

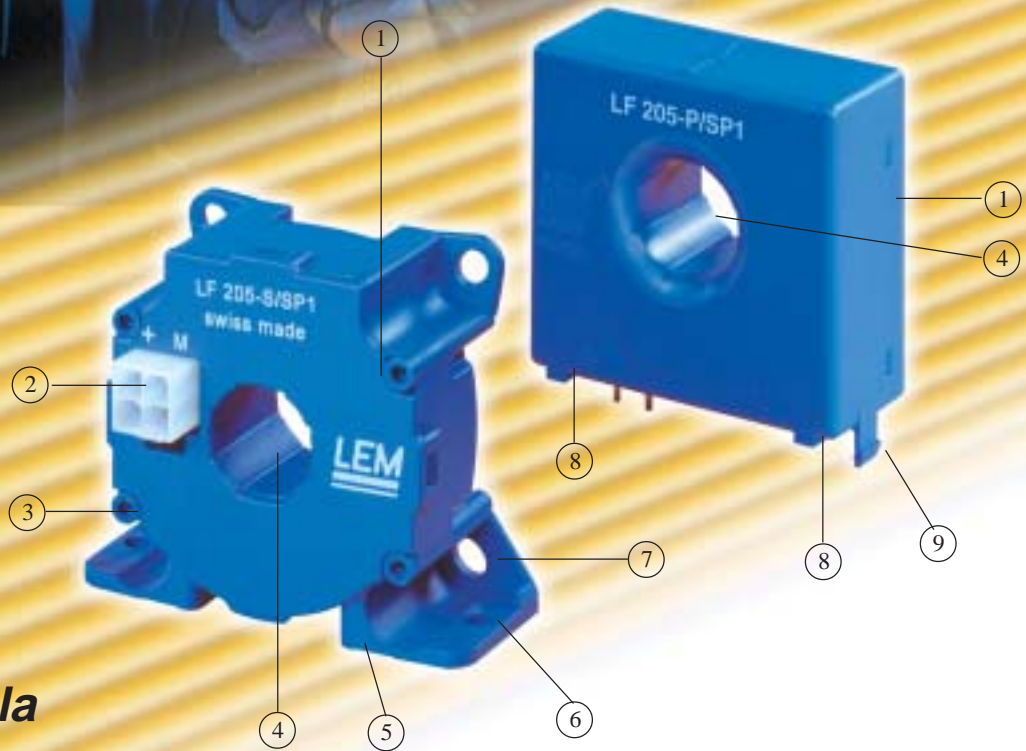


# Capteurs de courant de la série LF pour les mesures de 200 A à 2000 A nominal.

## Deux nouveaux modèles de 200 A pour commencer la série



La gamme entière LF se distingue de part les multiples possibilités de montage des produits (une fois verticalement ou une fois horizontalement au moins pour chaque modèle sauf le LF 205-P) permettant de s'adapter au mieux aux applications soumises à de strictes contraintes environnementales et configurations spécifiques.



### Avantages de la série LF

- ① Boîtier injecté en matière plastique isolante de classe UL 94-V0.
- ② Connecteur Molex MiniFit Jr (version LF 205-S/SP1) pour une connexion sûre (le connecteur femelle n'est pas fourni avec le capteur).
- ③ 4 trous  $\varnothing$  1.9 mm pour une fixation avec des vis recommandées KA 25.
- ④ 4 trous oblong  $\varnothing$  4.3 mm.
- ③+⑦ 2 manières horizontales ou "plates" de fixer le capteur dans les applications. Surface nécessaire pour un montage de ce type = 25.20 cm<sup>2</sup> mais seulement **26.20 mm d'occupation en hauteur.**
- ④ Un large trou de passage pour des conducteurs primaires de 15.5 mm max de diamètre.
- ⑤ 4 trous  $\varnothing$  1.9 mm pour une fixation avec des vis recommandées KA 25.
- ⑥ 2 trous  $\varnothing$  4.3 mm
- ⑤+⑥ 2 manières verticales de fixer le capteur dans les applications. Surface nécessaire pour un montage de ce type = **15.81 cm<sup>2</sup> seulement.**
- ⑧ 2 trous  $\varnothing$  1.75 mm pour une fixation supplémentaire au PCB grâce à 2 vis additionnelles.
- ⑨ 2 clips pour un meilleur maintien au PCB.

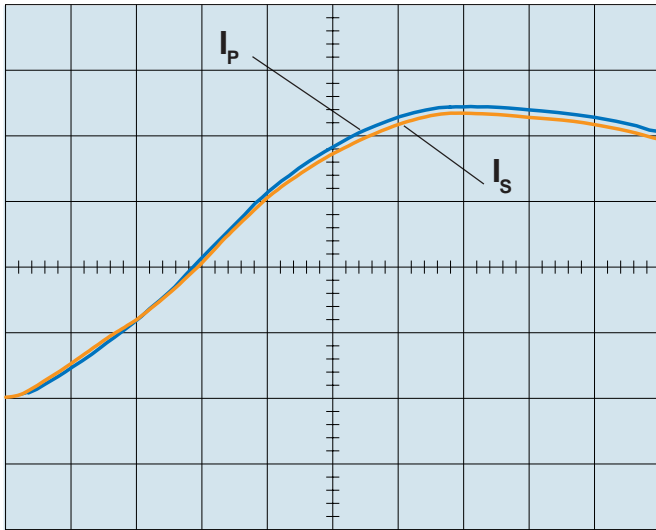


Type	$I_{PN}$ A	$I_P$ A	$V_C$ V	$I_{OUT}$ @ $I_{PN}$ mA	f kHz	X @ $I_{PN}$ $T_A = +25^\circ C$ %	$T_A$ $^\circ C$	Connexions de sortie	Boitier no.
LF 205-P	200	±420	±12...15	100	DC-100 (-3dB)	0.3	-40...+85	Pins	1
LF 205-P/SP1	200	±420	±12...15	100	DC-100 (-3dB)	0.3	-40...+85	Pins + Clips	1
LF 205-S	200	±420	±12...15	100	DC-100 (-3dB)	0.3	-40...+85	Molex	2
LF 205-S/SP1	200	±420	±12...15	100	DC-100 (-3dB)	0.3	-40...+85	Molex Minifit	2
LF 305-S	300	±500	±12...20	150	DC-100 (-1dB)	0.3	-10...+70	Molex	3
LF 305-S/SP10	300	±500	±12...20	150	DC-100 (-1dB)	0.3	-10...+70	Molex Minifit	3
LF 306-S	300	±500	±12...15	150	DC-100 (-1dB)	0.3	-25...+70	Molex	4
LF 306-S/SP10	300	±500	±12...15	150	DC-100 (-1dB)	0.3	-25...+70	Pins	4
LF 505-S	500	±800	±15...24	100	DC-100 (-1dB)	0.3	-10...+70	Molex	5
LF 505-S/SP15	500	±800	±15...24	100	DC-100 (-1dB)	0.3	-10...+70	Molex Minifit	5
LF 1005-S	1000	±1500	±15...24	200	DC-150 (-1dB)	0.3	-10...+85	Molex	6
LF 1005-S/SP22	1000	±1500	±15...24	200	DC-150 (-1dB)	0.3	-10...+85	Molex Minifit	6
LF 2005-S	2000	±3000	±15...24	400	DC-100 (-1dB)	0.2	-25...+70	JST	7
LF 2005-S/SP23	2000	±3000	±15...24	400	DC-100 (-1dB)	0.2	-25...+70	Molex Minifit	7

## Caractéristiques électriques principales

Il n'est pas possible d'indiquer toutes les données d'un capteur sur sa fiche technique, en particulier des performances dynamiques en  $di/dt$  et en  $dv/dt$ . Ci après, quelques caractéristiques principales propres au LF 205.

### Suivi en $di/dt$

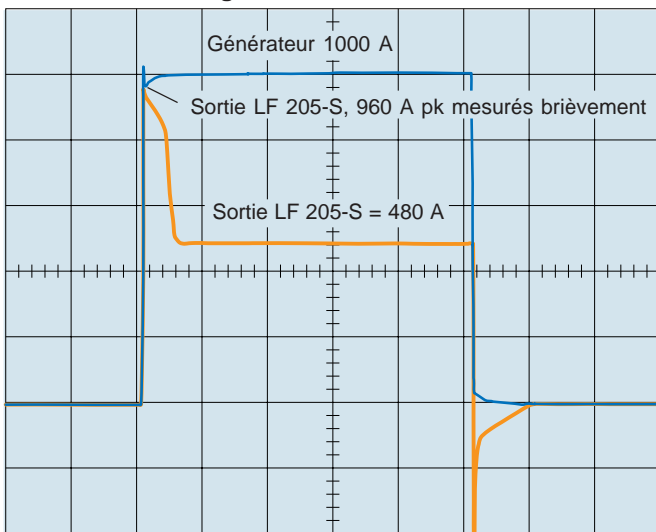


Echelle: CH1: 100 mV/DIV CH2: 1 V/DIV t:1,0  $\mu$ s/DIV  
 $R_{\text{Générateur}} = 1 \text{ m}\Omega$ ,  $R_M = 20 \Omega$

Fig. 1: LF 205-S ou LF 205-P  
 Suivi en  $di/dt$  : 100 A/ $\mu$ s,  $I_p = 450 \text{ A}$ .

Le capteur suit de manière précise et rapide le courant primaire. Il n'y a presque aucun retard entre le signal d'entrée et le signal de sortie jusqu'à sa valeur max de plage de mesure. Aucun dépassement ou oscillation après l'impulsion de courant n'est à déplorer. Le temps de réponse @ 90 % de  $I_{PN}$  indiqué dans la fiche technique est inférieur à 1  $\mu$ s, ce qui répond exactement aux besoins lorsqu'il est question de protection où il est nécessaire de réagir très rapidement après un court-circuit.

### Mesure en surcharge



Echelle: CH1: 200 mV/DIV CH2: 3.3 V/DIV t:1 ms/DIV  
 $R_{\text{Générateur}} = 1 \text{ m}\Omega$ ,  $R_M = 33 \Omega$ ,  $di/dt = 10 \text{ A}/\mu\text{s}$

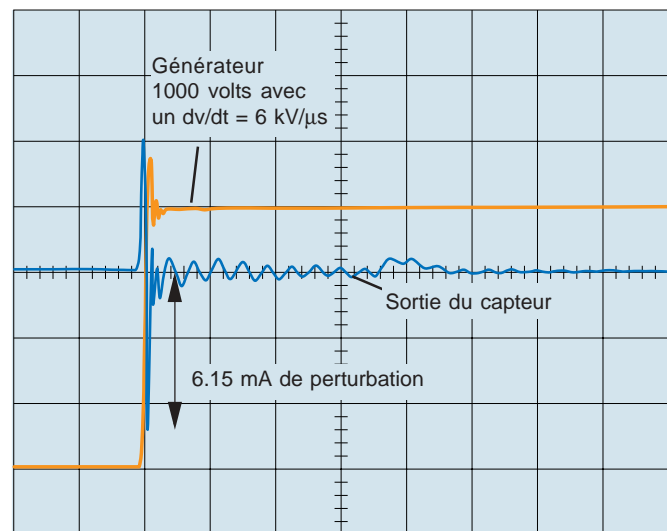
Fig. 2: LF 205-S ou LF 205-P: Mesure en surcharge  
 $I_p = 1000 \text{ A} = 5 \times I_{PN}$

Le comportement observé est le comportement typique d'un capteur de courant à effet Hall Boucle Fermée.

Le capteur suit les 1000A jusqu'à atteindre 960A brièvement grâce à l'effet transformateur de courant. Après environ 500  $\mu$ s, le signal de sortie diminue pour se stabiliser à un niveau de mesure DC correspondant au courant max de mesure avant saturation. Ce phénomène se produit, lorsque le couplage entre le primaire et le secondaire est bien réalisé. La différence entre un bon et un mauvais couplage est perceptible grâce au courant max mesurable. Ce comportement en surcharge peut être utilisé pour détecter les courts-circuits dans les applications. Dans ces conditions de fonctionnement, il est possible de constater sur la sortie du capteur un niveau de tension plus important que le niveau de l'alimentation. C'est pourquoi, le circuit électronique en aval doit être protégé contre les surtensions. Tous les capteurs de la gamme LF possèdent un bon couplage entre le primaire et le secondaire leur conférant un avantage supplémentaire qu'est l'effet transformateur de courant.

### Comportement en mode commun

Une des influences parasites les plus critiques pour les circuits électroniques est le comportement en  $dv/dt$ . Que se passe-t-il lorsque qu'un échelon de tension à fort  $dv/dt$  est appliqué sur le primaire?



Echelle: CH1: 50 mV/DIV CH2: 500 mV/DIV t:2,0  $\mu$ s/DIV  
 $R_M = 20 \Omega$

Fig. 3: LF 205-S ou LF 205-P : Comportement en mode commun.

La perturbation maximale obtenue avec le LF 205-S ou LF 205-P, lorsqu'ils sont soumis à une variation de tension de 6 kV/ $\mu$ s, pour atteindre une tension appliquée de 1000V, est de 6,15 mA, ce qui correspond à environ 6,15 % de  $I_{PN}$ . Cette perturbation se produit lors du  $dv/dt$  et donc durant un bref instant. Après l'échelon de tension, le signal de sortie diminue pour se stabiliser à sa valeur normale sans oscillation significative.

**Bande passante**

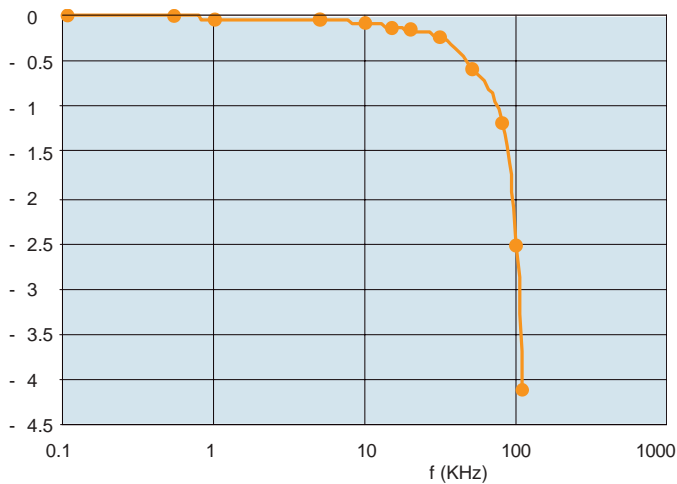


Fig. 4: LF 205 : Large bande passante  
Ce diagramme donne la réponse en fréquence des capteurs LF 205.

La limite des - 3 dB se situe environ à 100 kHz, grâce au bon couplage entre le conducteur primaire et le bobinage secondaire. La superposition des deux effets (Hall et transformateur) dans un capteur à effet Hall à Boucle Fermée est bien réalisée et ne se voit pas dans le diagramme de réponse en fréquence. Tout cela permet des mesures très précises sur une large plage de fréquence.

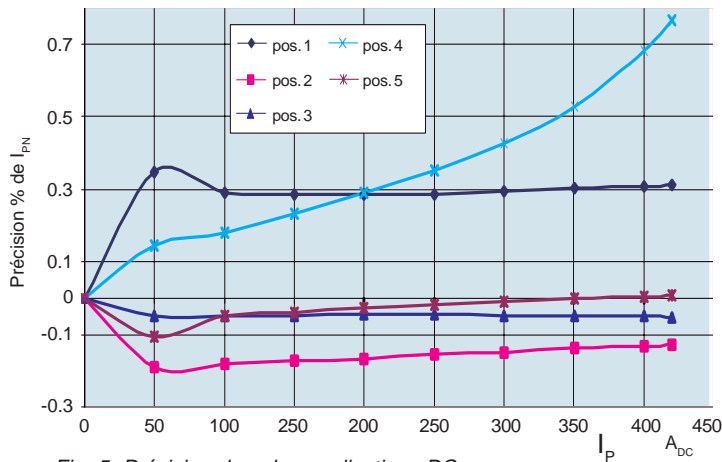


Fig. 5: Précision dans les applications DC

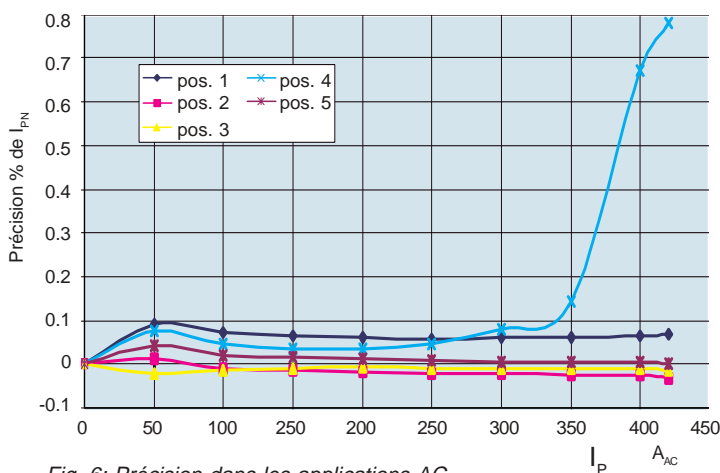


Fig. 6: Précision dans les applications AC

Pour cette évaluation, une barre ronde de 15 mm de diamètre a été utilisée pour remplir complètement le trou de passage du capteur. Une barre rectangulaire (15 x 5 mm de section) a été utilisée pour simuler la barre de retour située à 30 mm des côtés du capteur.

La position 5 représente la précision du capteur sans barre de retour.

Les graphes (Fig. 5 et 6) représentent la précision obtenue lors de mesures de courants DC (Fig. 5) ou AC (Fig. 6) avec le LF 205-S ou LF 205-P en fonction de la position de la barre de retour autour du capteur (position 1, 2, 3 ou 4: Fig. 7).

Les mesures ont été réalisées à +25 °C, offset annulé.

Comme d'habitude, le retour de la barre du côté du capteur où est située la cellule à effet Hall est le cas le plus défavorable, cette position est à bannir (position 4).

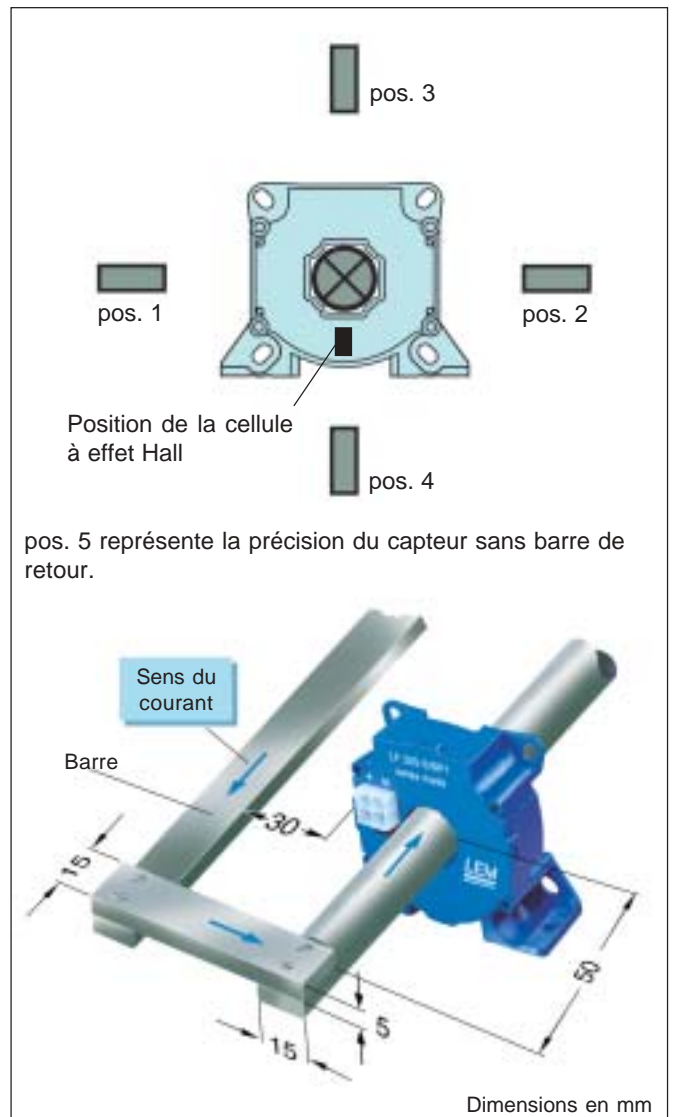


Fig. 7: Configurations de montage

Conditions de mesure:

- Alimentation:  $\pm 15$  volts  $\pm 0$ .
- $R_M = 20 \Omega @ 0.1\%$ .



Fig. 8: LF 305-S dans un variateur AC utilisé dans les ascenseurs

Le **MTBF** (Mean Time Between Failure : Temps moyen entre défaillance) calculé selon la norme MIL HDBK 217 F donne les prédictions de fiabilité théoriques suivantes pour le :

- LF 205-S (valable également pour le LF 205-S/SP1) :  
2 020 610 heures
- LF 205-P (valable également pour le LF 205-P/SP1) :  
3 492 840 heures

dans les conditions environnementales hypothétiques suivantes:

- Température ambiante + 40°C
- Environnement Sol fixe
- Alimentation ±15 V
- Courant 200 A DC
- Résistance de mesure 0 Ω
- Bobinage 2000 tours

Ces valeurs théoriques en complément avec la longue expérience de LEM dans les applications au cours des 3 dernières décennies et le haut niveau de qualité nous permettent d'offrir une "Garantie de Cinq Ans" sur nos produits and leurs performances mentionnées dans les fiches techniques (voir page 7).

La série LF utilise la technologie Boucle Fermée à effet Hall pour atteindre une bonne précision typique à +25 °C entre 0.2 et 0.3 % de  $I_{PN}$ , une large bande passante (jusqu'à 150 kHz) et un temps de réponse rapide (moins de 1 μs) (voir tableau page 3).

Lorsqu'une meilleure attache entre le connecteur du capteur et le connecteur client (du fait de contraintes en vibrations par exemple) est nécessaire, chaque modèle LF (sauf le LF 306-S) est disponible dans une version spéciale "SP" (voir tableau page 3) avec une connecteur Molex Mini Fit Jr 5566.

Mesurer jusqu'à **420 A peak** en utilisant **seulement 9.36 cm<sup>2</sup> environ de surface de circuit imprimé** est possible avec le LF 205-P.

Le LF 205-P, permettant un montage sur PCB (connexions secondaires sur pins), est pourvu de 2 trous supplémentaires dans le boîtier, prévus pour une attache complémentaire au PCB grâce à 2 vis.

Et finalement, si vous pensez que cela n'est pas encore suffisant, en option, pour un meilleur maintien au PCB, le LF 205-P/SP1 est proposé avec 2 clips supplémentaires intégrés à son boîtier pour une accroche au PCB.

### Modèle LF 306-S

La série LF propose 2 options pour les mesures de 300 A<sub>RMS</sub> nominal : le LF 305-S et le LF 306-S.

Le LF 306-S a les dimensions les plus optimisées du marché des capteurs Boucle Fermé de 300 A. Sa conception "plate" a été possible grâce à l'utilisation d'un tore magnétique spécial et il est d'une utilité certaine lorsque la place disponible dans les applications commence à devenir un problème réel.

De manière standard, un connecteur Molex 5045-03/AG (3 contacts) est prévu sur le LF 306-S pour les connexions secondaires.

Des versions spéciales du LF 306-S permettent un montage sur PCB pour les connexions secondaires dans une position "plate"(version SP10) ou "verticale" (version SP3) en fixant le boîtier mécaniquement.

La série LF apporte un gain de place & de poids en comparaison avec les capteurs de courant à effet Hall à Boucle Fermée existants à ce jour prévus pour les mêmes gammes de courants.

Leurs boîtiers sont faits d'un plastique renforcé, moulés si nécessaire pour supporter les environnements opérationnels les plus rudes. Tous ces capteurs sont marqués CE garantissant des produits en conformité avec la Directive Européenne CEM 89/336/CEE et la Directive Basse Tension (LVD) 73/23/CEE.

Approbation UL 508 en cours.

La norme EN50178 est la norme de référence utilisée par LEM pour garantir les performances globales des capteurs dans les milieux industriels pour les paramètres électriques, environnementaux, et mécaniques.



## 5 Ans de Garantie pour les Capteurs LEM

LEM crée et fabrique des produits de haute qualité et haute fiabilité pour ses clients du monde entier.

Depuis 1972, nous avons fourni plusieurs millions de capteurs de courant et de tension qui sont, pour la plupart, toujours en service, sur des véhicules de traction, des variateurs de vitesse industriels, des systèmes d'alimentation de secours et de nombreuses autres applications exigeant des critères de haute qualité.

Notre garantie de 5 ans s'étend sur tous les capteurs LEM livrés dès le 1er janvier 1996 et elle est accordée comme supplément à la garantie légale. La garantie sur nos capteurs s'étend sur une période de 5 ans (60 mois) à dater de leur livraison.

Pendant cette période nous réparerons ou remplacerons à nos frais toutes les pièces défectueuses (pour autant que le défaut soit dû à un matériau ou une fabrication défectueux). Tous les défauts doivent nous être communiqués immédiatement et les produits concernés doivent être renvoyés à l'unité de fabrication avec la description du défaut.

D'autres réclamations ainsi que les réclamations concernant la compensation des dommages qui ne se sont pas produits sur le matériel livré, ne sont pas couvertes par cette garantie.

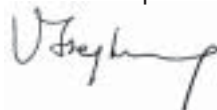
Les réparations sous garantie sont exécutées à notre discrétion. Les frais de transport sont à la charge du client. Une extension de la durée de la garantie suite à la réparation sous garantie ne peut être accordée.

La garantie devient caduque si l'acheteur a modifié ou réparé, ou a fait faire des réparations du matériel par des tiers sans l'accord écrit de LEM.

La garantie ne couvre aucun dommage causé par de mauvaises conditions d'utilisation et des cas de force majeure, ou si les conditions de paiement convenues n'ont pas été respectées. Aucune responsabilité ne sera assumée à l'exception des prescriptions juridiques concernant la Responsabilité Civile Produits.

La garantie exclut expressément toute réclamation au-delà des conditions ci-dessus.

LEM, Genève, le 1 janvier 2001  
Division Composants



Paul Van Iseghem  
Président de LEM Components

# Réseau commercial international LEM

Europe • Moyen Orient • Afrique

**Afrique du Sud**  
Denver Technical Products Ltd.  
P.O. Box 75810  
SA-2047 Garden View  
Tel. 011/626 2023  
Fax 011/626 2009  
e-mail: denverttech@pixie.co.za

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

**Autriche**  
**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

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

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

**Danemark**  
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

**Espagne**  
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

**Finlande**  
Etra-Dielectric Oy  
Lampputie 2  
SF-00740 Helsinki 74  
Tel. 09/3699 366  
Fax 09/3699 311  
e-mail: hans.akerberg@etra.fi

**France**  
**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

**Hongrie**  
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

**Italie**  
**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

**Israël**  
Ofar Levin Technological Application  
PO Box 18247  
IL-Tel Aviv 611 81  
Tel. 03/55 862 79  
Fax 03/55 862 82  
e-mail: ol\_teap@netvision.net.il

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

**Pologne**  
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

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

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

**Royaume Uni et Irlande**  
**LEM U.K.Ltd**  
Geneva Court, 1  
Penketh Place, West Plimbo,  
Skelmersdale  
Lancashire WN8 9QX  
Tel. 01695/72 07 77  
Fax 01695/507 04  
e-mail: luk@lem.com

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

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

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

**Suisse**  
**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

**Tchéquie**  
PE & ED Spol. S.R.O.  
Koblovska 101/23  
CZ-71100 Ostrava/Koblov  
Tel. 069/6239 256  
Fax. 069/6239 531  
email: petr.chlebis@vsb.cz

**Turquie**  
Özdisan Elektronik Pazarlama  
Galata Kulesi Sokak N°34  
TR-80020 Kuledibi/Istanbul  
Tel. 0212/252 0884  
Fax 0212/244 59 43  
e-mail: oabdi@ozdisan.com

Amérique

**Brésil**  
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

Canada

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

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

**États-Unis**  
**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

**États-Unis**  
**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

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

Asie • Australie

**Australie**  
Fastron Technologies Pty Ltd.  
25 Kingsley Close  
**Rowville**  
Melbourne  
Victoria 3178  
Tel. 03/9763 5155  
Fax. 03/9763 5166  
e-mail: sales@fastron.com.au

**Chine**  
**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

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

**Inde**  
Globetek  
122/49, 27th Cross  
7th Block, Jayanagar  
IN-Bangalore-560082  
Tel. 80/663 57 76  
Fax 80/658 1556  
e-mail: globetek@blr.vsnl.net.in

**Japon**  
**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

**Singapour**  
Overseas Trade Center Ltd.  
03-168 Bukit Merah L.1  
BLK 125/Alexandra VII  
RS-150125 Singapore  
Tel. 272 60 77  
Fax 278 21 34  
e-mail: octpl@sigmet.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@ms1.hinet.net

**Taiwan**  
LECTRON Co., Ltd.  
9F, NO 171, SEC.2,  
Tatung. RD. Hsichih City  
Taipei Hsien 221  
Taiwan, R.O.C  
Tel. 02/86 92 60 23  
Fax. 02/86 92 60 98  
e-mail: silas@electron.com.tw

BAC/F, 02.02



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

Publication CH 21102 F (03.02 • 1.5 • CDH)

Distributeur