/69 28 24 29  
e-mail: lfr@lem.com

**Großbritannien und Irland**  
LEM U.K.Ltd  
Geneva Court, 1  
Penketh Place, West Pimbo,  
Skelmersdale  
Lancashire WN8 9QX  
Tel. 01695/72 07 77  
Fax 01695/507 04  
e-mail: luk@lem.com

**Italien**  
LEM Italia Srl  
via V.Bellini, 7  
I-35030 Selvazzano Dentro, PD  
Tel. 049/805 60 60  
Fax 049/805 60 59  
e-mail: lit@lem.com

**Israel**  
Ofir Levin Technological Application  
PO Box 18247  
IL-Tel Aviv 611 81  
Tel. 03/5586279  
Fax 03/5586282  
e-mail: ol\_teap@netvision.net.il

**Kroatien**  
Proteus Electric  
Via di Noghère 94/1  
I-34147 Muggia-Aquillina  
Tel. +39/40/232 188  
Fax +39/40/232 440  
e-mail: dino.fabiani@proteuselectric.it

**Niederlande**  
LEM Nederland B.V.  
Rijnzendeweg 5  
NL-4634 TV Woensdrecht  
Tel. 0164/615 462  
Fax 0164/616 606  
e-mail: lne@lem.com

**Norwegen**  
Holst & Fleischer A/S  
Box 5404 Majorstuen  
N-0305 Oslo  
Tel. 22 06 63 50  
Fax 22 06 63 51  
e-mail:  
knut.ameberg@oslo.online.no

**Österreich**  
LEM NORMA GmbH  
Liebermannstraße F 01  
A-2345 Brunn am Gebirge  
Tel. 02236/69 15 02  
Fax 02236/69 14 00  
e-mail: ina@lem.com

**Polen**  
DACPOL Co., Ltd.  
Teren Zakladu Lamina  
Ul. Pulawska 34  
PL-05-500 Piaseczno  
Tel. 022/757 07 13  
Fax 022/757 07 64  
e-mail: dacpol@dacpol.com.pl

**Portugal**  
Maquindus Engenharia e  
serviços, Lda  
Rua da Ponte, 5  
P-4435 Rio Tinto  
Tel. 01/24 85 02 80/1  
Fax 01/24 85 02 90  
e-mail: xcarvalho@mailtelepac.pt

**Rumänien**  
SYSCOM-18 S.r.l.  
Calea Plevnei 139, sector 6  
R-77131 Bucarest  
Tel. 1/222 91 76  
Fax 1/222 91 76  
e-mail: georgeb@syscom.ro

**Russland**  
TVLEM  
Marshall Budionny Str.  
170023 TVER  
Tel. 0822/44 40 53  
Fax 0822/44 40 53  
e-mail: tvelem@lem.com

**Schweden**  
Beving Elektronik A.B.  
Jägerhornsväg 8  
S-14105 Huddinge  
Tel. 08/680 11 99  
Fax 08/680 11 88  
e-mail:  
information@bevingelektronik.se

**Schweiz**  
SIMPEX Electronic AG  
Binzackerstrasse, 33  
CH-8622 Wetzikon  
Tel. 01/931 10 10  
Fax 01/931 10 11  
e-mail: contact@simpex.ch

**Schweiz**  
LEM SA  
8, Chemin des Aulx  
CH-1228 Plan-les-Ouates  
Tel. 022/706 11 11  
Fax 022/794 94 78  
e-mail: lsa@lem.com

**Slowenien**  
Proteus Electric  
Via di Noghère 94/1  
I-34147 Muggia-Aquillina  
Tel. +39/40/23 21 88  
Fax +39/40/23 24 40  
e-mail: dino.fabiani@proteuselectric.it

**Spanien**  
SUMELEC  
Doris de Schade S.L.  
Avd. Sancho Rosa 66  
E-28708 San Sebastian de los Reyes  
Tel. 91/623 68 28  
Fax 91/623 67 02  
e-mail: abisum@santandersupernet.com

**Südafrika**  
Denver Technical Products Ltd.  
P.O. Box 75810  
SA-2047 Garden View  
Tel. 011/626 20 23  
Fax 011/626 20 09  
e-mail: denvertch@pixie.co.za

**Tschechien**  
PE & ED Spol. S.R.O.  
Koblovska 101/23  
CZ-71100 Ostrava/Koblov  
Tel. 069/6239256  
Fax. 069/6239531  
e-mail: petr.chlebis@vsb.cz

**Türkei**  
Özdisan Elektronik Pazarlama  
Galata Kulesi Sokak N°34  
TR-80020 Kuledibi/Istanbul  
Tel. 0212/245 08 84  
Fax 0212/244 59 43  
e-mail: oabd@ozdisan.com

**Ungarn**  
Orszaczky Trading Co. Ltd  
Korányi Sandor U. 28  
H-1089 Budapest  
Tel. 1/314 42 25  
Fax. 1/314 42 25  
email: orszaczky@axelero.hu

Amerika

**Brasilien**  
Intech Engenharia Ltda  
5 Andar C.J 52  
Av. Adolfo Pinheiro, 1010  
BR-04734-002 Sao Paulo  
Tel. 011/554 814 33  
Fax 011/554 814 33  
e-mail:  
intech@intech-engenharia.com.br

**Chile**

ELECTROCHILE  
Freire 979 of. 303-304  
Quilpue  
Tel. 032/92 32 22  
Fax 032/92 32 22  
e-mail: elechile@entchile.net

**Kanada**  
Alliance Components Inc.  
270 Warden Avenue  
CAN-Scarborough, ON M1N 3A1  
Tel. 416/690 78 10  
Fax 416/690 78 11

**USA**  
LEM U.S.A., Inc.  
6643 West Mill Road  
USA Milwaukee, WI 53218  
Tel. 414/ 353 07 11 or  
800/236 53 66  
Fax 414/353 07 33  
e-mail: lus@lem.com

**USA**  
LEM U.S.A., Inc.  
27 Rt 191A  
PO Box 1207  
USA-Amherst, NH 03031  
Tel. 603/672 71 57  
Fax 603/672 71 59  
e-mail: gap@lem.com

**USA**  
LEM U.S.A., Inc.  
7985 Vance Drive  
USA Arvada, CO 80003  
Tel. 303/403 17 69  
Fax 303/403 15 89  
e-mail: dlw@lem.com

Asien • Australien

**Australien**  
Fastron Technologies Pty Ltd.  
25 Kingsley Close  
**Rowville**  
Melbourne  
Victoria 3178  
Tel. 03/97635155  
Fax. 03/97635166  
e-mail: sales@fastron.com.au

**China**  
Beijing LEM Electronics Co. Ltd  
No. 1 Standard Factory  
Building B  
Airport Industria Area  
CN-Beijing 101300  
Tel. 10/80 49 04 70  
Fax 10/80 49 04 73  
e-mail: hzh@lem.com

**Indien**  
Globetek  
122/49, 27th Cross  
7th Block, Jayanagar  
IN-Bangalore-560082  
Tel. 80/663 57 76  
Fax 80/658 15 56  
e-mail: globetek@blr.vsnl.net.in

**Japan**  
NANALEM K.K.  
1-27-14 Morino, Machida  
J-194-0022 Tokyo  
Tel. 042/725 8151  
Fax 042/728 8119  
e-mail: nle@lem.com

**Korea**  
Youngwoo Ind. Co.  
P.O.Box 10265  
K-Seoul  
Tel. 02/593 81 46  
Fax 02/535 04 41  
e-mail: ygw@korea.com

**Singapur**  
Overseas Trade Center Ltd.  
03-168 Bukit Merah L.1  
BLK 125/Alexandra Vil.  
RS-150125 Singapore  
Tel. 272 60 77  
Fax 278 21 34  
e-mail: octpl@signet.com.sg

**Taiwan**  
Tope Co., Ltd.  
P.O. Box 101-356  
3F, No. 344, Fu Shing Road  
ROC-10483 Taipei  
Tel. 02/509 54 80  
Fax 02/504 31 61  
e-mail: tope@mst1.hinet.net

**Taiwan**  
LECTRON Co., Ltd.  
9F, NO 171, SEC.2,  
Tatung, RD. Hsichih City  
Taipei Hsien 221  
Taiwan, R.O.C  
Tel. 02/8692 60 23  
Fax. 02/8692 60 98  
e-mail: silas@electron.com.tw

BAC/D, 08.01



LEM Components  
8, Chemin des Aulx, CH-1228 Plan-les-Ouates  
Tel. +41/22/706 11 11, Fax +41/22/794 94 78  
e-mail: lsa@lem.com; www.lem.com

Druckschrift CH 21104 D (10.01 • 3 • CDH)

Vertragshändler