



MODE
D'EMPLOI

GAUSSMETRE HGM09s

© 2022 MAGSYS magnet systeme GmbH

Toute reproduction ou représentation totale ou partielle de ce manuel par quelque procédé que ce soit, sans autorisation expresse et écrite, est interdite et constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Note d'édition

Fichier	HGM09_Manual_FR_2022_08.doc
Doc. Date	09.08.2022
Version de hardware	J (VII)
Version de software	2.6
Version de documentation actuelle	4
Etats de documentation	Concerne page(s) no.
11/2010	Réalisation
07/2020	Nouvelles commandes du SCPI et images Support matériel/logiciel / Modus USB
07/2021	Nouvelles dimensions de la sonde corrections mineures
08/2022	Nouveau statut du logiciel

Table des matières

1 Instructions de sécurité	5	6.1 Paramètres	34
1.1 Instructions de sécurité pour l'appareil	5	6.1.1 Mode de travail Interface USB	34
1.2 Instructions de sécurité pour les sondes de mesure	6	6.1.2 Sélectionner les unités d'affichage	34
1.3 Pictogrammes de mise en garde	6	6.1.3 Mode de travail: saisie des valeurs de crête	35
2 Introduction rapide	7	6.1.4 Mesure de champ CC/AC	35
2.1 Préparer une mesure	7	6.1.5 Sélection de la plage	36
2.2 Réaliser une mesure	7	6.1.6 Affichage de la polarité (Nord/Sud)	36
2.3 Unité de mesure	8	6.1.7 Extinction de l'instrument	36
2.4 Sélectionner la gamme de mesure	8	6.1.8 Rechargement des piles	37
2.5 Écran	9	6.1.9 Luminosité de l'écran	37
2.6 Affichage de l'état	9	6.1.10 Réglage du contraste de l'écran	37
3 Fonctionnement du Gaussmètre	10	6.1.11 Remarques concernant la version	37
3.1 L'effet Hall	10	7 Interface en série	39
3.1.1 Propriétés linéaires de la sonde à effet Hall	10	7.1 Introduction	39
3.1.2 Propriétés non-linéaires de la sonde à effet Hall	11	7.2 Connecter le gaussmètre à un ordinateur	39
3.2 Détails de la mesure	13	7.2.1 Connecteur	39
3.2.1 Exemple de mesure avec un aimant NdFeB	13	7.3 Fonctionnement direct sur l'ordinateur	40
3.2.2 Rémanence et mesure avec le gaussmètre à effet Hall	14	7.3.1 Exemple de mode de mesure normale dans Excel®	40
3.2.3 Effet du positionnement et de la direction de la sonde sur la précision de la mesure	15	7.3.2 Exemple de mode rapide valeur de crête dans Excel®	40
3.2.4 Champs magnétiques statiques externes	16	7.3.3 Exemple de mode lent valeur de crête dans Excel®	41
4 Éléments de commande et connexions	17	7.4 Fonctionnement par l'interface	41
4.1 Aperçu vue avant	17	7.4.1 Installation sur l'ordinateur	41
4.2 Aperçu des ports	17	7.4.2 Format de données de l'interface USB	41
4.3 Alimentation électrique	17	7.4.3 Ensemble de caractères	41
4.4 Piles	18	7.4.4 Introduction au langage SCPI	42
4.4.1 Rechargement des piles	19	7.4.5 Types de données SCPI	44
4.5 Connexion de la sonde	19	7.4.6 Le modèle d'états SCPI	46
4.6 Interface USB	20	7.5 Résumé des commandes SCPI	49
5 Fonctionnement	21	7.5.1 Commandes de contrôle	49
5.1 Clavier	21	7.5.2 Commandes principales	49
5.2 Écran	22	7.5.3 Fonction des valeurs de crête	50
5.3 Affichage de l'état	22	7.5.4 Fonctions de la sonde	50
5.4 Mise en marche et arrêt	23	7.5.5 Paramètres	50
5.5 Null	24	7.5.6 Fonctions de l'appareil	50
5.6 Gamme de mesure	25	7.6 Explication des commandes SCPI individuelles	51
5.6.1 Aperçu des plages de mesure	25	7.6.1 Commandes de contrôle	51
5.7 Unité de mesure	26	7.6.2 Commandes principales	55
5.8 Mesures de champ continu (CC) ou alternatif (AC)	26	7.6.3 Fonction des valeurs de crête	58
5.8.1 Mesures de champ continu	27	7.6.4 Fonctions de la sonde	60
5.8.2 Mesures de champ alternatif	28	7.6.5 Paramètres	61
5.9 Mesure des valeurs de crête	30	7.6.6 Fonctions de l'instrument	66
5.9.1 Enregistrement normal des valeurs de crête	30	8 Tableau de conversion des unités	67
5.9.2 Enregistrement rapide des valeurs de crête	30	9 Données techniques	68
5.10 Données de la sonde	32	10 Garantie et Copyright	70
6 Menu de configuration (Setup)	33	11 Index	71

Liste de figures

Écran	9	Ports	17
Assemblage de base d'une sonde à effet Hall	10	Compartiment à piles	18
Caractéristiques de la ligne de flux des disques à induction NdFeB	13	Écran	22
Schéma de la force du champ du disque d'induction NdFeB	13	Connexion USB	39
Vue frontale	17	Modèle d'état SCPI	47

1 Instructions de sécurité

1.1 Instructions de sécurité pour l'appareil

Toujours utiliser l'appareil de mesure dans le respect du manuel de l'utilisateur.

Ne remplacer aucune pièce et n'apporter aucune modification au produit sans notre consentement explicite par écrit. Ne jamais réaliser aucune mesure de réparation sur cet instrument. Pour les questions de réparation et d'entretien, retourner le produit à MAGSYS magnet systeme GmbH ou à votre fournisseur, afin de garantir le maintien de toutes les caractéristiques de sécurité.

Une mauvaise manipulation de l'appareil peut endommager l'appareil et éventuellement blesser ou tuer des personnes.

Cet appareil a été conçu pour fonctionner avec une alimentation électrique dont la tension est comprise entre 100 et 240V CA et la fréquence entre 47 et 63Hz. Ne pas utiliser une alimentation électrique dont la tension dépasse ces fourchettes.

Avant d'utiliser l'appareil, vérifier qu'il n'existe pas de fissure ou de pièce en plastique manquante sur l'alimentation électrique. Faire bien attention à l'isolement. Ne pas utiliser l'alimentation électrique si elle est endommagée.

Ne pas jeter l'appareil de mesure avec les ordures ménagères normales. Prendre contact avec le fabricant pour obtenir des conseils concernant le recyclage de cet instrument.

N'utiliser que des sondes de champ magnétique conçues pour cet instrument de mesure.

Observer l'étiquette de caractéristiques de cet instrument de mesure avant de brancher une sonde de champ magnétique.

Ne remplacer les piles rechargeables que par des piles du même type.

Veiller à ce que les piles rechargeables soient insérées correctement dans l'appareil de mesure, dans le respect de la polarité.

Ne pas jeter les piles rechargeables avec les ordures ménagères normales. Se reporter aux réglementations nationales concernant le recyclage des piles usagées.

Ne pas travailler avec cet instrument dans un environnement inflammable, ou à proximité de gaz ou de vapeurs inflammables.

Conditions environnementales

Cet instrument a été conçu pour être utilisé dans des pièces à basse condensation.

Voir spécifications techniques.

1.2 Instructions de sécurité pour les sondes de mesure

Les mesures magnétiques doivent être réalisées exclusivement dans des zones dont la tension maximum est de 60V CC, 30V CA RMS. Les sondes de champ magnétique ne sont pas isolées électriquement. Attention: les supports de sondes et la carcasse peuvent être sous tension électrique avec mise à la terre de protection.

Si la tension de la zone de travail est supérieure à 60V CC, 30V CC RMS, ou avec des valeurs de crête de **42V**, être particulièrement vigilant, puisqu'il existe un risque d'électrocution.

Pour les mesures de champs magnétiques intenses, faire particulièrement attention aux risques que ces champs magnétiques intenses comportent.

1.3 Pictogrammes de mise en garde

L'appareil comporte des pictogrammes de mise en garde à différents endroits.



Avant d'utiliser cette connexion ou fonction, lire les instructions s'y rapportant dans le mode d'emploi.



Ce pictogramme se rapporte à des informations et à des références du mode d'emploi que l'utilisateur doit suivre afin d'éviter de blesser des personnes et d'endommager l'appareil, ou pour obtenir des résultats de mesure corrects.

2 Introduction rapide

Les mesures exécutées avec le gaussmètre se fondent sur le principe de mesure de l'effet de Hall. Une sonde à effet Hall est un semi-conducteur symétrique traversé par un courant. Un champ magnétique passant verticalement dans cet élément génère une asymétrie sur la puce, créant ainsi une tension de sortie qui, en première approximation, est proportionnelle au produit de la force du champ magnétique et du courant forcé. Pour des champs magnétiques plus intenses, cette dépendance n'est plus linéaire. Cet effet est automatiquement compensé par l'appareil. Le gaussmètre mesure donc la densité du flux magnétique localement. La sonde ne capture que le composant de la densité du flux magnétique circulant perpendiculairement à travers lui.

2.1 Préparer une mesure

- S'assurer que les piles sont bien mises en place.
- Brancher l'appareil à un ordinateur avec le câble USB si requis. Ou brancher l'alimentation électrique fournie sur le port USB.
- Brancher une sonde de mesure.

Une sonde de mesure adaptée peut être branchée sur le connecteur Mini-DIN sur le dessus de l'appareil. Chaque sonde de mesure est étalonnée individuellement. Les données d'étalonnage sont enregistrées dans la mémoire de la sonde. Lorsque l'utilisateur branche ou change une sonde de mesure, l'appareil lit automatiquement ces paramètres.

- Allumer et éteindre l'appareil, en appuyant sur le bouton IO pendant quelques instants (environ 2s).

2.2 Réaliser une mesure

Après avoir allumé l'appareil, la valeur de mesure du courant s'affiche en permanence. L'écran montre également d'autres informations portant sur l'état de l'instrument, la plage de mesure sélectionnée et le mode de mesure.

- Pour changer la plage de mesure, appuyer sur le bouton **RANGE**. Les caractéristiques de ce bouton peuvent être modifiées dans le menu de configuration. En appuyant plusieurs fois sur le bouton **RANGE**, il est possible de modifier à la fois la plage de mesure et l'unité affichée ou la mesure de champ AC/CC.

- Insérez la sonde de mesure dans le champ de mesure après avoir réglé l'appareil sur la plage de mesure et l'unité de votre choix. Souvenez-vous que la densité du flux mesuré dépend beaucoup de la distance et de la position; c'est particulièrement vrai pour les champs magnétiques non-homogènes, comme ceux que l'on trouve sur les surfaces et les bords des aimants. Tenez également compte du fait que le composant du champ magnétique n'est mesuré que dans une seule direction; l'inclinaison de la sonde de mesure peut donc donner lieu à une mesure erronée.

2.3 Unité de mesure

Le gaussmètre montre des valeurs de mesure en unités physiques du système SI et du système CGS (Le système Gauss est particulièrement utilisé en Amérique du Nord).

L'unité est peut-être déjà préprogrammée dans le menu de configuration; dans le cas contraire, choisissez l'unité de votre choix en appuyant sur le bouton **RANGE**. À chaque fois que vous appuyez sur ce bouton, l'unité suivante est sélectionnée.

Souvenez-vous que le même bouton permet de sélectionner la plage de mesure et la mesure de champ CC/AC, selon le cas.

2.4 Sélectionner la gamme de mesure

En appuyant à plusieurs reprises sur le bouton **RANGE**, vous sélectionnez la plage de mesure. Chaque plage contient quatre zones. La valeur de mesure maximum de la zone est indiquée dans le coin inférieur gauche de l'écran. Vous pouvez également sélectionner le mode plage automatique dans le menu de configuration. Dans ce mode de travail, la plage de mesure est automatiquement alignée avec la mesure du courant. Attention: en mode valeurs de crête, le réglage de plage automatique ne peut être sélectionné.

Si la valeur mesurée dépasse la limite de la plage sélectionnée, l'écran affiche **-OL-** au lieu de la valeur de mesure.



2.5 Écran

Voici un exemple d'affichage type que vous pouvez trouver sur l'écran.

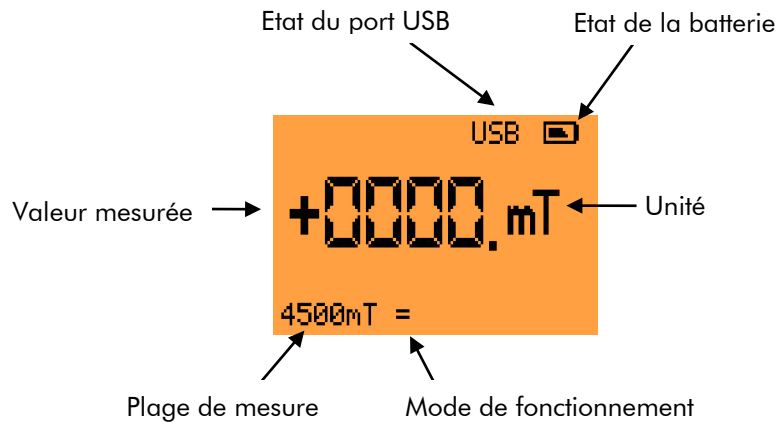


Figure 1 Écran

2.6 Affichage de l'état

Outre la valeur de mesure du courant, le gaussmètre affiche également des informations ayant trait à l'état, une valeur de crête positive ou négative, si requis, et l'état de l'interface USB, ainsi que le niveau de chargement des piles.

3 Fonctionnement du Gaussmètre

3.1 L'effet Hall

3.1.1 Propriétés linéaires de la sonde à effet Hall

La mesure se fonde sur la déflexion des porteurs de charge dans un champ magnétique, à l'intérieur d'un conducteur. C'est pour cela que la force de Lorentz est la base de toute mesure de densité d'un flux magnétique. Si vous paramétrez une tension entre le début et la fin d'un conducteur électrique plat, les porteurs se déplacent à une vitesse de $\vec{v}_{Drift} = \mu_n \cdot \vec{E}_e$, où μ_n représente la mobilité du porteur dans le conducteur. En raison de leur grande mobilité, ce sont toujours des électrons qui sont les porteurs. Idéalement proportionnelle à la densité du flux magnétique, une tension perpendiculaire à la direction du courant peut être mesurée. Seule la partie de la densité du flux qui traverse perpendiculairement le côté plat du conducteur est effective.

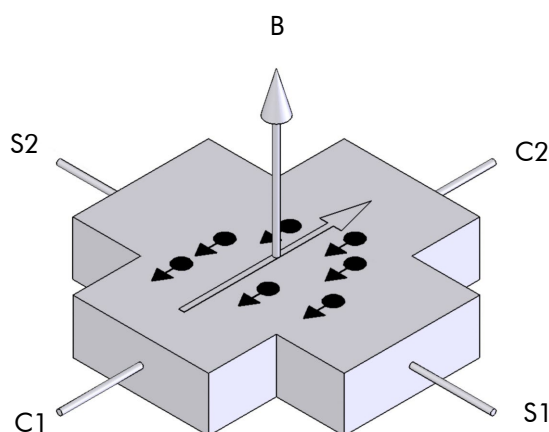


Figure 2 Assemblage de base d'une sonde à effet Hall

Si vous n'obtenez aucun courant des électrodes S1 et S2, mais uniquement une mesure de la tension, l'équation suivante s'applique:

$$n_e \cdot e \cdot \frac{U_{Hall}}{w} = \frac{I}{w \cdot t} \cdot B$$

Il s'ensuit que : $U_{Hall} = \frac{I}{n_e \cdot e} \cdot \frac{1}{t} \cdot B$

Avec	n_e	Porteur
	e	Charge élémentaire de l'électron ($1,6022 \times 10^{-19}$ As)
	w	Largeur du chemin sur lequel les électrons se déplacent
	t	Force effective de l'élément de Hall
	B	Densité du flux en [Tesla]

Cela représente l'effet de Hall idéalisé.

Dans la réalité, les résultats s'écartent de cet effet idéalisé.

Puisqu'il existe une équation linéaire entre le courant et le résultat mesuré, il s'ensuit que:

$$R_{Hall} = \frac{1}{n_e \cdot e \cdot t} \cdot B = S_0 \cdot B$$

3.1.2 Propriétés non-linéaires de la sonde à effet Hall

Contrairement à la description idéalisée, on trouve une performance non-linéaire:

$$R_{Hall} = S_0 \cdot B \cdot (1 + \alpha_{HALL} \cdot B^2) + R_{offset}$$

Avec les sondes à effet Hall utilisées, la description réelle est vraie pour les flux dont la densité va jusqu'à 5 000mT environ.

3.1.2.1 Les raisons de l'occurrence de R_{offset}

Le plus grand écart par rapport à l'effet de Hall idéalisé est l'occurrence d'une tension résiduelle sans champ magnétique. Cet effet est principalement dû aux asymétries géométriques de l'élément de Hall.

3.1.2.2 Raisons expliquant la dépendance du champ par rapport à la sensibilité

Plusieurs facteurs expliquent le fait que la densité du flux dépende de la sensibilité:

La mobilité du porteur dépend de la densité du flux. Cette influence donne généralement un α_{Hall} négatif non pertinent pour les sondes à effet Hall utilisées.

La géométrie des sondes à effet Hall utilisées est en revanche plus importante. La structure lamellaire crée une dépendance du champ basée sur la géométrie par rapport à la sensibilité.

La distribution non-homogène de la densité du courant dans une telle structure explique ce phénomène.

Dans les cas où le champ est nul, la distribution du courant sur l'élément de Hall est déjà complexe. Cela donne lieu à une baisse de S_0 et agit sur la dépendance du champ envers la sensibilité.

Une correction complexe en temps réel de votre gaussmètre HGM09 compense les non-linéarités inhérentes des sondes à effet Hall utilisés et garantit un point zéro très stable.

3.1.2.3 Dépendance du champ par rapport à la résistance du courant transversal

La distribution complexe du courant explique la résistance d'une sonde à effet Hall. Les composants du courant qui, tout comme la tension de Hall, circulent perpendiculairement à la direction de l'alimentation du courant, occasionnent un effet de Hall dévié. Pour la source de courant, cet effet donne lieu à une résistance modulée de la densité du flux.

L'appareil de mesure doit posséder une dynamique suffisamment élevée pour la mesure avec des pulsations magnétiques rapides, afin de compenser cet effet. Ce gaussmètre HGM09 est optimisé pour ce cas de figure.

3.1.2.4 Dépendance de la température par rapport à la sensibilité

Attendu le grand intervalle de bande des sondes à effet Hall utilisées, la dépendance de la température par rapport à la sensibilité de la sonde est faible; de l'ordre de 0,06%/°C.

3.1.2.5 Dépendance de la température par rapport à la résistance du courant transversal

La dépendance de la température par rapport à la résistance du courant transversal est de l'ordre de 0,3%/°C; elle est automatiquement compensée par l'appareil.

3.2 Détails de la mesure

Les sondes à effet Hall contiennent une zone semi-conductrice active très réduite, de l'ordre de 100 μ m. La résolution locale de cette méthode de mesure est dès lors relativement élevée. Remarquez également qu'individuellement, les sondes à effet Hall ne mesurent qu'un seul composant du champ.

3.2.1 Exemple de mesure avec un aimant NdFeB

Attendu leur résolution locale élevée, la mesure proche de la surface avec des aimants peut donner lieu à de fausses interprétations, en raison des grands gradients de force de champ.

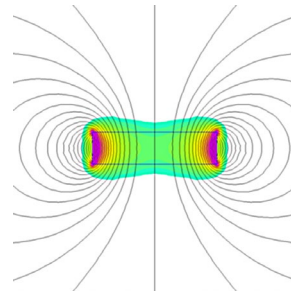


Figure 3 Caractéristiques de la ligne de flux des disques à induction NdFeB

La figure 3 montre un aimant NdFeB avec un magnétisme de 1400mT. Dans cet exemple, l'épaisseur du disque magnétique est de 5mm et son diamètre est de 20mm. L'aimant doit théoriquement être mesuré à 1mm de la surface.

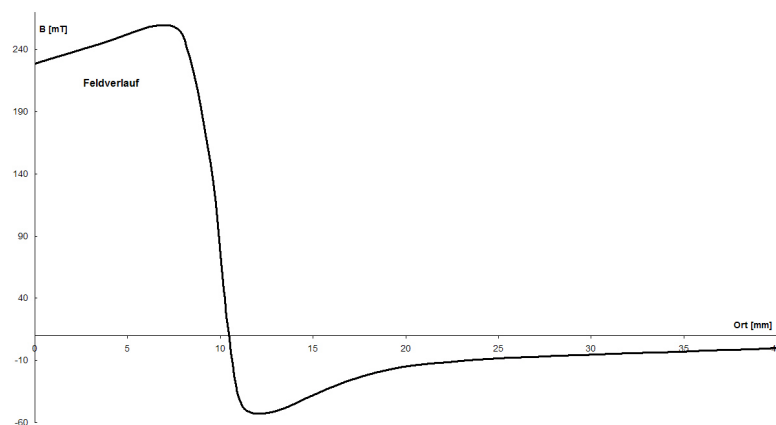


Figure 4 Schéma de la force du champ du disque d'induction NdFeB

Le graphique de la figure 4 représente la mesure réalisée avec une sonde à effet Hall déplacée parallèlement à la surface de l'aimant, à une distance de 1 mm de la surface de mesure.

On voit que la densité du flux minimum se trouve au centre de l'aimant. On y obtient une mesure d'environ 230mT. En raison du changement des points de travail localement sur le rayon de l'aimant, la densité du flux décroît vers l'extérieur. Le centre de l'aimant porte la plus grande charge magnétique dans l'air et fournit donc la densité de flux la plus basse.

3.2.2 Rémanence et mesure avec le gaussmètre à effet Hall

La rémanence B_r est une mesure pour les dipôles magnétiques alignés au centre de l'aimant. B_r est la densité du flux maximum théorique du flux qui peut être obtenue si l'aimant est inactif magnétiquement. S'il fonctionne contre une résistance magnétique, on aura toujours $B < B_r$.

À la surface d'un aimant individuel, $B < B_r / 2$ s'applique davantage.

La valeur réellement mesurée au centre du pôle dépend de la géométrie de l'aimant.

Vu que B_r aussi bien que B sont mesurés en Tesla, le champ magnétique mesuré à l'extérieur est souvent mélangé avec la rémanence.

Attention: un **aimant** sans acier du secondaire **ne montre qu'une valeur clairement en-dessous de la rémanence** à la surface. Attendu que la mesure est locale et dépend de la géométrie, un gaussmètre ne permet pas de vérifier avec certitude la rémanence de la pièce étudiée.

3.2.3 Effet du positionnement et de la direction de la sonde sur la précision de la mesure

Attendu que la valeur de la mesure dépend de la position, une mesure précise et répétable dépend du positionnement exact de la sonde pendant la mesure.

La mesure au centre du pôle de l'aimant est absolument non critique. Lorsque vous déplacez la sonde sur la surface du pôle de l'aimant, la mesure ne change pratiquement pas au départ. Cependant, lorsque la distance change, la valeur de la mesure varie considérablement.

Plus l'aimant à mesurer est petit, plus les défauts d'alignement, même minimes, changent la valeur de la mesure. Pour une recherche de qualité, il est essentiel de veiller au positionnement précis de la sonde.

Une sonde à effet de Hall n'enregistrant qu'un seul vecteur de force de champ, il est extrêmement important de garantir un alignement correct par rapport à l'aimant.

Faites particulièrement attention lorsque vous mesurez au point zéro sur les transitions du pôle. En inclinant légèrement la sonde, vous mesurez des parts de champ latéral supplémentaires qui semblent déplacer le passage du zéro.

Dans des applications normales, une valeur de densité de flux maximum est généralement déterminée à une position donnée. La sonde de mesure est placée en position, puis est déplacée en location et direction jusqu'à ce que le maximum soit trouvé. L'appareil prend en charge cette mesure avec retenue de crête.

3.2.4 Champs magnétiques statiques externes

Un champ magnétique statique externe, comme le champ magnétique terrestre, peut être clairement notable, en particulier pour les plages de mesure sensibles. Ces champs magnétiques externes corrompent le résultat de la mesure.

Pour compenser les champs magnétiques externes dispersés ou les asymétries de la sonde à effet de Hall, l'appareil peut être remis à zéro.

Pour ce faire, maintenez la sonde de mesure dans une pièce à champ nul, comme une chambre zéro Gauss, ou orientez la sonde de mesure vers un champ magnétique à force nulle en direction est-ouest, et appuyez sur le bouton **NULL** pendant environ 3 secondes. L'appareil réalise alors automatiquement une compensation à zéro.

Les valeurs sont enregistrées de sorte que cet équilibrage ne doive être réalisé que rarement.

Si, pendant la compensation automatique, le champ magnétique est trop élevé, la correction est annulée et l'appareil affiche un message d'erreur.

4 Éléments de commande et connexions

4.1 Aperçu vue avant

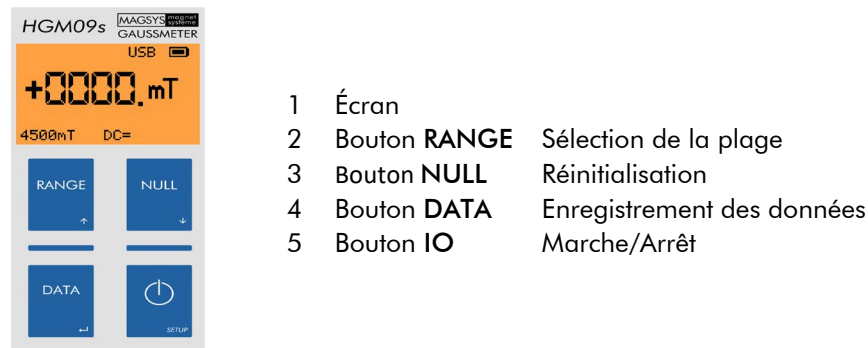


Figure 5 Vue frontale

4.2 Aperçu des ports

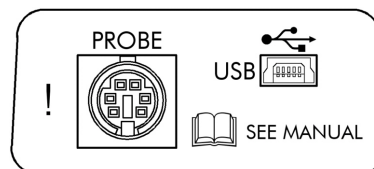


Figure 6 Ports

- | | | |
|---|-------|--|
| 1 | PROBE | Port de connexion de la sonde |
| 2 | USB | Port de connexion à un ordinateur
ou pour l'alimentation électrique |

4.3 Alimentation électrique

Le gaussmètre peut être utilisé avec l'alimentation électrique fournie. L'alimentation électrique doit être branchée sur le port USB (type Mini-B) sur le dessus de l'appareil. L'alimentation électrique a été conçue pour une tension de ligne de courant alternatif de 100 à 240V, 50-60 Hertz, à un courant de charge maximum de 300mA. Utilisez l'alimentation électrique uniquement lorsque l'appareil lui-même et le câble de connexion ne présentent aucun dommage évident.

4.4 Piles

L'appareil a été conçu pour fonctionner avec des piles rechargeables, de type NiMH 2450mAh AA PK4. L'appareil peut également fonctionner avec des piles NiMH standard de la même tension et de capacité similaire. N'utilisez que des piles de type identique si un changement s'avère nécessaire. Changez toujours les deux piles en même temps.

Pour installer ou retirer les piles, débranchez la sonde de mesure et retirez les câbles du port USB. Éteignez l'appareil. Retirez le couvercle de protection et ouvrez avec précaution le compartiment à piles à l'arrière de l'appareil. Faites bien attention à la position des piles lors de leur changement. Respectez la polarité. Normalement, les piles usagées ne doivent pas être jetées avec les ordures ménagères. Protégez votre environnement et consultez les réglementations en matière de recyclage des piles usagées.

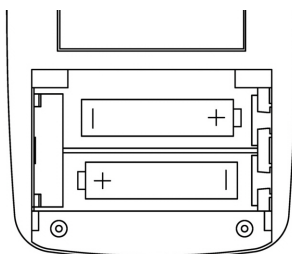


Figure 7 Compartiment à piles

La durée de fonctionnement normale avec des piles complètement chargées est d'environ 10 heures. Vous pouvez prolonger cette durée en baissant la luminosité du rétroéclairage. Réglez la luminosité dans le menu paramètres. Vous pouvez également activer l'extinction automatique. L'appareil s'éteint automatiquement après 2 ou 5 minutes si aucun bouton n'est activé et que la valeur mesurée ne change pas de manière significative.

4.4.1 Rechargement des piles

Les piles se rechargent par l'alimentation électrique lorsque l'appareil est en marche, ou lorsque l'appareil est branché à un ordinateur. Dans le coin supérieur droit, l'écran affiche l'état de charge des piles.

Attention: le rechargement des piles n'a lieu que lorsque l'appareil est allumé ou lorsqu'il reste branché à l'alimentation électrique ou à un ordinateur après avoir été éteint. Dans le coin supérieur droit, l'écran affiche l'état de chargement des piles.

Remarque		L'appareil ne se recharge pas automatiquement si vous le branchez à l'alimentation électrique mais que vous ne le mettez pas en marche.
----------	---	---

Vous pouvez également choisir de ne pas recharger l'appareil en appuyant une fois de plus sur le bouton I/O en état de chargement, et ainsi éteindre définitivement l'appareil.

Dans le menu de configuration, vous pouvez désactiver manuellement le chargement des piles. Cela peut être nécessaire si votre ordinateur ne peut pas fournir le courant de chargement requis. L'interconnexion avec un hub USB actif peut vous aider si vous rencontrez un tel problème. Veuillez noter que ce hub doit toutefois posséder sa propre alimentation électrique.

4.5 Connexion de la sonde

La sonde de mesure du champ magnétique doit être branchée dans le port de la sonde (connecteur Mini-DIN) sur le dessus de l'instrument.

Remarque		N'utilisez que des sondes de mesures approuvées par le fabricant avec cet instrument.
----------	---	---

Remarque		Les fiches des sondes ne doivent pas être reliées au potentiel électrique, au conducteur de protection ou à la prise. Si vous exécutez la mesure à proximité de pièces conductrices de courant, assurez-vous qu'il existe une distance suffisante et une isolation suffisamment bonne.
----------	---	--

4.6 Interface USB

La transmission des valeurs de mesure et tout le contrôle du gaussmètre sont possibles par l'intermédiaire de l'interface USB standard installée.

L'interface est conforme à la norme USB (Universal Serial Bus) 2.0.

L'interface n'est pas isolée. Remarquez que l'armature des sondes de mesure (comme la poignée métallique) peut être connectée au conducteur de protection de votre ordinateur par cette interface USB.

L'appareil prend en charge deux classes d'instruments USB. D'une part la classe HID. Dans ce mode, les données peuvent être transférées directement vers n'importe quel programme. Le gaussmètre fait office de clavier ordinateur.

D'autre part, l'appareil peut être utilisé en tant que instrument USB CDC, et donc simuler une interface série virtuelle sur l'ordinateur ou un autre processeur. Contrairement au mode HID, l'installation d'un driver sur le processeur devient alors nécessaire.

L'interface série virtuelle permet de régler toutes les fonctions et paramètres de l'instrument, grâce à la commande SCPI, et de lire automatiquement les valeurs de mesure.

5 Fonctionnement

5.1 Clavier

Les fonctions requises peuvent être sélectionnées et déclenchées grâce à 4 boutons. Le nom du bouton correspond à la fonction requise, par exemple **RANGE** (plage, en anglais) permet de changer la plage de la valeur de mesure.

Le réglage de paramètres plus complexes peut être réalisé grâce à des fonctions du menu dans le menu de configuration (Setup).

Fonctions détaillées des boutons:

	Ce bouton permet de changer la plage de mesure, l'unité de mesure et le mode de mesure (champs CC ou AC). La fonction exacte de ce bouton dépend des réglages dans le menu de configuration. Pour de plus amples informations, s'y reporter.
	Le bouton NULL permet de remettre à zéro la valeur crête affichée en mode de mesure valeur de crête. Pour compenser les valeurs magnétiques résiduelles, appuyer sur ce bouton pendant 3 secondes environ.
	En mode de travail USB HID (clavier), les valeurs de mesure du courant sont transmises au processeur connecté et peuvent être transférées vers n'importe quel programme. Ce bouton n'a pas de fonction dans les autres modes de travail. En mode de travail USB CDC (interface virtuelle), ce bouton permet de réaliser une lecture par une commande SCPI.
	Pour allumer et éteindre l'appareil, appuyez sur ce bouton pendant 2 secondes environ. Si vous appuyez sur ce bouton plus longtemps lorsque vous allumez l'appareil, le menu Configuration (Setup) s'affiche.

5.2 Écran

Voici un exemple d’affichage type que vous pouvez trouver sur l’écran.

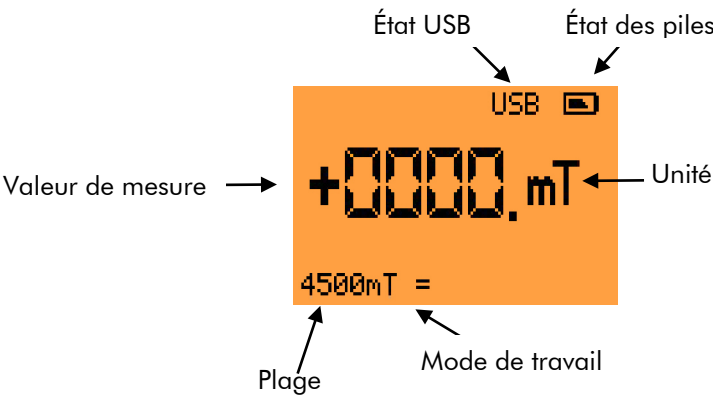


Figure 8 Écran

5.3 Affichage de l’état

Outre la valeur de mesure, l’écran affiche certaines informations d’état.

Dans le coin supérieur droit de l’écran, l’état de chargement des piles s’affiche.			Piles complètement rechargées.
			Capacité restante approximative 75%
			Capacité restante approximative 50%
			Capacité restante approximative 25%
			Piles presque épuisées. Elles doivent être immédiatement rechargées.
			Détermination de l’état des piles.
			Piles défectueuses.
			Chargement des piles.

Interface	USB	L'appareil est relié à l'ordinateur par une interface virtuelle.
	KEYB	L'appareil est relié à l'ordinateur en tant que simulation de clavier. Dans ce mode, le gaussmètre fait office de clavier. Le bouton DATA permet d'ordonner la transmission des valeurs de mesure actuelles vers le programme sélectionné.
	ERR	Une erreur interne s'est produite. Des remarques détaillées sur les erreurs sont données lorsque vous quittez le menu de configuration.
Plage de mesure	4500mT =	Le coin supérieur gauche de l'écran affiche la plage de mesure et l'unité que vous avez sélectionnées.
Mode de travail	=	Le signe égal à droite représente les mesures de champ CC.
	~	Le signe de variation à droite représente les mesures de champ AC.
	PEAK	« Peak » en bas de l'écran montre le mode de travail « Fast-Peak-Registration », soit l'enregistrement rapide des valeurs maximum des champs CC.

L'affichage du symbole *Peak* avec deux valeurs de mesure sur l'avant-dernière ligne montre les deux valeurs de mesure maximum et minimum déterminées pendant l'enregistrement lent des valeurs de crête.

La valeur de mesure actuelle est 109,5mT ;
la valeur de crête la plus basse ayant été
enregistrée est -112,2mT,
et la plus élevée +109,5mT.

+ 109.5mT
PEAK -112.2 +109.5

5.4 Mise en marche et arrêt

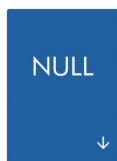


L'appareil s'allume et s'éteint grâce au bouton **IO** situé en bas à droite. Dans tous les cas, vous devez appuyer sur le bouton pendant environ 1 seconde. Ce système permet d'éviter d'allumer ou éteindre l'appareil accidentellement.

Si les piles ne sont pas totalement rechargées à l'extinction, le chargement continue également après l'extinction. Vous pouvez le voir sur l'écran, grâce au symbole de la pile en haut à droite. En appuyant sur le bouton **ON** et **OFF** une fois encore, l'appareil s'éteint définitivement.

Si l'extinction automatique est active, l'appareil s'éteint après 2 ou 5 minutes d'inactivité.

5.5 Null



Lors de la mesure des valeurs de crête, les valeurs minimum et maximum peuvent être réinitialisées grâce à une brève pression sur le bouton **NULL**.

Pour compenser les champs magnétiques externes, appuyez sur le bouton **NULL** pendant environ 3 secondes. L'appareil réalise alors une compensation à zéro automatique. Pendant la compensation à zéro, le texte NULL SET s'affiche à l'écran. La compensation à zéro prend à peine 4 secondes. Pour éviter les erreurs fatales, si le champ externe adjacent est supérieur à 10% de la plage de mesure respective, le processus est interrompu et le message d'erreur OVERFLOW s'affiche à l'écran.

Remarque	
	Réalisez toujours une compensation à zéro dans une zone à champ nul.

Fonctionnement par l'interface externe:

:PEAK:NULL

Réinitialisation des valeurs de crête

:NULL Compensation à zéro

5.6 Gamme de mesure



Le gaussmètre comprend 4 plages de mesure. La valeur limite de la plage est affichée en bas à gauche de l'écran. Les valeurs limites de la plage dépendent des plages elles-mêmes et de l'unité de mesure sélectionnée. Les plages peuvent être sélectionnées manuellement ou automatiquement. En sélection manuelle, choisissez la plage en appuyant plusieurs fois sur le bouton **RANGE**. Pour choisir le mode sélection automatique de la plage, rendez-vous dans le menu de configuration et sélectionnez le paramètre *Range off manually*.

Lorsque la sélection automatique de la plage est activée, l'appareil passe à une plage intensive si la valeur mesurée dépasse 90% de la plage de mesure actuelle. Lorsque la valeur mesurée tombe sous les 10% de la plage de mesure actuelle, l'appareil sélectionne une plage sensible.

Fonctionnement par l'interface externe :

:RANG:SET {0|1|2|3} Réglage manuel; 0 = zone la plus sensible

:RANG:AUTO Réglage automatique

5.6.1 Aperçu des plages de mesure

Unité	Plage	Mesure de champ CC		Mesure de champ AC		Mesure impulsion rapide	
		Limite de la Plage	Résolution	Limite de la Plage	Résolution	Limite de la Plage	Résolution
Tesla T	1	10 mT	1 μ T	10 mT	10 μ T	10 mT	10 μ T
	2	100 mT	10 μ T	100 mT	100 μ T	100 mT	100 μ T
	3	1000 mT	100 μ T	1000 mT	1 mT	1000 mT	1 mT
	4	4500 mT	1 mT	3000 mT	10 mT	4500 mT	10 mT
Ampère/m A/m	1	10 kA/m	1 A/m	10 kA/m	10 A/m	10 kA/m	10 A/m
	2	100 kA/m	10 A/m	100 kA/m	100 A/m	100 kA/m	100 A/m
	3	1000 kA/m	100 A/m	1000 kA/m	1 kA/m	1000 kA/m	1 kA/m
	4	3800 kA/m	1 kA/m	2500 kA/m	10 kA/m	3800 kA/m	10 kA/m
Gauss G	1	100 G	10 mG	100 G	100 mG	100 G	100 mG
	2	1000 G	100 mG	1000 G	1 G	1000 G	1 G
	3	10 kG	1 G	10 kG	10 G	10 kG	10 G
	4	45 kG	10 G	30 kG	100 G	45 kG	100 G
Oersted Oe	1	100 Oe	10 mOe	100 Oe	100 mOe	100 Oe	100 mOe
	2	1000 Oe	100 mOe	1000 Oe	1 Oe	1000 Oe	1 Oe
	3	10 kOe	1 Oe	10 kOe	10 Oe	10 kOe	10 Oe
	4	45 kOe	10 Oe	30 kOe	100 Oe	45 kOe	100 Oe

5.7 Unité de mesure



Pour sélectionner l'unité de mesure de votre choix, appuyez sur le bouton **RANGE**. La fonction du bouton **RANGE** dépend du réglage du menu configuration. Pour choisir l'unité de mesure, sélectionnez *Units*.

La mesure est exécutée en Tesla, Gauss, kA/m ou en Oersted. L'unité de mesure sélectionnée s'affiche à l'écran. La valeur limite de la plage change selon l'unité de mesure sélectionnée. Elle s'affiche en bas à gauche de l'écran.

Reportez-vous également au paragraphe aperçu des plages de mesure.

Fonctionnement par l'interface externe :

:UNIT {TESL|APM|GAUS|OE}

5.8 Mesures de champ continu (CC) ou alternatif (AC)

Le gaussmètre vous permet d'exécuter à la fois des mesures de champ CC (typiques pour les aimants permanents) et des mesures de champ AC (typiques pour les transformateurs et les composants similaires). Vous pouvez également enregistrer les impulsions simples rapides.



Sélectionnez le mode de mesure au moyen du bouton **RANGE** ou de l'entrée correspondante dans le menu configuration.

Fonctionnement par l'interface externe :

:MODE {DC|AC}

5.8.1 Mesures de champ continu

Lorsque vous mesurez des champs CC, les valeurs de mesure recueillies sont intégrées à un intervalle temporel de 100 millisecondes. Les influences des champs magnétiques AC sont dès lors supprimées. Cela s'applique en particulier aux espacements du réseau AC avec une fréquence nette de 50 à 60 hertz.

Les valeurs de mesure sont émises avec un signe positif ou négatif respectivement.



Alternativement, la polarité du champ magnétique peut également être affichée (nord/sud). Choisissez cette fonction en sélectionnant l'élément POLE DISPLAY dans le menu de configuration.



Fonctionnement par l'interface externe:

:MODE DC

5.8.1.1 Caractéristiques des mesures de champ Continu

Force du champ	Précision (1σ)
$\leq 1,5 \text{ T}$	$\pm 0,5 \%$
$> 1,5 \text{ T}$	$\pm 1,0 \%$

5.8.2 Mesures de champ alternatif

En mode mesure de champ AC, la valeur effective (RMS) est calculée à partir des parts de champ AC déterminées. Les parts de champ CC sont automatiquement supprimées dans ce type de mesure.



Remarque	Remarquez que la taille des parts de champ CC superposées ne doit pas dépasser la plage de mesure. Un petit champ AC avec un champ CC peut donner lieu à l'affichage du terme Overflow (dépassement).

Fonctionnement par l'interface externe:

:MODE AC

La précision de la mesure de champ AC dépend de la fréquence et de la forme d'onde du champ AC.

5.8.2.1 Caractéristiques des mesures de champ AC

Données maximales pour un signal sinusoïdal

Fréquence	B _{eff}	Précision (1σ)
≤2 kHz	≤1 T	≤±1,0 %
≤5 kHz	≤2 T	≤±2,0 %

L'erreur de la mesure de champ AC comprend l'erreur de la mesure du champ CC et l'erreur des facteurs de fréquence et de forme.

Erreur Mesure de champ CC (1σ)

B ≤1,5 T	≤±0,5 %
B ≥1,5T	≤±1,0 %

Facteur de réponse de la fréquence (Schéma de champ sinusoïdal)

Fréquence	Facteur
2 kHz	1,00
5 kHz	0,98
7 kHz	0,95
10 kHz	0,90

Facteur de forme (Schéma de champ sinusoïdal)

Force du champ B_{eff}	Facteur
700 mT	1,00
1000 mT	1,01
1500 mT	1,02
2000 mT	1,03

Le facteur de réponse et le facteur de forme de la fréquence sont multipliés par la précision de base en fonction des paramètres de mesure respectifs, puis ajoutés à la précision de base.

Exemple:

Mesure $B_{\text{eff}} = 1000\text{mT}$ à une fréquence de 5 kHz.

La précision de base est de 0,5%. Le facteur de réponse de la fréquence est de 0,9%. Le facteur de forme est de 1,02.

La formule d'erreur de ces facteurs est $0,95 * 1,02 = 0,92 = -3\%$.

Pour la mesure, vous devez calculer une erreur totale de $-3\% \pm 0,5\%$.

5.9 Mesure des valeurs de crête

L'appareil possède deux modes de travail différents pour mesurer les valeurs de crête. Ils diffèrent en vitesse, évaluation et résolution.

5.9.1 Enregistrement normal des valeurs de crête

Pour l'enregistrement normal des valeurs de crête minimum et maximum, la valeur de mesure affichée est analysée en continu; la valeur la plus basse et la valeur la plus élevée sont déterminées à partir de cette analyse.



Dans ce mode de travail, l'appareil effectue environ 10 mesures par seconde en haute résolution. Cela permet d'obtenir des enregistrements de tailles de champs à changement lent. Une application typique consiste à déterminer la valeur maximum de la force du champ d'un aimant permanent, en positionnant manuellement le sonde de mesure à sa surface.

Pour remettre la valeur à zéro, appuyez sur le bouton **NULL**.

La sélection de plage automatique n'est pas disponible dans ce mode de travail.

La précision correspond à la mesure de champ CC.

Fonctionnement par l'interface externe :

:PEAK:MODE SLOW

5.9.2 Enregistrement rapide des valeurs de crête

L'enregistrement rapide des valeurs maximum des champs CC est nécessaire pour les impulsions magnétiques courtes, telles que celles qui sont générées dans les systèmes magnétisants.



Dans ce mode de travail, vous enregistrez les valeurs de crête du champ magnétique en commençant par une durée de $10\mu s$. L'écran affiche la valeur absolue la plus élevée.

Pour remettre la valeur à zéro, appuyez sur le bouton **NULL**.

La sélection de plage automatique n'est pas disponible dans ce mode de travail.

Remarque	Attention: dans les plages de mesure sensibles, les champs magnétiques AC créés par les transformateurs ou les lignes électriques par exemple, peuvent donner lieu à une valeur de mesure. Normalement, ces valeurs ne sont pas perçues lors du fonctionnement normal, puisque l'appareil filtre les perturbations dont la fréquence nette est de 50 ou 60 hertz.
----------	---



Fonctionnement par l'interface externe:
:PEAK:MODE FAST

5.9.2.1 Caractéristiques des mesures rapides de valeurs de crête

Données maximales pour la mesure rapide de valeurs de crête

Plage	$\leq \pm 1,0 \%$	$\leq \pm 2,0 \%$
10 mT	$\leq 70 \text{ Hz}$	$\leq 100 \text{ Hz}$
100 mT	$\leq 100 \text{ Hz}$	$\leq 150 \text{ Hz}$
1 T	$\leq 300 \text{ Hz}$	$\leq 500 \text{ Hz}$
4,5 T	$\leq 500 \text{ Hz (B < 1,5T)}$	$\leq 700 \text{ Hz}$

L'erreur de la mesure rapide de valeurs de crête comprend l'erreur de la mesure du champ CC et un facteur de fréquence qui dépend de la plage de mesure.

Erreur Mesure de champ CC (1σ)

$B \leq 1,5 \text{ T}$	$\leq \pm 0,5 \%$
$B \geq 1,5 \text{ T}$	$\leq \pm 1,0 \%$

Facteur de réponse de la fréquence dépendant de la plage (Schéma de champ sinusoïdal)

Plage de mesure	4500 mT	1000 mT	100 mT	10 mT
Fréquence	1.00	1.00	1.00	1.00
50 Hz	1.00	1.00	1.00	0.99
70 Hz	1.00	1.00	0.99	0.98
100 Hz	1.00	1.00	0.98	0.93
200 Hz	1.00	1.00	---	---
500 Hz	0.99	0.99	---	---
700 Hz	0.99	0.98	---	---
1000 Hz	0.98	0.98	---	---
2000 Hz	0.92	---	---	---

Le facteur de réponse de la fréquence dépendant de la plage est multiplié par la précision de base, selon les fréquences des signaux respectifs, puis ajouté à la précision de base.

Exemple:

Mesure dans la plage de 1 000 mT avec une fréquence de 1 kHz.

La précision de base est de 0,5%. Le facteur de réponse de la fréquence est de 0,98 = -2%.

Pendant cette mesure, vous devez calculer une erreur totale de $-2\% \pm 0,5\%$.

Le facteur de réponse et le facteur de forme de la fréquence sont multipliés par la précision de base, en fonction des paramètres de mesure respectifs, puis ajoutés à la précision de base.

5.10 Données de la sonde

Pour réaliser une mesure correcte, le gaussmètre doit toujours connaître les données nécessaires de la sonde. Les sondes branchées possèdent une mémoire dans laquelle les paramètres de la sonde, le numéro de série et l'étiquette sont enregistrés. L'appareil lit automatiquement ces données à chaque changement de sonde ou à chaque nouvel allumage.

6 Menu de configuration (Setup)

Afin d'adapter au mieux l'appareil à la mesure à effectuer, vous pouvez changer la configuration de l'instrument grâce au menu de configuration (Setup). Après avoir allumé l'appareil, maintenez appuyé le bouton **IO**; le menu de configuration s'affiche à l'écran.



Pendant le fonctionnement, vous pouvez également activer le menu de configuration en maintenant le bouton **RANGE** appuyé pendant 3 secondes environ.

Le menu de configuration affiche l'élément de menu sélectionné inversement. L'élément de menu individuel peut être sélectionné grâce aux boutons **NULL**  et **RANGE** . Lorsque la dernière ou la première ligne est atteinte, les entrées de menu défilent vers le bas ou vers le haut respectivement.

```
Setup Menu
USB MODE  OFF
UNITS      SCROLL
PEAK       OFF
AC / DC    DC=
RANGE      MANUALLY
```

```
Setup Menu
POL DISP  OFF
POWEROFF  MANUALLY
CHARGING  ON
LIGHT     100%
CONTRAST  50%
```

Vous pouvez changer l'élément de menu sélectionné en appuyant sur le bouton **DATA** . Les possibilités individuelles sont affichées les unes après les autres. Pour quitter le menu de configuration, appuyez sur le bouton **IO** .

6.1 Paramètres

Les paramètres suivants peuvent être réglés individuellement afin d'adapter au mieux l'appareil à chaque application:

6.1.1 Mode de travail Interface USB



OFF	Éteint	La connexion de données est coupée. L'appareil peut tout de même toujours être alimenté électriquement via le connecteur USB.
COMPUTER	IHM-Interface	Cette interface est réservée au service interne de MAGSYS.
KEYBOARD	Émulation de clavier	L'appareil fait office de clavier de l'ordinateur auquel il est connecté. Les données sont transmises en appuyant sur le bouton DATA .
SERIAL	Connexion en série virtuelle	L'interface est active et l'ordinateur peut commander l'appareil et lire les valeurs de mesure via le protocole SCPI.

Fonctionnement par l'interface externe:

:PAR:USB {OFF|KEYB|COMP|SERL}

6.1.2 Sélectionner les unités d'affichage



GAUSS	Affichage en Gauss	
KA/M	Affichage en kA/m	
TESLA	Affichage en Tesla	
OERSTED	Affichage en Oersted	
SCROLL	Toutes les unités peuvent être sélectionnées en appuyant sur le bouton RANGE .	

Fonctionnement par l'interface externe :

:PAR:UNIT {ALL|TESL|GAUS|OE|APM}

6.1.3 Mode de travail: saisie des valeurs de crête

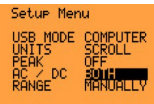


OFF	Éteint	L'enregistrement des valeurs de crête est éteint.
FAST	Enregistrement rapide des valeurs max.	La valeur de crête la plus élevée absolue de la valeur de mesure est enregistrée toutes les 20µms. La sélection automatique de la plage n'est pas disponible. S'applique uniquement aux mesures de champs CC.
SLOW	Enregistrement lent de valeurs min. et max.	Les valeurs de mesure de crête sont enregistrées et affichées toutes les 100ms. La sélection automatique de la plage n'est pas disponible. S'applique uniquement aux mesures de champs CC.

Fonctionnement par l'interface externe

:PAR:PEAK {OFF|SLOW|FAST}

6.1.4 Mesure de champ CC/AC



BOTH	Sélection manuelle grâce au bouton RANGE	
AC~	Mesures de champ AC	Mesure du champ AC.
DC=	Mesures de champ CC	Mesure du champ CC. La mesure des valeurs de crête n'est possible que pour les mesures de champ CC.

Fonctionnement par l'interface externe

:PAR:ACDC{BOTH|DC|AC}

6.1.5 Sélection de la plage



MANUALLY	Sélection manuelle grâce au bouton RANGE	
AUTO	Sélection automatique de la plage dans les limites de la plage	Le changement est réalisé à > 90% et < 10% de la plage de mesure. Pour les mesures de valeurs de crête, la sélection automatique de la plage n'est pas disponible.

Fonctionnement par l'interface externe

: PAR: RANG {MANU | AUTO}

6.1.6 Affichage de la polarité (Nord/Sud)



OFF	Éteint	Seul le signe s'affiche.
ON	Affiche le pôle nord et le pôle sud avec le signe de la valeur de mesure	Pour la définition exacte du pôle nord et du pôle sud, reportez-vous à la documentation de la sonde de mesure utilisée. S'applique uniquement aux mesures de champs CC.

Fonctionnement par l'interface externe:

: PAR: POLD {OFF | ON}

6.1.7 Extinction de l'instrument



MANUALLY	Extinction manuelle au moyen du bouton IO	
2 MIN	Extinction automatique au bout de 2 minutes d'inactivité	L'appareil s'éteint lorsque les boutons ne sont pas activés et que la valeur de mesure ne change pas de manière significative.
5 MIN	Extinction automatique au bout de 5 minutes d'inactivité	

Fonctionnement par l'interface externe:

: PAR: POFF {MANU | 2MIN | 5MIN}

6.1.8 Rechargement des piles

	ON	Les piles sont rechargées par l'alimentation électrique ou l'ordinateur en marche	La charge n'a lieu que lorsque l'appareil est allumé.
	OFF	Les piles ne sont pas rechargées	La charge est bloquée.

Fonctionnement par l'interface externe:

:PAR:CHAR {OFF|ON}

6.1.9 Luminosité de l'écran

	25%..100%	Réglage de la luminosité de l'écran	Plus la luminosité est basse, plus la durée de vie des piles est prolongée
	OFF	Extinction de l'éclairage de l'écran	

Fonctionnement par l'interface externe:

:PAR:LIGH {100|75|50|25|OFF}

6.1.10 Réglage du contraste de l'écran

	0%..100%	Réglage du contraste de l'écran par tranches de 5%	Réglez le contraste en fonction de vos conditions d'éclairage.
---	-----------------	--	--

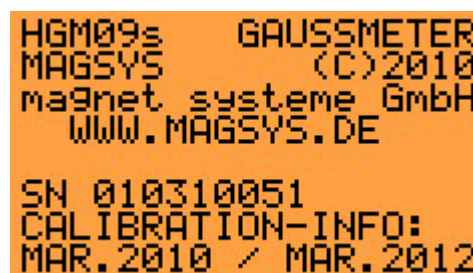
Fonctionnement par l'interface externe :: PAR:CON <0..20>

6.1.11 Remarques concernant la version

Après avoir quitté le menu de configuration, deux pages affichent des informations concernant l'appareil. Si vous souhaitez regarder l'écran plus longtemps, maintenez le bouton **IO** appuyé.

La première page affiche:

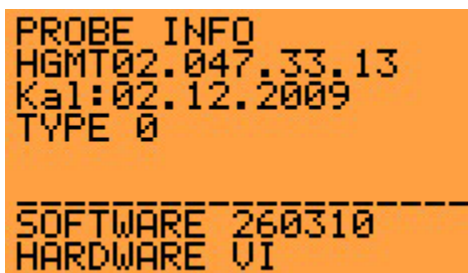
- Des informations concernant le fabricant
- Le nom de l'instrument
- Les options installées
- Le numéro de série
- Les informations d'étalonnage



Les informations d'étalonnage comprennent la date d'étalonnage et la date recommandée pour le prochain étalonnage.

Sur la deuxième page vous trouverez:

- Des informations concernant la sonde de mesure utilisée
 - Nom du type
 - Date d'étalonnage
- État du logiciel de l'appareil
- État du matériel de l'appareil



PROBE INFO
HGMT02.047.33.13
Kal:02.12.2009
TYPE 0

SOFTWARE 260310
HARDWARE VI

En cas de faille de l'appareil, consultez la troisième page qui vous fournira des explications plus détaillées.

7 Interface en série

7.1 Introduction

L'interface série installée permet de commander toutes les fonctions du gaussmètre par un contrôleur (par exemple un ordinateur). L'interface peut être utilisée de deux manières totalement différentes.

D'une part le gaussmètre peut écrire les données directement dans n'importe quelle application informatique. En mode **KEYBOARD** (clavier), le gaussmètre agit comme un clavier connecté à un ordinateur. Les données de mesure sont transmises automatiquement en appuyant sur le bouton **DATA**. L'installation de drivers spécifiques n'est pas nécessaire. Ce mode de travail peut être utilisé avec les ordinateurs fonctionnant avec les systèmes d'exploitation Windows[®] ou Linux[®] ou les ordinateurs Apple[®]. La seule exigence nécessaire pour cet ordinateur c'est d'être doté d'une connexion pour claviers USB 2.0. Ce mode de travail est par exemple parfaitement adapté pour remplir très facilement des feuilles Excel[®].

Si vous souhaitez contrôler le gaussmètre automatiquement et que l'ordinateur connecté doit exécuter activement l'échange de données, une connexion par une interface série virtuelle est possible. Dans ce mode de travail une connexion CDC USB est établie. Le gaussmètre agit comme une interface série supplémentaire pour un programme utilisateur. Cependant, dans ce cas de figure, il est nécessaire d'installer un driver. Pour le système d'exploitation Windows[®] standard, le driver est fourni avec le produit.

La transmission des données elle-même, c'est-à-dire le protocole, est défini en connexion proche avec le langage de programmation SCPI, largement utilisé pour les instruments de mesure.

7.2 Connecter le gaussmètre à un ordinateur

7.2.1 Connecteur

Le port USB sur le dessus du gaussmètre est une prise USB 2.0 Mini-B.

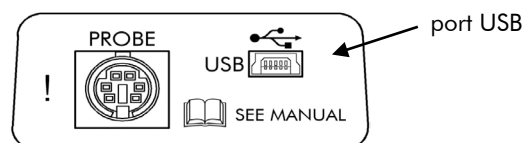


Figure 9 Connexion USB

Le gaussmètre est connecté à l'ordinateur par le câble USB fourni.

[®] Marque commerciale du détenteur de la marque commerciale concernée.

7.3 Fonctionnement direct sur l'ordinateur

Le gaussmètre est connecté à l'ordinateur par l'interface USB. Le paramètre USB MODE doit être réglé sur KEYBOARD. Dans le coin supérieur droit de l'écran, KEYB est affiché.

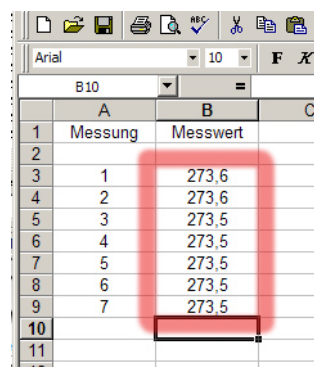
L'installation d'un driver, selon le système d'exploitation n'est en règle générale pas requise. Le système d'exploitation doit uniquement prendre en charge la classe d'appareil HID (Human Interface Device) selon la norme USB 2.0. C'est le cas des ordinateurs traditionnels fonctionnant sous Windows[®], Linux[®] ou Mac OS[®].

Après avoir ouvert un programme adapté, comme Microsoft[®] Excel[®], il suffit d'appuyer sur le bouton **DATA** pour commencer la transmission des données de mesure vers les champs de données respectifs. Le séparateur des décimales est sélectionné automatiquement, selon la version du pays de l'ordinateur.

Le nombre de chiffres transmis correspond au nombre contrôlé sur l'écran de l'appareil. Pour des mesures normales et des mesures rapides de valeurs de crête, une valeur de mesure et un retour de porteur sont transmis. Pour des mesures lentes de valeur de crête, la valeur actuelle et les deux valeurs de crête sont émises séparément par le caractère de tabulation. Ces trois valeurs sont ensuite normalement disposées les unes à côté des autres.

7.3.1 Exemple de mode de mesure normale dans Excel[®]

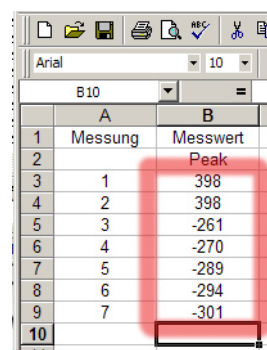
Les valeurs marquées ont été transmises par le gaussmètre.
Emplacement commence par la cellule B3.



	A	B	C
1	Messung	Messwert	
2			
3	1	273,6	
4	2	273,6	
5	3	273,5	
6	4	273,5	
7	5	273,5	
8	6	273,5	
9	7	273,5	
10			
11			

7.3.2 Exemple de mode rapide valeur de crête dans Excel[®]

Les valeurs marquées ont été transmises par le gaussmètre.
Emplacement commence par la cellule B3.



	A	B	C
1	Messung	Messwert	
2		Peak	
3	1	398	
4	2	398	
5	3	-261	
6	4	-270	
7	5	-289	
8	6	-294	
9	7	-301	
10			
11			

[®] Marque commerciale du détenteur de la marque commerciale concernée

7.3.3 Exemple de mode lent valeur de crête dans Excel[®]

Les valeurs marquées ont été transmises par le gaussmètre.
Emplacement commence par la cellule B3.

	A	B	C	D
1	Messung	Messwert		
2		Aktuell	min	max
3	1	-149,9	-233,7	295,2
4	2	-149,3	-233,7	295,2
5	3	-148,7	-233,7	295,2
6	4	-148,9	-233,7	295,2
7	5	-148,9	-233,7	295,2
8	6	-148,8	-233,7	295,2
9	7	-148,2	-233,7	295,2
10				

7.4 Fonctionnement par l'interface

7.4.1 Installation sur l'ordinateur

Pour un fonctionnement intégral sur un ordinateur externe, utilisez la classe d'appareil CDC (Communication Device Class) de la norme USB. Cette classe de communication définit une interface série virtuelle sur l'ordinateur connecté. Pour le programme utilisateur, le gaussmètre est une interface série supplémentaire. Le fonctionnement peut être testé par de simples programmes émulateurs, comme Hyperterm sous Windows[®]. Selon le système d'exploitation, l'installation d'un driver sur l'ordinateur peut être nécessaire. Vous trouverez de plus amples détails sur cette question dans les documents d'installation du driver.

7.4.2 Format de données de l'interface USB

Le format de données de l'interface virtuelle est prédéfini.

Un éventuel réglage ou modification des paramètres, tels que le taux de transfert, n'a aucun effet. Le flux de données est stocké dans le protocole USB. Les données sont toujours transmises à la vitesse maximum.

7.4.3 Ensemble de caractères

Les caractères ASCII sont utilisés. Les caractères de contrôle suivants sont employés:

Caractère	Octal	Décimal	Hex	Fonction
<LF>	12	10	0A	Fin de la ligne de commande
<CR>	15	13	0D	Retour à la ligne
<ETX>	3	3	03	Abandon

D'autres caractères de contrôle peuvent être employés pour obtenir un format clair. Ils seront ignorés.

7.4.4 Introduction au langage SCPI

Le langage de programmation SCPI (Standard Commands for Programmable Devices) définit la manière dont un instrument de mesure (ici le gaussmètre) peut communiquer avec un contrôleur. Le langage SCPI utilise une structure hiérarchique. L'arbre de commande comprend des commandes de répertoires principaux qui sont placées au-dessus et plusieurs niveaux en dessous de chaque commande de répertoire principal. Vous devez indiquer le chemin complet pour exécuter les commandes des niveaux inférieurs.

7.4.4.1 Structure de commande

En règle générale, les commandes ont une formule courte et une formule longue. Dans les descriptions suivantes, la forme courte est indiquée en majuscules. La formule longue s'y rapportant est indiquée en minuscules. Seuls les caractères de la formule courte sont vérifiés pour leur exactitude syntaxique. L'écriture en lettres majuscules et minuscules n'est pas distinguée. C'est également vrai pour les paramètres. Un paramètre est toujours émis sous sa formule longue et en majuscules.

Exemple :

Commande PROBE:POTentialcoil:LENGth?

Envoyé PROBE:POTentialcoil:LENGth?

Envoyé PROB:POTE:LENG?

Envoyé PROB:POTential:leng?

7.4.4.2 Séparateur de chemin „:“

Si deux-points est le premier caractère du mot clé d'une commande, le code de commande suivant est une commande du répertoire principal. Si le caractère deux-points se trouve entre deux codes de commande, il crée un chemin vers le niveau immédiatement inférieur du chemin actuel de l'arbre de commande. Les codes de commande doivent être séparés les uns des autres par deux-points. Vous pouvez omettre les deux-points au début d'une commande si la commande est la première d'une nouvelle ligne de programme.

7.4.4.3 Séparateur de commande „;“

Plusieurs commandes dans la même chaîne de caractères de commande sont séparées par un point-virgule. Grâce au point-virgule, le chemin indiqué reste inchangé. Les deux phrases ci-dessous ont le même sens.

Exemple :

:IO:DIG:LOGI:IN POS;:IO:DIG:LOGI:OUT NEG

:IO:DIG:LOGI:IN POS;OUT NEG

7.4.4.4 Séparateur de paramètres „ , “

Si vous souhaitez plusieurs paramètres dans une commande, ils doivent être séparés par une virgule.

Exemple :

:PROB:SEAR:AREA 12,QMM

7.4.4.5 Utilisation des espaces

Un paramètre doit être séparé du mot clé d'une commande par des espaces (tabulation ou espace). Les espaces sont généralement ignorés uniquement dans les listes de paramètres.

7.4.4.6 Commandes de requêtes

Le contrôleur peut envoyer des commandes à tout moment; toutefois, un instrument SCPI (ici le gaussmètre) ne répondra que s'il a été expressément sommé de le faire. Seules les commandes de requêtes (les commandes terminées par un point d'interrogation) invitent l'appareil à envoyer une réponse. Pour les requêtes, l'appareil affiche soit des valeurs de mesure, soit des réglages internes de l'appareil.

Remarque	Si vous envoyez deux commandes de requête sans avoir lu la réponse à la première et essayez ensuite de lire la première réponse, il est possible que vous receviez des données de la première réponse, suivies par la deuxième réponse complète. N'envoyez donc jamais une commande de requête sans avoir lu la réponse à une requête précédente. Les commandes et les requêtes ne doivent pas être envoyées par la même ligne de programme. Si trop de données sont créées, une surcharge du tampon de données brutes peut se produire.
----------	--

7.4.4.7 Commandes de systèmes

Les commandes commençant par un astérisque sont appelées commandes générales. Les commandes avec un astérisque permettent de contrôler les opérations d'état dans le gaussmètre.

7.4.5 Types de données SCPI

Le langage de données SCPI définit différents formats de données qui sont utilisées dans le message de programme et dans le message de réponse. Les instruments SCPI peuvent normalement accepter des commandes et des paramètres dans différents formats. Les paramètres numériques peuvent notamment être utilisés très librement. En revanche, les formats de données sont restreints à certains points.

7.4.5.1 Paramètres numériques

Les commandes requérant des paramètres numériques acceptent la notation décimale généralement utilisée de caractères numériques y compris les caractères de gauche, les points décimaux et les zéros de gauche. La notation scientifique est prise en charge. L'unité technique est préprogrammée pour la plupart des commandes et ne sera donc pas transmise. Pour certaines commandes l'unité fait partie de la commande et constitue un paramètre supplémentaire.

Exemple:

```
:PROB:SEAR:AREA 12.345E-3,QM  
:PROB:SEAR:RES 123.5
```

7.4.5.2 Paramètres discrets

Les paramètres discrets sont utilisés pour programmer des configurations qui ont un nombre limité de valeurs. Il existe une formule longue et une formule courte pour les mots clé de commande. Les majuscules et les minuscules peuvent être mélangées. Les réponses à des requêtes sont toujours émises avec la formule longue et en majuscule.

Exemple:

```
:PEAK:MODE FAST
```

7.4.5.3 Paramètres booléens

Les paramètres booléens représentent une condition unique qui est soit vraie, soit fausse. Comme condition fausse, le gaussmètre accepte « OFF » ou « 0 ». Comme condition vraie, le gaussmètre accepte « ON » ou « 1 ». Si une configuration booléenne est interrogée, l'appareil répond par « 0 » ou « 1 ».

Exemple:

```
:DISP:BARG ON  
:DISP:BARG? Réponse:1<cr><lf>
```

7.4.5.4 Paramètres de chaîne de caractères

Les paramètres de chaîne de caractères peuvent, en principe, contenir un nombre limité de caractères ASCII. Une chaîne de caractères doit commencer et terminer soit par une apostrophe ('), soit par des guillemets (« »), avec le même caractère au début et à la fin de la chaîne de caractères. Le caractère séparateur peut être utilisé dans la chaîne de caractères en le tapant deux fois dans une ligne, sans espace.

Exemple:

```
:PROB:IDEN "PART x"
```

```
:PROB:IDEN 'PART x'
```

7.4.5.5 Fin des entrées

Les messages de programme qui sont envoyés au gaussmètre doivent terminer par le caractère <LF>. De la même manière, un caractère <CR> suivi d'un caractère <LF> est accepté. À la fin d'un message, le chemin actuel est toujours renvoyé au répertoire principal.

7.4.5.6 Format de données de sortie

Le format des données de sortie est indiqué dans le tableau. Les données de sortie se terminent par un caractère <CR> et un caractère <LF>.

Types de données de sortie	Format de données de sortie
Requêtes	<Parameter><cr><lf>
Texte	"Chaîne de caractères" <cr><lf>
Valeur numérique	+D.DDDDDDE+DD<cr><lf> (D = 0..9)

7.4.6 Le modèle d'états SCPI

Le système d'états enregistre différentes conditions de l'appareil dans plusieurs groupes de registres. Les messages individuels sont regroupés dans plusieurs registres. Un bit de ces registres est lié à un message respectivement.

Le registre d'événements de mesure stocke les messages ayant trait aux mesures. Le registre d'erreurs de données stocke les messages d'erreur et le registre d'événements standard stocke les messages standards SCPI.

7.4.6.1 Registre des événements

Le registre des événements peut uniquement être lu. Les bits de signaux sont réglés par l'appareil, mais ne sont pas effacés automatiquement.

Les bits dans un registre d'événements sont effacés soit lorsque ce registre est interrogé (*ESR? ou par ex. :STAT:QUES:EVENT?) ou par la commande *CLS. Lorsqu'un registre d'événements est interrogé, l'appareil émet une valeur décimale qui correspond à la somme des valeurs de l'emplacement binaire de tous les bits qui sont configurés dans ce registre.

7.4.6.2 Registre de masquage

Les bits individuels des registres d'événements assignés sont masqués par les registres de masquage. Seuls les bits masqués entrent dans le bit de somme en tant que connexion OR. Les registres de masquage sont lisibles et inscriptibles. Les registres de masquage ne sont pas effacés par une requête. La commande *CLR n'efface pas les registres de masquage. La commande :STATus:PRESet efface le registre de masquage pour les données d'erreur. Lorsqu'un registre d'événements est interrogé, l'appareil émet une valeur décimale qui correspond à la somme des valeurs de l'emplacement binaire de tous les bits qui sont réglés dans ce registre. Pour configurer les bits dans un registre de masquage, une valeur décimale est transmise et correspond à la somme des valeurs d'emplacement binaire de tous les bits configurés dans ce registre.

7.4.6.3 Registre de somme

Dans le registre de somme, les résultats des registres d'événements sont additionnés après le masquage dans le registre de masquage et assignés aux bits individuels. L'effacement de l'événement dans le registre d'événements met également à jour le bit de somme correspondant dans le registre des états. Par le registre de masquage du registre des sommes, les bits de somme individuels peuvent être reformatés en une seule requête de service de message.

7.4.6.4 Aperçu du modèle d'état

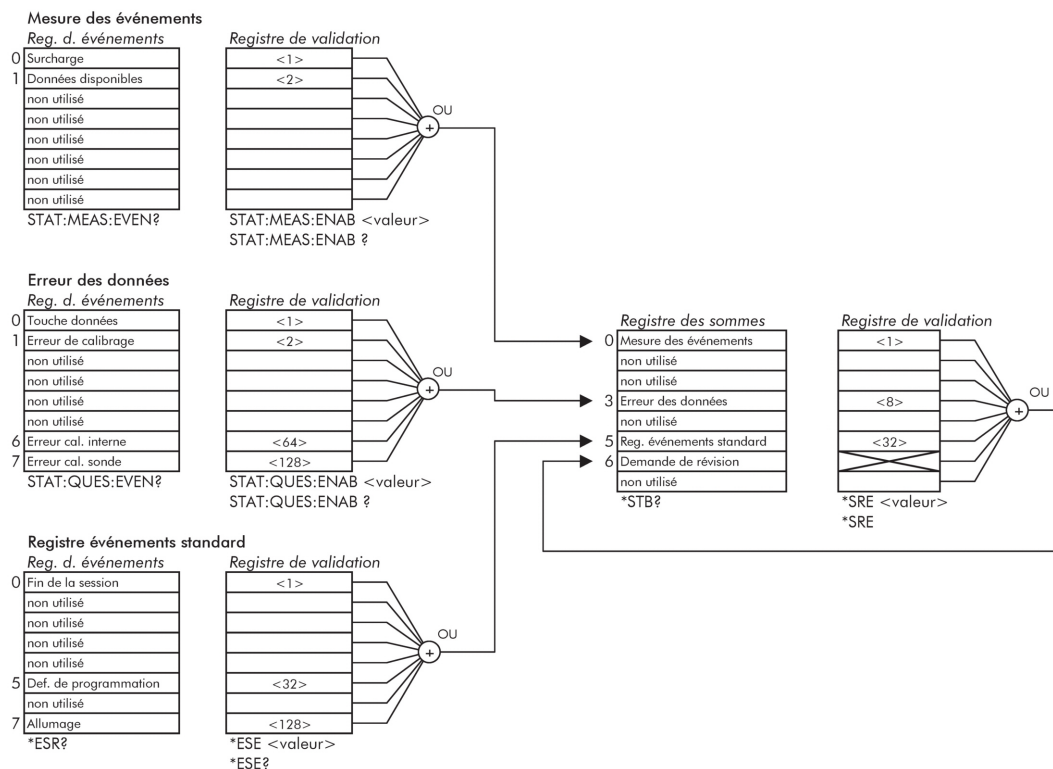


Figure 10 Modèle d'état SCPI

7.4.6.5 Définitions des bits

Définitions des bits Registre de sommes

Bit	Valeur décimale	Définition
0 Événement de mesure	1	Un ou plusieurs bits sont configurés dans le registre d'événements de mesure et activés dans le registre de masquage.
3 Événement d'erreur	8	Un ou plusieurs bits sont configurés dans le registre d'événements d'erreurs et activés dans le registre de masquage.
5 Événement standard	32	Un ou plusieurs bits sont configurés dans le registre d'événements standard et activés dans le registre de masquage.
6 Requête de maintenance	64	Un ou plusieurs bits sont configurés dans le registre de sommes et activés dans le registre de masquage.

Définitions des bits Registre des événements de mesure

Bit	Valeur décimale	Définitions
0 Dépassement	1	Un dépassement de zone s'est produit pendant la mesure.
1 Données disponibles	2	Une mesure est terminée. Les données sont disponibles.

Définitions des bits Registre de données d'erreur

Bit	Valeur décimale	Définition
0 Bouton DATA	1	Configuré lorsque le bouton DATA a été activé.
1 Erreur d'étalonnage général	2	Configuré si les données d'étalonnage du sonde de mesure ne peuvent pas être lues ou si les données d'étalonnage interne ne sont pas cohérentes.
6 Erreur d'étalonnage interne	64	Configuré si les données d'étalonnage interne ne sont pas cohérentes.
7 Erreur d'étalonnage de la sonde	128	Configuré si les données d'étalonnage du sonde de mesure ne sont pas cohérentes.

Définitions des bits Registre des événements standards

Bit	Valeur décimale	Définition
0 OPC	1	Configuré à la fin du traitement de la commande SCPI.
5 CME	32	Une erreur s'est produite lors du traitement de la commande SCPI.
7 PON	128	Configuré lorsque l'appareil est prêt à être utilisé.

7.5 Résumé des commandes SCPI

Les écritures suivantes sont utilisées dans la syntaxe de la commande SCPI: les mots clés ou paramètres facultatifs sont indiqués entre crochets []. Les paramètres compris dans une chaîne de caractères de commande sont indiqués entre accolades { }. Le paramètre indiqué entre les signes supérieur à et inférieur à < > doit être remplacé par une valeur.

7.5.1 Commandes de contrôle

*CLS	Réinitialise les registres d'état.
*ESE?	Lit le registre de masquage des événements.
*ESR[?]	Lit et réinitialise le registre d'événements standard.
*IDN?	Lit l'identification.
*OPC?	Affiche « 1 » pour la synchronisation.
*OPC	Configure le bit d'événement « Opération terminée ».
*RST	Réinitialise le gaussmètre.
*SRE[?]	Lit et configure le registre de masquage d'octets d'état.
*STB?	Lit le registre de somme d'octets d'état.
:STAT:PRES	Réinitialise le registre de masquage d'octets d'erreur.
:STAT:QUES:ENAB	Lit et règle le registre de masquage d'octets d'erreur.
:STAT:QUES:EVEN	Lit le registre d'octets d'erreur.
:STAT:MEAS:ENAB	Lit et configure le registre de masquage des événements.
:STAT:MEAS:EVEN	Lit le registre des événements.

7.5.2 Commandes principales

:MEAS?	Affiche la mesure actuelle.
:READ?	Affiche la mesure actuelle.
:UNIT[?]	Préprogramme l'unité physique.
:MODE[?] {DC AC}	Préprogramme le mode d'opération champ CC ou AC.
:RANG:SET {0 1 2 3}	Préprogramme la plage de mesure.
:RANG:AUTO	Active l'interrupteur de plage de mesure automatique.
:RANG?	Interroge la plage de mesure actuelle.
:NULL	Compensation à zéro de la sonde de mesure.
:READ:DC?	Lecture de la valeur mesurée actuelle de la DC
:MEAS:DC?	Lecture de la valeur mesurée actuelle de la DC
:AC?	Lecture de la valeur mesurée actuelle de la AC
:READ:AC?	Lecture de la valeur mesurée actuelle de la AC
:MEAS:AC?	Lecture de la valeur mesurée actuelle de la AC

7.5.3 Fonction des valeurs de crête

:PEAK?	Interroge le mode de valeurs de crête actuel.
:PEAK:MODE {OFF SLOW FAST}	Sélectionne le mode de valeurs de crête.
:PEAK:NULL	Réinitialise les valeurs de crête actuelles.
:PEAK:READ?	Affiche la valeur de crête enregistrée.
:PEAK:READ:MIN?	Affiche la valeur de crête minimum enregistrée.
:PEAK:READ:MAX?	Affiche la valeur de crête maximum enregistrée.

7.5.4 Fonctions de la sonde

:PROB:NAME?	Interroge la désignation de la sonde.
:PROB:SN?	Interroge le numéro de série de la sonde.
:PROB:TYPE?	Interroge le type de sonde.

7.5.5 Paramètres

:PAR:USB[?]	Sélectionne le mode de travail de l'interface USB.
:PAR:UNIT[?]	Sélectionne l'unité magnétique.
:PAR:PEAK[?]	Sélectionne le mode d'enregistrement des valeurs de crête.
:PAR:ACDC[?]	Sélectionne la mesure de champ CC ou AC.
:PAR:RANGe[?]	Active/désactive la sélection automatique de la plage.
:PAR:POLDetect[?]	Active/désactive l'affichage du pôle nord/sud.
:PAR:POFF[?]	Configure la durée de l'extinction automatique.
:PAR:CHARing[?]	Active/désactive le chargement des piles.
:PAR:LIGHT[?]	Règle la luminosité de l'écran.
:PAR:CONTRast[?]	Règle le contraste de l'écran.
:PAR:SAVE	Enregistre les paramètres configurés.

7.5.6 Fonctions de l'appareil

:SN:UNIT?	Lit le numéro de série de l'appareil.
:SN:SW?	Lit la version du logiciel.
:SN:HW	Lit la version du matériel.
:SN:CALI	Lit les informations d'étalonnage.

7.6 Explication des commandes SCPI individuelles

7.6.1 Commandes de contrôle

7.6.1.1 *CLS

Description: Réinitialisation du registre d'état

Mode: Commande

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé *CLS<LF>

7.6.1.2 *ESE[?]

Description: Lecture du registre des événements. Le gaussmètre affiche une valeur décimale qui correspond à la somme des valeurs des emplacements binaires de tous les bits configurés dans ce registre.

Mode: Commande et requête

Paramètre: { <valeur> } (dans la plage 0..255)

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé *ESE 22<LF>
 envoyé *ESE?<LF> reçu 22<CR><LF>

7.6.1.3 *ESR[?]

Description: Lecture et réinitialisation du registre d'événements standard. Le gaussmètre affiche une valeur décimale qui correspond à la somme des valeurs des emplacements binaires de tous les bits configurés dans ce registre.

Mode: Commande et requête

Paramètre: { < valeur > } (dans la plage 0..255)

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé *ESR?<LF>
 reçu160<CR><LF>

7.6.1.4 *IDN?

Description: Lecture de la chaîne de caractères d'identification du gaussmètre. Le gaussmètre affiche le texte d'identification suivant:

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé *IDN?<LF>
 reçu
 MAGSYS-MAGNET-SYSTEME,HGM09,0,150310,VI<CR><LF>

7.6.1.5 *OPC?

Description: Émission de « 1 » dans le tampon de sortie quand la commande a été exécutée. La commande *OPC? peut être placée à la fin d'une ligne de commande pour synchroniser le contrôleur et le traitement de la commande. En elle-même la commande n'a pas de fonction.

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé *OPC?<LF>
 reçu1<CR><LF>

7.6.1.6 *OPC

Description: Configuration du bit « Fin de l'opération » (bit 0) dans le registre d'événements standard quand la commande a été exécutée.

Mode: Commande

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé *OPC<LF>

7.6.1.7 *RTS

Description: Le gaussmètre est réinitialisé à son état de départ. Les paramètres internes sont configurés sur la valeur préprogrammée. L'appareil réalise une réinitialisation complète. L'interface de l'appareil pouvant également être réinitialisée, d'autres commandes sur l'interface peuvent être perdues.

Mode: Commande

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé *RTS<LF>

7.6.1.8 *SRE[?]

Description: Lecture et configuration du registre de masquage d'octets d'état. Le gaussmètre affiche une valeur décimale qui correspond à la somme des valeurs des emplacements binaires de tous les bits configurés dans ce registre.

Mode: Commande et requête

Paramètre: { <valeur> } (dans la plage 0..255)

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé *SRE<LF>
 reçu 76<CR><LF>

7.6.1.9 *STB?

Description: Lecture du registre de somme d'octets d'état

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé *ESR 23<LF>
 envoyé *STB?<LF>
 reçu 0<CR><LF>

7.6.1.10 :STAT:PRESet

Description: Réinitialisation du registre de masquage d'octets d'erreur

Mode: Commande

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :STAT:PRESet<LF>

7.6.1.11 :STAT:QUES:ENABle[?]

Description: Lecture et configuration du registre de masquage d'octets d'erreur. Le gaussmètre affiche une valeur décimale qui correspond à la somme des valeurs des emplacements binaires de tous les bits configurés dans ce registre.

Mode: Commande et requête

Paramètre: {<valeur>} (dans la plage 0..255)

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :STAT:QUES:ENAB 64<LF>
 envoyé :STAT:QUES:ENAB?<LF>
 reçu 64<CR><LF>

7.6.1.12 :STAT:QUES:EVENT?

Description: Lecture du registre d'octets d'erreur. Le gaussmètre affiche une valeur décimale qui correspond à la somme des valeurs des emplacements binaires de tous les bits configurés dans ce registre.

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :STAT:QUES:EVENT?<LF>
 reçu 0<CR><LF>

7.6.1.13 :STAT:MEAS:ENABle[?]

Description: Lecture et configuration du registre de masquage d'événements. Le gaussmètre affiche une valeur décimale qui correspond à la somme des valeurs des emplacements binaires de tous les bits configurés dans ce registre.

Mode: Commande et requête

Paramètre: {<valeur>} (dans la plage 0..255)

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :STAT:MEAS:ENAB 123<LF>
 envoyé :STAT:MEAS:ENAB?<LF>
 reçu 123<CR><LF>

7.6.1.14 :STAT:MEAS:EVENT?

Description: Lecture du registre des événements. Le gaussmètre affiche une valeur décimale qui correspond à la somme des valeurs des emplacements binaires de tous les bits configurés dans ce registre.

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :STAT:MEAS:EVENT?<LF>
 reçu 2<CR><LF>

7.6.2 Commandes principales

7.6.2.1 :MEAS?

Description: Émission de la mesure actuelle (Comme :READ?)

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :MEAS?<LF>
 reçu 2.546313e-01<CR><LF>

7.6.2.2 :MODE[?]

Description: Programmation du mode de travail champ CC ou AC

Mode: Commande et requête

Paramètre: {DC | AC}

DC Mode de travail CC

AC Mode de travail AC

Valeur *RST: DC

Exemple: envoyé :MODE AC<LF>
 envoyé :MODE?<LF>
 reçu DC<CR><LF>

7.6.2.3 :NULL

Description: Compensation à zéro de la sonde de mesure. Cette fonction ne doit être exécutée que dans des zones à champ nul.

Mode: Commande

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :NULL<LF>

7.6.2.4 :RANGe:SET

Description: Programmation de la plage de mesure du gaussmètre

Mode: Commande

Paramètre: { 0 | 1 | 2 | 3 }

0	Plage la plus sensible
3	Plage la moins sensible

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :RANG:SET 2<LF>

7.6.2.5 :RANGe:AUTO

Description: Activation de la sélection automatique de la plage de mesure

Mode: Commande

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Désactivé

Exemple: envoyé :RANG:AUTO<LF>

7.6.2.6 :RANGe?

Description: Interrogation de la plage de mesure actuelle. 0 = plage la plus sensible

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :RANG?<LF>
 reçu 3<CR><LF>

7.6.2.7 :READ?

Description: Affichage de la mesure actuelle

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :READ?<LF>
 reçu 2.546313e-01<CR><LF>

7.6.2.8 :MEAS:DC?

Description: Comment :READ?

Exemple: envoyé :MEAS:DC?<LF>
 reçu 2.546313e-01<CR><LF>

7.6.2.9 :READ:DC?

Description: Comment :READ?

Exemple: envoyé :READ?<LF>
 reçu 2.546313e-01<CR><LF>

7.6.2.10 :AC?

Description: Affichage de la mesure actuelle de la AC

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :READ?<LF>
 reçu 2.546313e-01<CR><LF>

7.6.2.11 :READ:AC?

Description: Comment :AC?

Exemple: envoyé :READ?<LF>
 reçu 2.546313e-01<CR><LF>

7.6.2.12 :MEAS:AC?

Description: Comment :AC?

Exemple: envoyé :READ?<LF>
 reçu 2.546313e-01<CR><LF>

7.6.2.13 :UNIT[?]

Description: Programmation ou interrogation de l'unité physique de la valeur de mesure

Mode: Command

Paramètre: {TESL | APM | GAUS | OE | G | T}

TESL T	La valeur est exprimée en Tesla
APM	La valeur est exprimée en A/m
GAUS G	La valeur est exprimée en Gauss
OE	La valeur est exprimée en Oersted

Valeur *RST: Tesla

Exemple: envoyé :UNIT TESL<LF>
envoyé :UNIT?<LF>
reçu TESL<CR><LF>

7.6.3 Fonction des valeurs de crête

7.6.3.1 :PEAK?

Description: Interrogation du mode de valeurs de crête actuel

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: reçu OFF<CR><LF>

7.6.3.2 :PEAK:MODE[?]

Description: Sélection et interrogation du mode de valeurs de crête

Mode: Commande et requête

Paramètre: {OFF | SLOW | FAST}

OFF	Pas d'enregistrement des valeurs de crête
SLOW	Enregistrement lent des valeurs de crête
FAST	Enregistrement rapide des valeurs de crête

Valeur *RST: OFF

Exemple: envoyé :PEAK:MODE SLOW<LF>

7.6.3.3 :PEAK:NULL

Description: Réinitialisation des valeurs de crête actuelles

Mode: Commande

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PEAK:MODE NULL<LF>

7.6.3.4 :PEAK:READ?

Description: Affichage de la valeur de crête enregistrée. Pour SlowPeak la valeur de crête maximum absolue avec les signes; pour FastPeak la valeur de crête; pour une mesure normale un 0 s'affiche.

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PEAK:READ?<LF>
 reçu -4.761955e-02<CR><LF>

7.6.3.5 :PEAK:READ:MIN?

Description: Affichage de la valeur de crête minimum enregistrée. Pour SlowPeak la plus petite valeur de crête de max/min; pour FastPeak la plus grande valeur de crête absolue; pour une mesure normale un 0 s'affiche.

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PEAK:READ:MAX?<LF>
 reçu 7.187624e-02<CR><LF>

7.6.3.6 :PEAK:READ:MAX?

Description: Affichage de la valeur de crête maximum enregistrée. Pour SlowPeak la plus grande valeur de crête de max/min; pour FastPeak la plus grande valeur de crête absolue avec les signes; pour une mesure normale un 0 s'affiche.

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PEAK:READ:MIN?<LF>
 reçu -2.711216e-02<CR><LF>

7.6.4 Fonctions de la sonde

7.6.4.1 :PROB:NAME?

Description: Interrogation du nom de la sonde

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PROB:NAME?<LF>
 reçu "HGM09 Probe T02.047.33.13 "<CR><LF>

7.6.4.2 :PROB:SN?

Description: Interrogation du numéro de série de la sonde

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PROB:SN?<LF>
 reçu "121109070"<CR><LF>

7.6.4.3 :PROB:TYPE?

Description: Interrogation du type de sonde

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PROB:TYPE?<LF>
 reçu 0<CR><LF>

7.6.5 Paramètres

7.6.5.1 :PAR:USB[?]

Description: Sélection du mode de travail interface USB. Tout changement de ce paramètre ne prend effet qu'après avoir rallumé l'appareil. Les changements doivent être enregistrés par la commande :PAR:SAVE, si nécessaire.

Mode: Commande et requête

Paramètre: {OFF | KEYB | COMP | SERL}

OFF Pas de connexion de données

KEYB Émulation de clavier

COMP IHM-interface

SERL Connexion via interface

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PAR:USB COMP<LF>
 envoyé :PAR:USB?<LF>
 reçu COMP<CR><LF>

7.6.5.2 :PAR:UNIT[?]

Description: Sélection de l'unité magnétique. Pour ALL, l'unité peut également être changée avec le bouton **RANGE**. Les changements doivent être enregistrés par la commande :PAR:SAVE, si nécessaire.

Mode: Commande et requête

Paramètre: {ALL | TESL | GAUS | OE | APM}

TESL
T La valeur est exprimée en Tesla

APM La valeur est exprimée en A/m

GAUS
G La valeur est exprimée en Gauss

OE La valeur est exprimée en Oersted

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PAR:UNIT ALL<LF>
 envoyé :PAR:UNIT?<LF>
 reçu ALL<CR><LF>

7.6.5.3 :PAR:PEAK[?]

Description: Sélection du mode d'acquisition des valeurs de crête. Les changements doivent être enregistrés par la commande :PAR:SAVE, si nécessaire.

Mode: Commande et requête

Paramètre: {OFF | SLOW | FAST}

OFF Pas d'enregistrement des valeurs de crête

SLOW Enregistrement lent des valeurs de crête

FAST Enregistrement rapide des valeurs de crête

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PAR:PEAK SLOW<LF>
envoyé :PAR:PEAK?<LF>
reçu SLOW<CR><LF>

7.6.5.4 :PAR:ACDC[?]

Description: Sélection de la mesure de champ CC ou AC. Pour BOTH, le mode de champ CC/AC peut également être changé avec le bouton **RANGE**. Les changements doivent être enregistrés par la commande :PAR:SAVE, si nécessaire.

Mode: Commande et requête

Paramètre: {BOTH | DC | AC}

BOTH Sélection avec le bouton **RANGE**

DC Mode de travail champ CC

AC Mode de travail champ AC

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PAR:ACDC DC<LF>
envoyé :PAR:ACDC?<LF>
reçu DC<CR><LF>

7.6.5.5 :PAR:RANGe[?]

Description: Activation/désactivation de la sélection automatique de la plage. Les changements doivent être enregistrés par la commande :PAR:SAVE, si nécessaire.

Mode: Commande et requête

Paramètre: {MANU | AUTO}

MANU Sélection avec le bouton **RANGE**

AUTO Sélection automatique de la plage

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PAR:RANG MANU<LF>
 envoyé :PAR:RANG?<LF>
 reçu MANU<CR><LF>

7.6.5.6 :PAR:POLDetect[?]

Description: Activation/désactivation de l'affichage du pôle nord/sud. Les changements doivent être enregistrés par la commande :PAR:SAVE, si nécessaire.

Mode: Commande et requête

Paramètre: {OFF | ON}

OFF Affichage du pôle désactivé

ON Affichage du pôle activé

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PAR:POLD ON<LF>
 envoyé :PAR:POLD?<LF>
 reçu OFF<CR><LF>

7.6.5.7 :PAR:POFF[?]

Description: Configuration de la durée avant l'extinction automatique ou désactivation de cette fonction. L'appareil s'éteint automatiquement après une certaine période d'inactivité. Les changements doivent être enregistrés par la commande :PAR:SAVE, si nécessaire.

Mode: Commande et requête

Paramètre: {MANU | 2MIN | 5MIN}

MANU Extinction automatique désactivée
2MIN Extinction automatique après 2 minutes
5MIN Extinction automatique après 5 minutes

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PAR:POFF MANU<LF>
 envoyé :PAR:POFF?<LF>
 reçu MANU<CR><LF>

7.6.5.8 :PAR:CHARing[?]

Description: Activation/désactivation du chargement des piles. Les changements doivent être enregistrés par la commande :PAR:SAVE, si nécessaire.

Mode: Commande et requête

Paramètre: {OFF | ON}

OFF Chargement des piles désactivé
ON Chargement des piles activé

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PAR:CHAR OFF<LF>
 envoyé :PAR:CHAR?<LF>
 reçu OFF<CR><LF>

7.6.5.9 :PAR:LIGHt[?]

Description: Réglage de la luminosité de l'écran ou désactivation de l'éclairage respectivement. Les changements doivent être enregistrés par la commande :PAR:SAVE, si nécessaire.

Mode: Commande et requête

Paramètre: {100 | 75 | 50 | 25 | OFF}

25 .. 100 Luminosité de l'écran en %
OFF Éclairage de l'écran éteint

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PAR:LIGH 75<LF>
 envoyé :PAR:LIGH?<LF>
 reçu 100<CR><LF>

7.6.5.10 :PAR:CONTRast[?]

Description: Réglage du contraste de l'écran. Les changements doivent être enregistrés par la commande :PAR:SAVE, si nécessaire. La valeur correspond à des incréments de 5%.

Mode: Commande et requête

Paramètre: {<valeur>} (dans la plage 0..20)

0 .. 20 Contraste de l'écran par 5%

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PAR:CONT 15<LF>
 envoyé :PAR:CONT?<LF>
 reçu 11<CR><LF>

7.6.5.11 :PAR:SAVE

Description: Enregistrement des paramètres configurés

Mode: Commande

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :PAR:SAVE<LF>

7.6.6 Fonctions de l'instrument

7.6.6.1 :SN:UNIT?

Description: Émission du numéro de série de l'appareil

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :SN:UNIT?<LF>
 reçu 010110078<CR><LF>

7.6.6.2 :SN:SW?

Description: Émission de la version du logiciel

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :SN:SW?<LF>
 reçu 180310<CR><LF>

7.6.6.3 :SN:HW

Description: Lecture de la version du matériel

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :SN:HW?<LF>
 reçu VI<CR><LF>

7.6.6.4 :SN:CALI

Description: Lecture des informations d'étalonnage

Mode: Requête

Paramètre: Aucun

Valeur *RST: Ne s'applique pas

Exemple: envoyé :SN:CALI?<LF>
 reçu 01JAN10 / 01JAN12<CR><LF>

8 Tableau de conversion des unités

Ce tableau montre la relation entre les valeurs de mesure affichées.

Taille		Unité	Écran	Conversion
Densité du flux magnétique	SI	Tesla	T	$1\ T = 10^4 \cdot G$
B	CGS	Gauss	G	$1\ G = 10^{-4} \cdot T$
Force du champ magnétique	SI	Ampère/mètre	A/m	$1\ Am^{-1} = \frac{4\pi}{1000} Oe$
H	CGS	Oersted	Oe	$1\ Oe = \frac{1000}{4\pi} Am^{-1}$

9 Données techniques

Généralités

Alimentation	Alimentation électrique 100..240 VAC, 50/60Hz, 0,3 Amax Interface USB Accu 2 x AA 1,2 V NiMH (échangeable)
Puissance absorbée	environ 2,5 W
Conditions d'environnement	-10 °C à 40 °C; < 80% humidité relative à 40°C sans condensation
Stockage	-40 °C à 70 °C
Dimensions de boîtier	environ 145 x 80 x 40 mm
Poids	environ 250 g (batteries incl., sans sonde)
Garantie	2 ans
Accessoires	Alimentation, support de données avec manuel d'utilisation, câble USB
Fonctions mathématiques	Conversion d'unités et de dimensions dérivées Linéarisation de la mesure de sonde
Protocole de données	SCPI (commandes standards pour les instruments de mesure programmables)
Interfaces externes	USB 2.0
Affichage	LCD a graphique contrasté. Contraste réglable via menu.
Mémoire de paramètres en sondes	Dépôt des valeurs de calibration

Propriétés de mesure

Méthode de mesure	Saisie continue du champ magnétique; transformation via 16 bit A/D-convertisseur; évaluation via 16 bit système microprocesseur.
Temps de mise à jour de l'affichage	Valeurs de mesure: environ 100 ms
Résolution d'affichage	Dépendante de la gamme. Composée de 3 à 4 chiffres.
Gamme de fréquence	DC / AC 0 Hz..5 kHz (valeur effective)
Erreur d'oscillation	Précision (1σ)

Mesure de champ continu		B	Erreur
		≤1,5 T	≤±0,5 %
		> 1,5 T	≤±1,0 %
Mesure de champ alternatif	Fréquence	B _{eff}	
	≤2 kHz	≤1 T	≤±1,0 %
Voir le texte	≤5 kHz	≤2 T	≤±2,0 %
Mesure de valeur de crête	Gamme	≤±1,0 %	≤±2,0 %
	10 mT	≤70 Hz	≤100 Hz
Voir le texte	100 mT	≤100 Hz	≤150 Hz
	1 T	≤300 Hz	≤500 Hz
	4,5 T	≤500 Hz (B < 1,5T)	≤700 Hz

	Unités	Tesla	Gauss	Oersted	Ampère/mètre
Gammes de mesure		4,5 T	45 kG	45 kOe	3800 kA/m
(Résolution)		(1 mT)	(10 G)	(10 Oe)	(1 kA/m)
Mesure de champ continu		1 T	10 kG	10 kOe	1000 kA/m
		(100 μ T)	(1 G)	(1 Oe)	(100 A/m)
		100 mT	1 kG	1 kOe	100 kA/m
		(10 μ T)	(100 mG)	(100 mOe)	(10 A/m)
		10 mT	100 G	100 Oe	10 kA/m
		(1 μ T)	(10 mG)	(10 mOe)	(1 A/m)
Gammes de mesure		3,0 T	30 kG	30 kOe	2500 kA/m
(Résolution)		(10 mT)	(100 G)	(100 Oe)	(10 kA/m)
Mesure de champ alternatif		1 T	10 kG	10 kOe	1000 kA/m
		(1 mT)	(10 G)	(10 Oe)	(1 kA/m)
		100 mT	1 kG	1 kOe	100 kA/m
		(100 μ T)	(1 G)	(1 Oe)	(100 A/m)
		10 mT	100 G	100 Oe	10 kA/m
		(10 μ T)	(100 mG)	(100 mOe)	(10 A/m)
Gammes de mesure		4,5 T	45 kG	45 kOe	3800 kA/m
(Résolution)		(10 mT)	(100 G)	(100 Oe)	(10 kA/m)
Mesure d'impulsion rapide		1 T	10 kG	10 kOe	1000 kA/m
		(1 mT)	(10 G)	(10 Oe)	(1 kA/m)
		100 mT	1 kG	1 kOe	100 kA/m
		(100 μ T)	(1 G)	(1 Oe)	(100 A/m)
		10 mT	100 G	100 Oe	10 kA/m
		(10 μ T)	(100 mG)	(100 mOe)	(10 A/m)
Mémoire de valeur de crête		$t_{\text{signal}} > 250\mu\text{s}$			
(Peak Hold)					
Sondes		HGM Transversal Standard (compris dans la livraison):			
(Versions spéciales sur demande)		Dimensions environ 1,3 x 3,8 x 50 mm			
		HGM Transversal S: dimensions environ 0,6 x 3,8 x 50 mm			
		HGM Axial : dimensions environ $\varnothing$ 4,6 x 65 mm			
		Toutes sondes:			
		Gamme active $\varnothing$ 0,3 mm			
		Poignée environ $\varnothing$ 11 x 100mm			
		Longueur de câble: 1,3 m (des longueurs spéciales sont possibles)			
		Mémoire de paramètre intégrée			
Conditions d'environnement					
Environnement d'opération		Précision indiquée pour une gamme de 0 °C à 40 °C			
Humidité relative d'opération		Jusqu'à 80% humidité relative pour des températures à 30 °C, décroissante de façon linéaire jusqu'à 50% humidité relative à 40 °C.			
Environnement de stockage		-20 °C à 70 °C			
Altitude		0 – 2000 mètres selon IEC 61010-1 2nd Edition CAT III, 1000 V			
Degré de pollution		Degré de pollution II			

Indications: Les données techniques s'appliquent sous condition d'une température stable d'une heure.

10 Garantie et Copyright

Droits d'auteur

© Copyright 2020 MAGSYS magnet systeme GmbH

Tous droits réservés. Aucune partie du manuel ou de l'appareil y compris le programme (software) ne doit être reproduite ou dupliquée sans permission écrite de l'auteur.

Responsabilité

Nous déclinons toute responsabilité quant à la présence d'erreurs dans le manuel et aux problèmes qui pourraient en résulter. Nous vous remercions de nous prévenir si vous notez des erreurs.

Certificat d'aptitude

MAGSYS magnet systeme GmbH certifie que ce produit a été testé avant la livraison pour assurer la conformité avec les données techniques. MAGSYS magnet systeme GmbH déclare en outre que ses mesures de calibration sont traçables au Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig, en Allemagne ou au United States National Institute of Standards and Technology (anciennement National Bureau of Standards) et d'autres membres de l'organisation internationale de standardisation (ISO) à condition que les possibilités de calibration de ces institutions le permettent.

Garantie

La garantie est de deux ans et porte sur les vices de matériel et de fabrication. Durant la garantie MAGSYS magnet systeme GmbH remplacera ou réparera les produits défectueux.

Renvoi en garantie

En cas de renvoi en garantie veuillez renvoyer l'appareil à un point de service déterminé par MAGSYS magnet systeme GmbH. Pour le renvoi d'un appareil sous garantie l'acheteur paye les frais de port aller tandis que MAGSYS magnet systeme GmbH se charge des frais d'expédition retour de l'appareil à l'acheteur. L'acheteur est cependant responsable de tous frais d'expédition, taxes et droits de douane, lorsque l'appareil est renvoyé de l'étranger à MAGSYS magnet systeme GmbH.

Etendue de garantie

La garantie précitée ne couvre pas les erreurs qui se sont produites par une maintenance déficiente ou insuffisante de la part de l'acheteur, une modification non autorisée ou une fausse manœuvre, un software ou des interfaces mis à la

disposition par l'acheteur ou l'utilisation hors des conditions d'environnement normales.

En cas de modification quelles qu'elles soit ou d'utilisation incorrecte MAGSYS magnet systeme GmbH ne peut pas être tenue responsable pour les dysfonctionnements du produit en résultant. En cas de modification la garantie ne s'applique pas. Toute autre garantie expresse ou implicite est exclue, en particulier MAGSYS magnet systeme GmbH décline toute garantie implicite pour l'aptitude à un usage particulier ou à une commercialisation.

Mesures exclusives

Les mesures susmentionnées sont les mesures uniques et exclusives de la part du client. MAGSYS magnet systeme GmbH n'est pas responsable de dommages directs, indirects, particuliers, causés par négligence, qu'ils soient fondés sur garantie, contrat ou délit ou toute autre théorie juridique. Ceci ne s'applique pas si la responsabilité est légalement obligatoire.

Annotation

Les informations contenues dans ce document sont sujettes à changement sans préavis. MAGSYS magnet systeme GmbH décline toute responsabilité à la suite d'erreurs dans ce manuel ou des dommages accidentels ou indirects en rapport avec la livraison, la performance technique ou l'utilisation de ce matériel. Sans le consentement écrit par MAGSYS magnet systeme GmbH ce document ne doit pas être copié, dupliqué ou traduit en tout ou en partie.

Sécurité

Ne remplacez aucunes pièces et n'effectuez aucuns changements auprès du produit sans notre accord explicite et écrit. Envoyez le produit à MAGSYS magnet systeme GmbH pour réparation et maintenance. Toute maintenance effectuée par une autre société que MAGSYS magnet systeme GmbH entraîne l'annulation de la garantie.

Les interventions inappropriées dans l'appareil peuvent aboutir au dysfonctionnement de l'appareil et l'endommager. La blessure ou la mort peut en résulter.

MAGSYS magnet systeme GmbH

Rohwedderstr. 7

D-44369 Dortmund

11 Index

*	EVEN.....54	L
*CLS.....51	:UNIT.....58	Langage.....42
*ESE.....51	A	Liste.....4
*ESR.....51	Affichage.....9, 22	Luminosité.....37
*IDN.....52	Alimentation.....17	
*OPC.....52		M
*RTS.....52	C	Menu.....33
*SRE.....53	Champ.....16, 26, 35	Mesures.....27, 28, 30
*STB.....53	Clavier.....21	Mise.....23
:	Commandes.....42, 43, 49, 51, 55	Mode.....34
:MEAS.....55	Connecteur.....39	
:MODE.....55	Connexion.....19	N
:NULL.....56	Courant.....12, 13	Null.....24
:PAR		
ACDC.....62	D	P
CHAR.....64	Densité.....67	Paramètres.....34, 44, 45, 50, 61
CONT.....65	Détails.....13	Pictogrammes de mise en garde...6
LIGH.....64	Données.....32, 45, 68	Piles.....18
PEAK.....62		Polarité.....36
POFF.....63	E	Ports.....17
POLD.....63	Écran.....9, 22	Précision.....15
RANG.....63	Effet.....10	Préparer.....7
SAVE.....65	Enregistrement.....30	Propriétés.....10, 11
UNIT.....61	Ensemble.....41	
USB.....61	Espaces.....43	R
:PEAK.....58	Exemple.....13	Réaliser.....7
MODE.....58	Extinction.....36	Rechargement.....19, 37
NULL.....59		Réglage.....37
READ.....59	F	Rémanence.....14
MAX.....59	Fin.....45	Remarques.....37
MIN.....59	Fonctionnement.....10, 21, 40	Résumé des commandes SCPI.....49
:PROB	Fonctions.....50, 58, 60, 66	
NAME.....60	Force.....67	S
SN.....60	Format.....41	SCPI.....44, 49, 51
TYPE.....60		Sélection.....36
:RANG.....56	G	Sélectionner.....8
AUTO.....56	Gamme.....25	Sensibilité.....12
SET.....56	Garantie.....70	Séparateur.....42, 43
:READ.....57		
:SN	I	U
CALI.....66	Installation.....41	Unités.....8, 26, 34, 67
HW.....66	Instructions de sécurité.....5, 6	USB.....39
SW.....66	Interface.....20, 39, 41	
UNIT.....66	Introduction.....7	V
:STAT		Valeur.....35
MEAS		Vue.....17
ENAB.....54		
EVEN.....55		
PRES.....53		
QUES		
ENAB.....54		