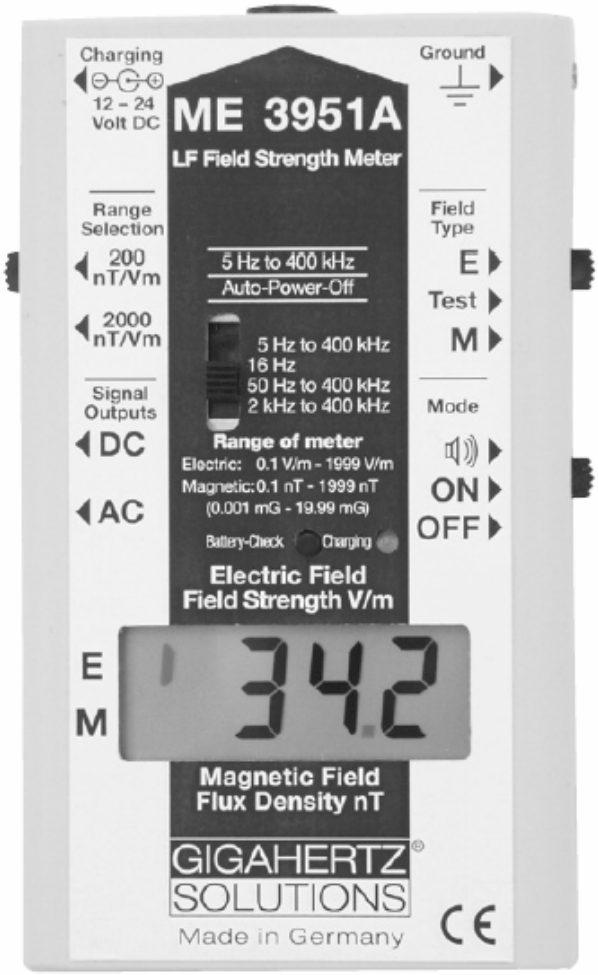
ME 3851A

Avec filtre F1B2H31 de fréquences de 5 Hertz à 100 Kilohertz



Mode d’emploi

- Fonctions et contrôles
- Manipulation et maintenance
- Instructions pour la mesure
- Théorie sur les champs

Lire impérativement et attentivement cette notice avant la première mise en service. Les indications précises et importantes pour la sécurité, l'utilisation et l'entretien de l'appareil.

© Traduit par Benoît Louppe- 2009.

Les appareils de mesure d'intensité de champs de la série ME 3XXX de GIGAHERTZ SOLUTIONS® établissent des nouveaux critères dans les techniques de mesure de champs alternatif de basse fréquence: Cette technique de mesure professionnelle a été réalisée dans un rapport prix/performance unique au monde. Ces résultats ont été possibles grâce à une utilisation conséquente de circuits innovants et partiellement brevetés. Des méthodes de fabrications les plus modernes sont utilisées.
L'appareil, que vous venez d'acquérir, permet une analyse quantitative des charges produites par les champs électriques et magnétiques de basses fréquences, conformes aux directives internationales reconnues concernant les méthodes de mesures des postes de travail au écran (TCO/MPR), et au recommandation en matière de biologie du bâtiment dans une gamme de fréquence de 5 Hz (chemin de fer) à 1 kHz (100.000Hz).
Le ME 3851A est conforme aux directives 98/336/C.E.E., 92/31/C.E.E., EN 50082-1 et EN 55011. Nous vous remercions pour la confiance que vous nous avez témoigné par l'achat du ME 3851A. Nous sommes persuadés qu'il vous donnera pleinement satisfaction et nous vous souhaitons un bon travail.

Table de matière

Pages

Conseils de sécurité 3
Fonctions et contrôles….. 4
Démarrage…… 7
Instructions pour les mesures…….....8
Remplacement des accus 21
Gestion des accus…….....23
Théorie des champs……25
Valeurs limites recommandées……35
Certificat de conformité……..38
Données techniques……...39

Conseils de Sécurité:

Lire impérativement et attentivement cette notice avant la première mise en service. Elle vous donnera des indications précises et importantes pour la sécurité, l'utilisation et l'entretien de l'appareil. Utilisez le bloc d'alimentation uniquement avec l'accu rechargeable prescrit. N'essayez en aucun cas de recharger des piles primaires Alcalines non rechargeables (par ex. au zinc-carbone ou au manganèse) via la borne de chargement : danger d'explosion !

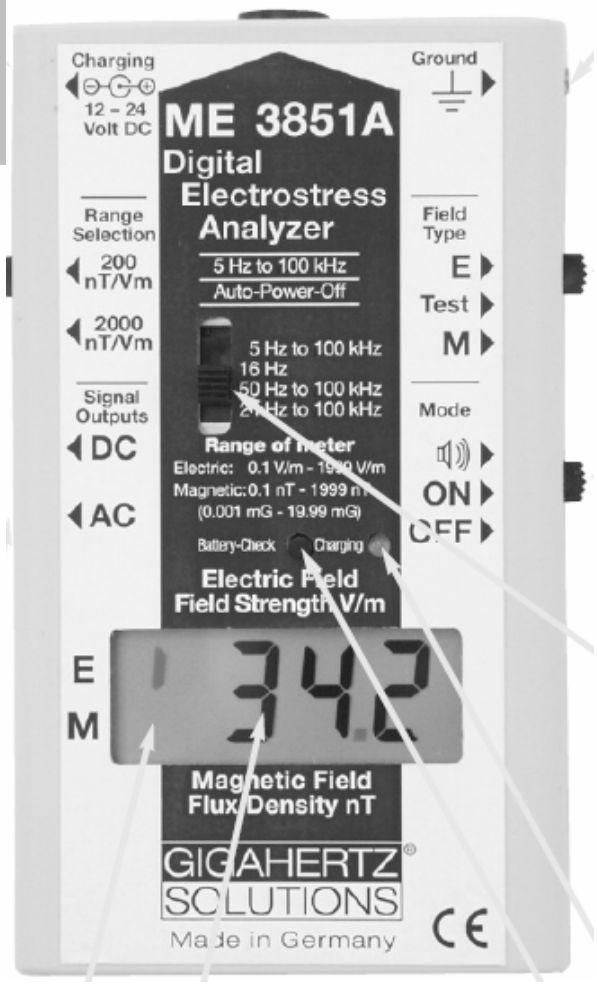
Pour la mesure des champs électriques, la mise à la terre de l'appareil est nécessaire ou alors il faut acquérir les deux perchettes isolantes disponible en option (PM2 et PM4) à notre bureau « Etudes & Vie » afin de réaliser des mesures « hors potentiel ». Si non, elle se fait avec le câble de terre fourni qui est connecté sur une conduite "nue" d'eau, de gaz ou de chauffage. Si il n'existe pas d'autre possibilité de mise à la terre, un électricien peut utiliser provisoirement le conducteur de terre d'une prise de courant. Dans ce cas, il y a danger de décharge électrique, si la pince du câble de terre touche un fil sous tension. Evitez le contact de l'appareil avec de l'eau, et ne pas l'utiliser sous la pluie. Le nettoyage du boîtier se fait uniquement à l'extérieur avec un chiffon légèrement humide. Ne pas utiliser des produits de nettoyage ou des sprays.

Eteindre l'appareil avant le nettoyage ou avant de l'ouvrir. Enlever toutes les connexions. Il n'y a pas de parties à entretenir par des non-spécialistes à l'intérieur de l'appareil. À cause de la haute résolution de l'appareil de mesure, le composant électronique est sensible à la chaleur, au contact et au choc. Ne pas l'exposer au grand soleil, ne pas le poser sur un corps chauffant, ne pas le laisser tomber et ne pas manipuler les composants en ouvrant le boîtier. Utiliser cet appareil uniquement pour les fonctions prévues et n'utiliser que les accessoires fournis ou recommandés.

Fonctions et contrôles :

Rechargement
Borne d'alimentation du transformateur (12-24 VDC, pôle (+) à l'intérieur et (-) à l'extérieur.
A utiliser uniquement lorsque l'accumulateur doit être chargé !

Terre
Connexion du câble de terre (uniquement en cas de mesure des champs électriques)



Echelles de mesure
200 nT/V/m : (fine)
0 à 199,9 Nanotesla (nT)
0 à 199,9 Volts par mètre (V/m)
2000 nT/V/m : (Coarse)
0 à 1999 Nanotesla (nT)
0 à 1999 Volt par mètre (V/m)

Type de champ
E : Champ électrique
H : Champ magnétique
Test : Affichage de la déviation (offset)

Fonctionnement
Icône ampli : le son est audible
On : Champmètre allumé
OFF : Champmètre éteint

Signal de sortie DC :
0 à 1 VDC maximum à l'écran : Signal de sortie pour des mesures de longue durée au moyen d'un enregistreur de données. Egalement pour la commande de l'unité d'affichage optionnelle externe (DP 3000A).

Filtre de fréquence F1B2H31
16 Hz bande passante, 50 Hz bande élevée, 2KHz bande haute, pour les limites en biologie de l'habitat afin d'identifier les lignes de chemin de fer, les circuits électriques et les harmoniques de fréquences plus élevées.

Signal de sortie AC
1 VAC Connexion pour un analyseur de spectre destiné à analyser les fréquences des signaux mesurés. Fréquence de sortie maximale : 30 KHz à l'affichage.

Diode lumineuse
S'allume si l'accumulateur est bien chargé

Ecran LCD
Affichage à 3,5 digits de la valeur mesurée.

Affichage du type de champ sélectionné :
Trait supérieur : l'intensité du champ électrique est affichée
Trait inférieur : l'intensité du champ magnétique est affichée
Deux traits : Mode test

Bouton
Lorsque l'on appuie dessus, il indique si l'accumulateur est bien chargé. Egalement témoin de fonctionnement de l'écran.

© by GIGAHERTZ SOLUTIONS® GmbH, 90579 Langenzenn

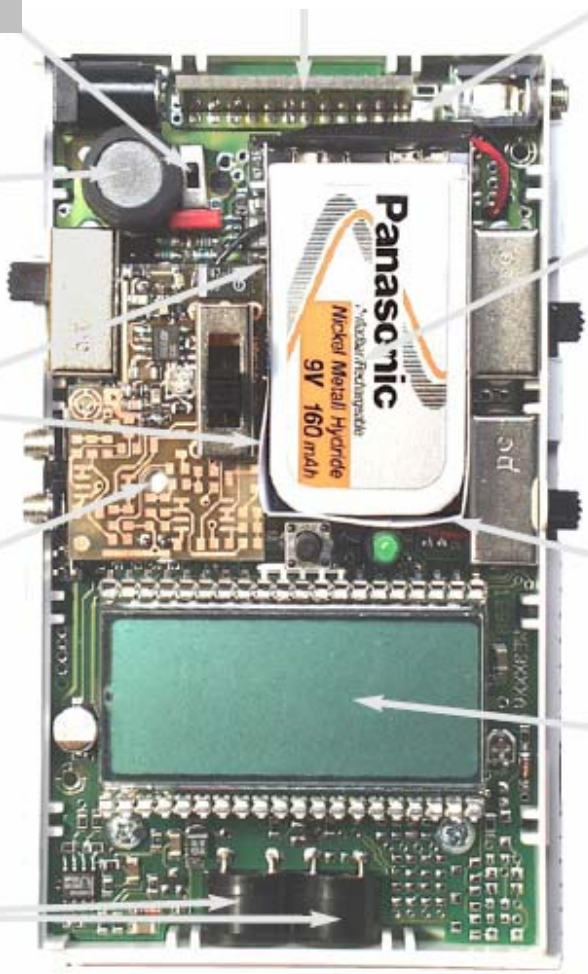
Fonctions et contrôles :

Bouton destiné à court-circuiter la sonde magnétique. Ceci est utilisé uniquement par le fabricant pour calibrer l'appareil.

Sonde de mesure des champs électriques AC (sonde plate de mesure)

Bouton destiné à court-circuiter la sonde de mesure des champs électriques. Ceci est utilisé uniquement par le fabricant pour calibrer l'appareil.

Sonde de mesure des champs magnétiques AC



Accumulateur rechargeable
(9 volts bloc E)
Précaution : L'accu doit être positionné uniquement dans le compartiment isolé de l'appareil afin d'éviter les courts-circuits et d'endommager l'instrument.

Supports destinés à maintenir l'accu en place

Filtre de fréquence F1B2H31
Pour déterminer les bades de fréquences.

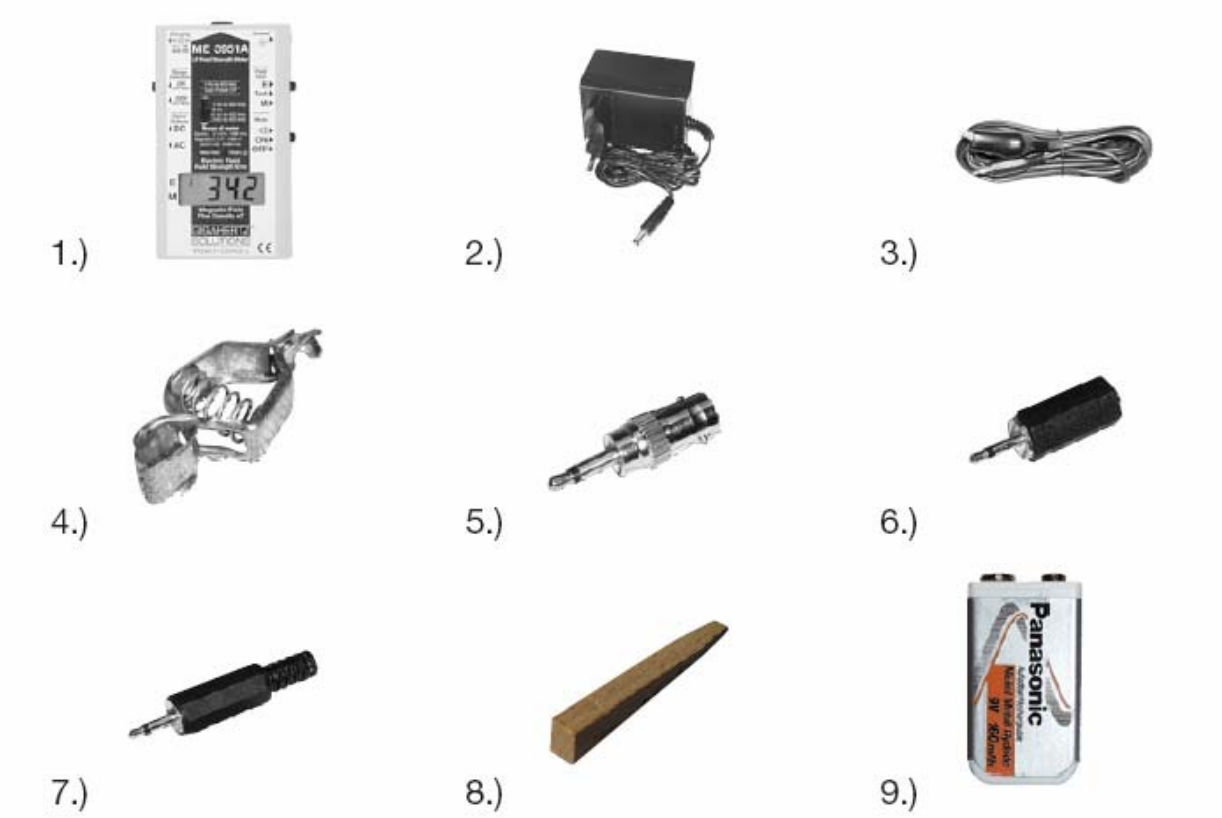
Compartiment de l'accumulateur

Ecran LCD
Affichage à 3.5 digits pour la mesure (RMS) incluant le type de champ et l'indication du niveau de l'accumulateur « low batt.».

Haut-parleurs miniaturisés et blindés magnétiquement

© by GIGAHERTZ SOLUTIONS® GmbH, 90579 Langenzenn

Contenu de l'instrument :



1) Champmètre
2) Transformateur externe avec un jack (2.0 mm)
3) Fil de terre (5m) avec prises jacks (2.5mm, mono) et pince crocodile
4) Pince de fixation à une canalisation pour connecter le fil de mise à la terre
5) Connecteur Jack de type BNC (3.5 mm, mono) pour oscilloscopes ou instruments
6) Adaptateur de prise jack de 3.5 mm, mono en prise plus petite de 2.5 mm, mono
7) Prise jack (2.5 mm, mono) afin de créer vos propres connecteurs de mesure
8) Cale pour ouvrir le boîtier (pour remplacer l'accu)
9) Bloc d'accus à tension nominale de 9 V (peut être déjà installé selon le modèle livré)

© by GIGAHERTZ SOLUTIONS® GmbH, 90579 Langenzenn

Démarrage

Si l'écran n'est pas allumé, insérez l'accumulateur rechargeable dans l'instrument. (regardez à la section « changer l'accumulateur »).

Chargement

Si l'écran affiche « Low batt », chargez l'accumulateur ou placez un complètement chargé (Regardez à la section « changer l'accumulateur »).

Contrôle de fonctionnement et offset

Contrôle de fonctionnement – Affichage de l'intensité de la densité de flux magnétique



1. Ecran :
Type de champ = "M", gamme de mesure = "200 nT/Vm", gamme de fréquence = "5 Hz – 100 kHz", fonctionnement = "Symbole haut-parleur"
2. Tournez rapidement l'appareil autour de son axe longitudinal dans un sens puis dans l'autre, comme l'indique la photo de gauche.
Cette opération permet de créer un "champ quasi alternatif" à partir du champ géomagnétique statique.

Plus les mouvements sont rapides et amples, plus le champ géomagnétique sera interprété comme un champ magnétique alternatif et plus le son produit sera intense. L'écran affiche des valeurs de mesures plus élevées et le signal sonore sera proportionnel à l'intensité du champ en "crépitant".

Contrôle de fonctionnement – Affichage de l'intensité du champ électrique :



1.) Réglages sur l'appareil :
Type de champ = "E", gamme de mesure = "200 nT/Vm", gamme de fréquence = "5 Hz – 400 kHz", fonctionnement = "Symbole haut-parleur"
2.) Tenez l'appareil et tapotez avec les doigts sur le dessus du boîtier comme l'indique la photo de gauche.
Le potentiel de masse des doigts produit un "champ quasi alternatif" dont l'intensité est indiquée à l'écran par une valeur de mesure plus élevée et un "crépitement" du signal sonore.

© by GIGAHERTZ SOLUTIONS® GmbH, 90579 Langenzenn

Détermination de l’écart des valeurs à l’écran (offset)



Allumez l'appareil et positionnez le bouton "Field type" (type de champ) sur la position "Test". "1" s'affiche à gauche de l'affichage (indique le mode test) et "00.0" ou "000" s'affiche à droite (en fonction de la gamme de mesure sélectionnée).
Si, au lieu de "000" ou "00.0", l'écran affiche une valeur plus élevée, il s'agit de l’écart de valeur sélectionné provisoirement par l’instrument.
Cela peut être dû aux conditions dans lesquelles la mesure est réalisée (température, humidité de l'air, etc). La précision du résultat de mesure ultérieure augmente lors d'une mesure de champ électrique « E » ou magnétique « M » selon cette valeur d’écart.

Instructions pour les mesures

Remarques préliminaires sur les propriétés des champs électriques et magnétiques alternatifs Instructions relatives à la réalisation de mesures.

Les champs électriques ou magnétiques alternatifs ne peuvent en principe pas être détectés par les organes sensoriels de l'homme. Ils sont sous certaines conditions "simplement là" et se diffusent dans les trois dimensions suivant des lois très complexes. Vous trouverez des explications physiques sur ce phénomène dans le chapitre "Théorie des champs". Les propriétés suivantes des champs alternatifs sont particulièrement importantes pour la réalisation de mesures :
1. Une mesure est toujours influencée par le lieu et la direction, c’est-à-dire que la moindre modification du lieu ou de l'orientation peut avoir des répercussions importantes sur la valeur de mesure en particulier dans le cas de champs magnétiques alternatifs.
2. Les champs électriques ou magnétiques pénètrent, voire transpercent les matériaux rigides comme les parois, le verre, etc. Cela est surtout valable pour les champs magnétiques, dont l'isolation est difficile à mettre en oeuvre.
3. Les champs électriques alternatifs apparaissent partout où se trouve une tension alternative, c. à d. par exemple au sein du foyer, autour de tous les câbles électriques jusqu'aux appareils électriques branchés et/ou leurs interrupteurs. *Et ce même lorsque l'appareil est éteint !*
Les champs magnétiques alternatifs apparaissent également au moment où un appareil électrique s'allume, c. à d. dès que le courant circule.
4. Outre son intensité, un champ magnétique ou électrique alternatif se définit par sa fréquence. On distingue la gamme basse fréquence élargie, dont il est question ici, qui a été définie par le MPR et le TCO pour l'évaluation des postes de travail entre 50 Hertz et 100 Kilohertz, et les champs haute fréquence, qui comprennent des fréquences encore plus élevées. On trouve également les champs continus ou statiques, qui nécessitent, tout comme le rayonnement de haute fréquence, une technique de mesure complètement différente.

Remarques préliminaires sur la technique de mesure
Afin de garantir la qualité des mesures, l'Ökotest 6/96 a défini les conditions minimales suivantes pour les champs alternatifs de basse fréquence :
1. Mesure séparée des champs électriques alternatifs (définis par rapport au potentiel terrestre) et des champs magnétiques alternatifs.
2. Grande précision et reproductibilité.
3. Réponse fréquentielle compensée supérieure à l'ensemble de la gamme de mesure spécifiée, qui doit s'étendre de la fréquence de traction de 16,67 Hz à la gamme des kilohertz.
4. Haute résolution : 10 nT ou 1 V/m ou plus. Les appareils de mesure de GIGAHERTZ SOLUTIONS® remplissent toutes ces conditions.

Préparation de la mesure

1. Vérifiez l'appareil d'après les indications du chapitre "Avant la mise en service".

2. Commencez par réaliser une mesure des champs électriques et magnétiques alternatifs à l'extérieur afin de déterminer la charge de base. Si celle-ci est supérieure à 5 V/m ou 5 nT, on peut déterminer au préalable l'intensité de base. En coupant les circuits de courant au moyen des coupe-circuit ou « biorupteurs » (PSO) automatiques et bipolaires installés dans le coffret de fusibles domestique, on peut protéger les circuits polluants des chambres à coucher. Mais auparavant, il faut déterminer quels sont les fusibles à couper au coffret électrique pour ne plus mesurer de pollution électrique et lesquels sont ceux produits par d'autres sources, comme par ex. les lignes à haute tension, le courant de traction, les kiosques de transformation ou les installations des appartements voisins. Si des sources externes influencent le champ, l'augmentation de l'intensité du champ à leur emplacement permet de les localiser.

3. Pour réaliser une mesure dans une maison ou sur le lieu de travail, tous les appareils consommateurs d'électricité doivent être allumés, y compris ceux qui s'éteignent parfois automatiquement, comme par exemple les réfrigérateurs, les radiateurs électriques (dans les pièces voisines également).

4. Un schéma du lieu à mesurer, ainsi qu'une liste des valeurs mesurées, permettront d'analyser la situation ultérieurement, et ainsi de trouver des solutions pratiques.

5. Commencez la mesure dans la gamme "200 nT/Vm" et passez à la gamme large "2000 nT/Vm" uniquement lorsque l'affichage s'emballe en raison de l'importance des intensités.

6. Afin de déterminer les variations, répétez les mesures à différentes heures de la journée, et ce plusieurs jours.

7. Le signal sonore commutable proportionnel à l'intensité du champ facilite les mesures approximatives.

Instructions pour la mesure des champs alternatifs électriques - AC

Pour obtenir des résultats fiables et reproductibles, suivant les directives (TCO, MPR, et TÜV), il est nécessaire, avant de procéder aux mesures des champs, de raccorder l'appareil à la terre à l'aide du câble souple de terre fournit avec l'appareil. Une mesure fiable de l'intensité du champ électrique ne peut être obtenue sans une mise à la terre conforme aux instructions. Où il faut mesurer les champs électriques hors potentiel grâce aux perchettes isolantes et rétractables de référence PM2 ou PM4 :





La différence fondamentale entre une mesure des champs électriques réalisée avec un fil de terre de référence et une perchette isolante PM2 de 0,8 m ou PM 4 de 1,60 m est qu'avec le fil de terre, vous pouvez mesurer à des niveaux plus faibles et identifier rapidement d'où proviennent les sources de champs électriques et identifier la ou les plus intenses dans un lieu. Cela est plus difficile avec la perchette isolante et les valeurs mesurées seront différentes (pourtant c'est la plus répandue). Les deux approches sont complémentaires mais les valeurs à interpréter changent en ce qui concerne les limites à respecter (voir plus loin).

1. Mise à la terre de l'appareil de mesure et de l'utilisateur



Pour la mise à la terre à l'aide du câble de terre fourni, une conduite métallique "nue" d'eau, de gaz ou de chauffage est spécialement appropriée (également avec la pince de mise à la terre ST0008, disponible en option pour quelques Euro). Il est également possible d'effectuer la mise à la terre par le branchement du câble sur la terre d'une prise de courant.

Attention: Attention au danger de décharge électrique en cas de contact avec une phase (un fil conducteur).



Ensuite, branchez le bout correspondant du câble de terre dans la prise marquée "Ground", "symbole de mise à la terre", et faire passer le câble derrière le boîtier. **Touchez la borne "AC" ou "DC" pour mettre votre propre corps au même potentiel que la terre.**

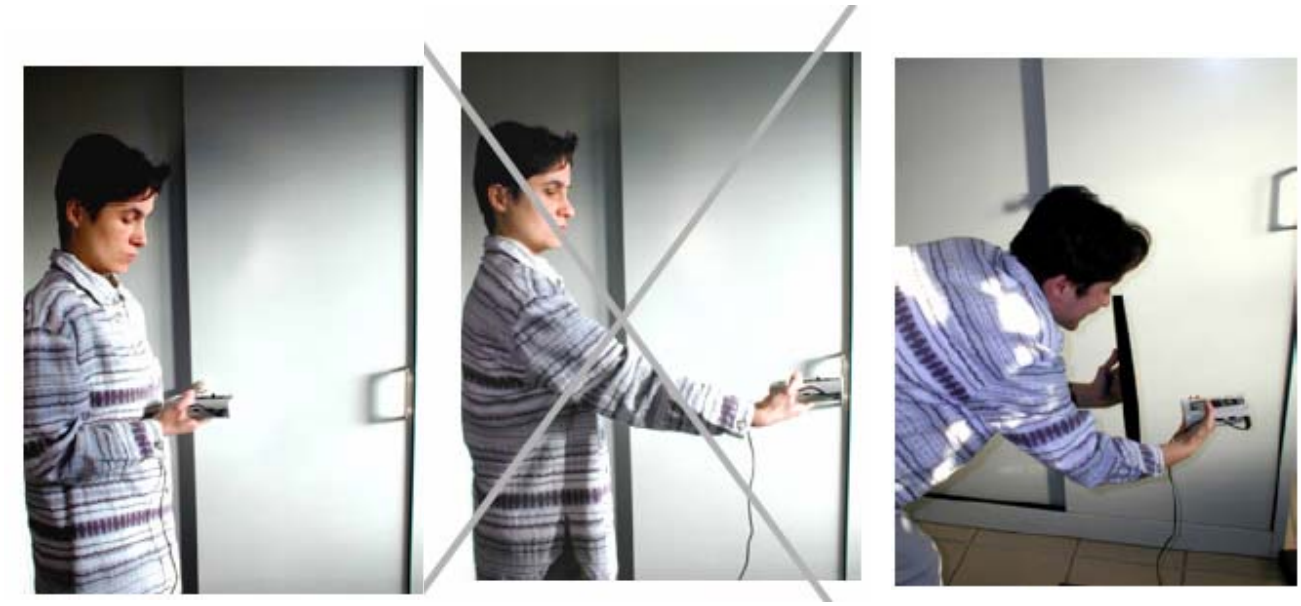
Attention : Si le câble de terre se trouve devant le bord avant de l'appareil ou qu'un doigt se trouve entre la borne DC et le bord avant de l'appareil, la valeur de mesure sera faussée (voir note de bas de page 1).



2. Orientation de l'appareil lors de mesures de champs électriques alternatifs

L'analyseur est calibré de sorte qu'il doit être tenu près du corps pour mesurer des champs électriques alternatifs (photo 11). Votre corps isole les sources d'interférences se trouvant derrière l'appareil et empêche toute concentration de lignes de champ sur le capteur de champ électrique.

C'est pourquoi il faut éviter les mesures le bras tendu. La valeur serait dans ce cas surévaluée (photo 12). Vous pouvez obtenir une valeur exacte ou presque en tenant une surface conductrice derrière l'analyseur (voir aussi note de bas de page 1).



1) L'intensité électrique par rapport au potentiel terrestre dépend toujours de la géométrie de la source du champ et du capteur, de la distance qui sépare le capteur de la source de champ, ainsi que des conditions de potentiel environnantes. L'analyseur a été équilibré sur la valeur de mesure d'un instrument de mesure calibré en conformité avec les directives du TCO (Radians Innova Enviromentor EMM-4, numéro de série 4348) à une distance de 50 cm d'une grande plaque de cuivre de 4 m2 sous tension 270 V / 50 Hz. Au lieu d'une personne reliée au potentiel terrestre en mesure à main libre, on a positionné une plaque de cuivre carrée avec des bords de 50 cm de long derrière l'appareil et on l'a également reliée au à un fil de terre. Cette méthode est également pertinente pour une mesure à un point fixe de manière reproductible. On ne peut obtenir de résultats correspondants à celui d'une sonde TCO Light originale qu'en plaçant l'analyseur ME3851A à une distance supérieure à 30 cm de la magnétorésistance située au centre de l’appareil de mesure. L'intensité mesurée représente une intégrale de volume via le système de mesure. Au final, cela confirme la simplification souvent employée "Valeur de mesure dans la direction de l'affichage le plus élevé = intensité résultante".

3. Réalisation de mesures de champs électriques alternatifs



Allumez l'appareil est positionnez le bouton "Field type" (type de champ) sur "E" pour champ électrique alternatif.

Positionnez le bouton de filtre de fréquence sur "50 Hz bis 100 kHz" (50 Hz à 100 kHz). Cela permet de supprimer les perturbations propres dues aux micromouvements (tremblement de la main).

Lors de la mesure, veillez à ce que le câble de terre soit repoussé vers l'arrière et que la personne qui réalise la mesure et les autres personnes présentes se trouvent derrière l'appareil.

Tenez l'appareil à proximité de votre corps (plus l'appareil est tenu ou posé loin du corps, plus l'erreur de mesure augmente). "Visez" les sources supposées de champs ou, si vous ne connaissez aucune source de champ concrète, étudiez la pièce dans les moindres recoins. Pour ce faire, procédez de la manière suivante :

- Arpentez lentement la pièce dans un premier temps pour avoir un premier aperçu.
- Ce faisant, arrêtez-vous souvent et mesurez les intensités de champ vers le bas, la gauche, la droite et le haut et veillez toujours à ce que le câble de terre soit à chaque fois repoussé à l'arrière de l'appareil.
- Poursuivez la mesure dans la direction de l'affichage le plus élevé afin d'identifier la source du champ, ou,
-Si vous atteignez un lieu où l'on séjourne longtemps, comme par ex. le lit ou le bureau, vérifiez toutes les directions de la manière indiquée ci-dessus et tenez l'appareil dans la position de l'affichage le plus élevé. Dans cette position, enregistrez une mesure de référence de la valeur absolue en tenant l'appareil le plus près du corps.
- Vous pouvez considérer la valeur mesurée dans la direction de l'affichage le plus élevé comme l'intensité de champ résultante.

De même, lors d'une mesure réalisée avec l'appareil monté sur un trépied ou posé, une personne ou, pour une mesure reproductible, une plaque de métal (50 cm x 50 cm) orthogonale et centrée doit se trouver placée à 5 cm derrière l'appareil.

Si vous réalisez une étude dans une chambre à coucher, procédez dans tous les cas à la mesure dans les "conditions de couchage", c'est-à-dire la lampe de chevet éteinte. Le champ électrique peut même augmenter lorsque vous l'éteignez dans certaines conditions.

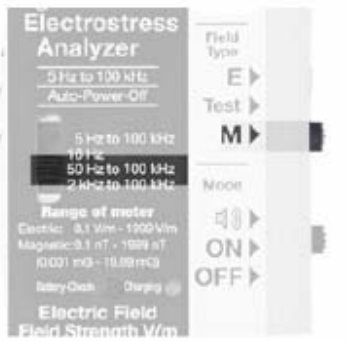
Valeurs limites bio-compatibles recommandées pour les champs alternatifs AC électriques jusque 2KHz avec un appareil connecté à la terre:
Inférieures à 10 V/m et idéalement à 1 V/m.
(pour les fréquences au-delà de 2KHz toujours en dessous de 1 V/m)

Selon le SBM (2008) Intensité de champ électrique dont l'instrument est reliée à la terre en volt par mètre V/m :< 1 : non significatif - 1-5 : faiblement significatif - 5-50 : fortement significatif - > 50 : extrêmement significatif.

Valeurs limites bio-compatibles recommandées pour les champs alternatifs AC électriques jusque 2KHz avec l'appareil isolé (hors potentiel) grâce à une perche isolante (disp. en option PM2/PM4) :
Inférieures à 5 V/m et idéalement à 0,3 V/m.

Selon le SBM (2008) Intensité de champ électrique dont l'instrument est reliée à la terre en volt par mètre V/m :< 0,3 : non significatif - 0,3-1,5: faiblement significatif - 5-10: fortement significatif - > 10 : extrêmement significatif.

4. Réalisation de mesures de champs magnétiques alternatifs



Allumez l'appareil et positionnez le bouton "Field type" (type de champ) sur "M" pour champ magnétique.

Positionnez le bouton de sélection du filtre de fréquence sur "50 Hz bis 100 kHz" (50 Hz à 100 kHz).
Cela permet de supprimer les inductions propres dues aux micromouvements (tremblement de la main).

Afin de garantir la fiabilité de la mesure de champs magnétiques alternatifs, l'appareil ou la personne qui réalise la mesure n'a pas besoin d'être reliée à la terre. Les autres personnes ou les potentiels de masse présents se trouvant en face de l'appareil n'influencent pas la mesure.

"Visez" les sources de champ supposées avec l'appareil ou, si vous ne connaissez pas de sources concrètes, étudiez la pièce dans ses moindres recoins. Pour ce faire, procédez de la manière suivante :

- Arpentez lentement la pièce dans un premier temps pour avoir un premier aperçu. Le capteur est positionné dans l'appareil de telle manière que les sources de champ les

plus courantes au sein du foyer soient mesurées lorsque l'appareil est tenu à peu près à l'horizontale. Vous pouvez également contrôler plusieurs fois les trois dimensions.

- Dans la pratique, pour identifier les sources de champ, il est pertinent de déterminer d'abord l'orientation de l'appareil pour laquelle la valeur de mesure affichée est la plus élevée. Poursuivez ensuite la mesure dans la direction dans laquelle la valeur continue de croître. Ne modifiez pas l'orientation de l'appareil ! Afin d'obtenir une mesure exacte, l'appareil doit être tenu calmement ou posé au point de mesure pertinent.
- Aux endroits stratégiques, comme par ex. le bureau, le salon ou la chambre, effectuez toujours la mesure dans les trois dimensions, comme indiqué ci-dessous :

Détermination de l'intensité du champ magnétique en présence de plusieurs sources

Détermination précise de l'intensité du champ sur plusieurs sources
Pour ce faire, réalisez trois mesures séparées et prenez des notes sur chacune des mesures. Orientez l'appareil d'après les photos : vers l'avant, vers le haut, et vers l'avant tourné à 90° sur le côté.

Afin de déterminer la charge totale résultante, c'est à dire efficace, des champs magnétiques AC alternatifs, vous pouvez vous servir de cette règle appelée « règle du tire bouchon » ou du « pouce ».

Règles du pouce pour évaluer l'intensité du champ magnétique total

Valeur mesurée : Correspondant au champ magnétique total:

- Une valeur élevée et deux faibles ~ On retient la valeur la plus haute
- Deux valeurs élevées et une faible ~ On retient la valeur la plus haute+la moitié de la seconde valeur la plus haute
- Trois valeurs similaires ~ On retient une d'entre elles et une moitié de celle qui est la plus haute.



Recommandations bio-compatibles comme valeurs limites des champs alternatifs magnétiques:

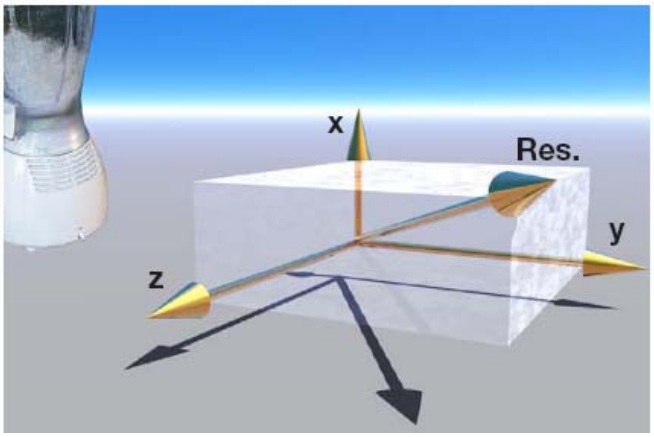
Inférieures à 200 nT, si possible inférieures à 20 nT (jusqu'à 2 KHz).

Selon le SBM (2008) Intensité de champ magnétique alternatif en nano Tesla (nT) : < 20 : non significatif 20-100 : faiblement significatif - 100-500 : fortement significatif - > 500 : extrêmement significatif.

Le champ global résultant (la somme de trois intensités de champs isolés, "valeur de mesure 3 D"), peut se déterminer de manière suivante par la formule :

Intensité moyenne RMS des champs résultants = Racine carré de $(x^2 + y^2 + z^2)$

L'illustration suivante montre la direction du champ magnétique résultant, dénommé aussi "champ de remplacement". Les illustrations suivantes, sur lesquelles on voit les mesures dans les trois positions ont été prises dans une situation type dans une cuisine. Si on introduit les valeurs de mesures isolées dans la formule ci-dessus, ont obtient en effet pratiquement la valeur montrée sur l'illustration ci-dessous où l'appareil est tenu verticalement face au champ résultant.





Analyses des fréquences (champs électriques et magnétiques AC)

Un champ alternatif électrique ou magnétique ne se définit pas seulement par son intensité, mais également par la fréquence à la laquelle la polarité change. Il existe différentes fréquences types :
- Les câbles suspendus au dessus des lignes de chemin de fer fonctionnent avec une fréquence de 16,7 Hz (seulement en Europe).
- Le courant de réseau (foyer, lignes haute tension, etc.) possède une fréquence de 50 Hz et 60 Hz en Amérique du nord. Des ondes appelées « harmoniques naturelles » qui sont des multiples de la fréquence fondamentale 50/60 Hz peuvent exister. Elles sont présentent par exemple autour des transformateurs électriques publiques.
- A cela s'ajoute au sein d'une maison une multitude de champs de plus haute fréquence situés dans la bande LF donc dans la gamme des kHz (ondes harmoniques "artificielles"). Celles-ci sont entre autres produites par les adaptateurs ou transformateurs électriques, les ballasts des tubes fluorescents et des lampes à économie d'énergie, les variateurs de lumière munis de réglages de phase (dimmers), etc.

Pour analyser la situation du lieu et en particulier pour trouver des solutions adaptées, il est utile de connaître la part de ces différentes fréquences dans l'évaluation de l'exposition totale. Les dispositions prises sans aucune connaissance de ces fréquences ne permettront pas, par ex., de corriger une exposition à un champ dégagé par une ligne de chemin de fer. Par contre, pour éviter que le champ ne comporte des hautes fréquences, on peut opter pour des appareils qui n'en produisent pas (par ex. une ampoule à la place d'un tube fluorescent ou des spots à diodes).

Le ME 3851A offre des analyses de fréquences différentes :

Analyse de fréquences au moyen du filtre de fréquences F1B2H31

Le filtre de fréquences F1B2H31 convient particulièrement aux intérêts de la bio-construction. Il offre les options de commutations suivantes :





1) 5 Hz à 100 kHz = bande de fréquence totale, meilleure pour les mesures réalisées sur trépied isolant en bois de type PM1 (option) :



2) 16,7 Hz = filtre passe-bande de classe 4 avec un facteur Q 10 pour la fréquence du courant de traction des chemins de fer (en Europe uniquement et spécialement en Allemagne).
3) 50 Hz à 100 kHz = Filtre de bande passante élevée de classe 5 pour le courant électrique et ses ondes harmoniques (et TGV=25.000 volts alternatifs 50 Hz).
4) 2 kHz à 100 kHz = Filtre passe-haut classe 5 pour ce qu'on appelle les ondes harmoniques "artificielles" supérieures à 2 kHz. Cette gamme de fréquences correspond en partie à la deuxième bande des normes TCO.

Afin de mesurer le courant de traction des chemins de fer et les ondes harmoniques, activez d'abord le filtre de l'appareil correspondant à la nature des champs que vous désirez mesurer. La mesure s'effectue exactement de la même manière que la méthode décrite dans le chapitre "Instructions relatives à la réalisation de mesures" pour la fréquence des courants électriques. Deux particularités sont à prendre en compte :

- La source du courant de traction des chemins de fer électriques se trouve normalement à l'extérieur du bâtiment. Il est toutefois pertinent de réaliser d'abord une mesure dans toute la maison, car l'addition des deux sources peut également entraîner par « effet de couplage » la diffusion dans la maison de fréquences de courant de traction via par ex. les conduites d'eau ou de gaz, ou encore l'alimentation principale. Il est donc préférable de vérifier ces différentes sources possibles par mesure de précaution, au moins à un point de mesure situé à moins de deux ou trois Km.

- Les champs produits par les harmoniques artificielles sont généralement moins puissants que ceux produits par l'électricité ou les fréquences des trains électriques et dès lors donneront des mesures plus faibles. Pour cette bande de fréquence les organismes officiels (OMS, ICNIRP, etc..) recommandent des limites d'exposition qui sont 10 fois inférieures que celles préconisées pour les fréquences habituelles de 50/60 Hz. Mais généralement pour ces fréquences l'intensité de 200 nT/Vm est généralement suffisante.

Note : À cause bruit de fond ambiant, de la tolérance du filtre, des micromouvements de l'instrument et des fréquences situées en dessous des bandes de fréquences filtrées, les résultats dans la position de « 5Hz à 100Kz » peut s'éloigner de la somme des valeurs filtrées mesurées dans chaque bande de fréquence filtrée.

Analyse de fréquences au moyen de la sortie AC

Des fréquences très différentes peuvent s'ajouter à la fréquence du courant de ligne de 50 Hz même dans un environnement de travail et d'habitat "normal". Pour procéder à leur analyse, vous pouvez brancher un analyseur de spectre directement sur la sortie AC de l'appareil au moyen de l'adaptateur fourni. La sortie AC présente un décalage DC de 50 mV au maximum. Dans les oscilloscopes et les analyseurs de spectre ou un oscilloscope, ce décalage DC est en principe corrigé par défaut par un couplage C. Lors de la connexion d'instruments d'analyse avec masse de protection alimentés par un courant de ligne, ne connectez pas le fil de terre à la masse de l'analyseur de champs. Vous éviterez ainsi toute boucle de masse !
Le cahier des charges de l'appareil se rapporte par convention à l'affichage ; ce cahier des charges très strict limite la largeur de bande de la sortie AC à 30 kHz. Dans le cas d'une valeur de mesure inférieure à 1/20 de la déviation maximale (cela correspond par ex. dans la gamme de mesure 2000 nT à une valeur inférieure à 100 nT), la sortie AC présente un signal d'entrée sinusoïdal jusqu'à 400 kHz avec une non-linéarité inférieure à 1%. Aussi, on ne peut pratiquement pas rencontrer de fortes intensités dans un environnement de travail et d'habitat normal. La sortie est donc utilisable jusqu'à 400 kHz dans les conditions réelles.

Vous pouvez réaliser une **analyse acoustique de fréquences** de la gamme de fréquences audible (env. 16 Hz à 20 kHz) en branchant un casque mono (avec réglage de volume si possible) sur la borne AC. Vous pouvez utiliser aussi le casque LS0002 de GIGAHERTZ SOLUTIONS® (disponible en option).

Mesures longue durée au moyen de la sortie DC
L'intensité d'un point évolue normalement sur le long terme. Afin de se faire une image complète de la situation, il est donc utile de recourir à un enregistrement sur une longue durée des intensités (c'est à dire de la valeur DC), par ex. sur 24 heures. C'est dans ce but que l'appareil dispose de sorties permettant de le connecter à des instruments d'enregistrement de données et d'analyse. On utilisera en principe la sortie DC (= sortie courant continu) pour un enregistrement de longue durée, au moyen par ex. d'un enregistreur de données.

La sortie DC présente un signal à tension continue proportionnel à la valeur de mesure. Il correspond à moins 0,5 mV par digit, c'est-à-dire par ex. moins de 1 Volt en déviation maximale ("2000 nT/Vm") ou ("200 nT/Vm"). On a choisi le signal négatif parce qu'il présente une linéarité bien meilleure à celle d'un signal positif et correspond exactement à la valeur affichée à l'écran. Les instruments d'enregistrement peuvent ajuster le signal d'entrée, le plus souvent en interne, sur la valeur absolue réelle. Si ce n'est pas possible, inversez le cas échéant la polarité des connecteurs mâles sur l'instrument d'enregistrement pour enregistrer des valeurs positives. Le blindage du câble de mesure lors de l'emploi d'un adaptateur BNC se situe sur la masse. Alors que l'écran affiche au maximum 2000 nT ou 2000 V/m, le signal à tension continue croît encore de manière linéaire jusqu'à une intensité de 5000 nT ou 5000 V/m. Les propriétés spécifiques de l'appareil sont établies sur la base de valeurs ne dépassant pas l'affichage maximal à l'écran.

Tant qu'une fiche jack est branchée sur la borne DC, la fonction "Auto Power Off" (arrêt automatique) est désactivée pour permettre un enregistrement. Attention : si, en cours de mesure, la capacité de l'accu diminue et que l'appareil affiche "Low Batt.", la fonction "Auto Power Off" est réactivée pour empêcher que l'accu ne se décharge complètement. Un déchargement total de l'accu pourrait en effet le détruire.

Pour réaliser une mesure sur 24 heures, vous pouvez alimenter l'appareil avec le bloc d'alimentation ou une pile 12 V. En cas de coupure de courant lors d'une mesure longue durée, l'accu se remet automatiquement à alimenter l'appareil. Dès que la tension de réseau se remet à circuler, c'est le bloc d'alimentation qui fournit le courant. Placez le bloc d'alimentation le plus loin possible de l'appareil pour réduire au maximum la partie du champ qu'il produit et qui sera également enregistrée. Vous pouvez déterminer cette partie du champ en branchant et débranchant le bloc d'alimentation et en déduisant des valeurs de mesure enregistrées de la valeur corrigée.

Remplacement de l'accu

Ouverture du boîtier



Eteignez l'accu et retirez tous les câbles branchés sur l'appareil. Prenez l'appareil dans votre main face imprimée vers le haut et posez-le sur une table.

Pour ouvrir le boîtier, servez-vous du petit levier fourni.



1. Pour ouvrir le boîtier, tenez le fermement dans une main. De l'autre main, introduisez le levier dans l'encoche latérale à env. 1 cm en dessous du coin supérieur et appuyez vers le bas sur l'extrémité large du levier. Le couvercle se soulève légèrement.



2. Répétez l'opération sur le même côté à env. 1 cm au-dessus du bord inférieur.

Le couvercle s'ouvre d'un côté.



3. Répétez les points 1 et 2 de l'autre côté. Photos

Vous pouvez maintenant ôter le couvercle.

Fermeture du boîtier



Posez le couvercle sur l'appareil sans appuyer, l'ouverture côté écran. Veillez à ce que la touche "Batt.-Check", la diode et le bouton de sélection du filtre de fréquences glissent dans les ouvertures correspondantes du couvercle. Pressez ensuite légèrement sur le dessus du boîtier simultanément avec le pouce et l'index. Le couvercle s'emboîte des deux côtés.

Enlèvement de l'accu



Eteignez l'appareil avant de retirer l'accu !
Retirez le clip de branchement de l'accu après avoir ouvert le couvercle.
Pour retirer le clip de branchement de la pile, coincez l'extrémité fine du petit levier fourni entre les deux contacts et balancez l'autre extrémité de haut en bas avec les doigts. En procédant ainsi, le clip se détache facilement.

Ne tirez en aucun cas sur les fils de connexion ou la protection en plastique des contacts, ils pourraient s'arracher!

Insertion de l'accu

Branchez le clip sur le nouvel accu et placez celui-ci dans le compartiment à pile. En insérant l'accu dans le boîtier, veillez à ce qu'aucun fil de connexion de l'accu ne se coince entre l'accu et un composant de la carte imprimée. Vous ne pourriez alors plus refermer correctement le boîtier.

Gestion de l'accu

Autonomie
Après un cycle de chargement complet de 11 heures, l'accu fourni peut fonctionner pendant 8 heures.

Chargement de l'accu
Branchez le bloc d'alimentation fourni ou correspondant sur la prise. Branchez la fiche du bloc d'alimentation sur la borne prévue à cet effet (en haut à gauche).

Attention : Veillez à respecter la polarité (bloc d'alimentation (+) sur le connecteur intérieur et (-) sur le connecteur extérieur) et la tension (12-24 V DC) !
Pour commencer le chargement, allumez puis éteignez l'appareil une fois. Puis laissez-le ensuite éteint.
La diode verte s'allume pendant le chargement. Une fois la durée de chargement écoulée (environ 11 heures) le chargement s'arrête automatiquement.

Low Batt.:



1. Si deux points (low batt.) apparaissent au milieu de l'écran lorsque l'appareil est éteint, attendez-vous à des erreurs de mesure.

En contrôlant le niveau de chargement par pression de la touche de contrôle des piles, vous pouvez déjà constater l'affaiblissement de la pile avant l'apparition du symbole de batterie faible.

Auto Power Off (arrêt automatique)

Cette fonction permet d'allonger l'autonomie réelle et de conserver l'énergie de l'accu.

1. Si l'appareil n'a pas été éteint ou s'il s'allume accidentellement lors du transport, il s'éteindra automatiquement après 40 minutes.

2. Si deux points (low batt.) apparaissent à l'écran, l'appareil s'éteindra après 3 minutes pour empêcher tout déchargement dommageable à l'accu.
Pour remettre l'appareil en service après un arrêt automatique, éteignez puis rallumez-le.

Attention : Si un connecteur se trouve dans la sortie de signal "DC", la fonction arrêt automatique est désactivée. Cela permet de réaliser une mesure sur une longue durée jusqu'à 8 heures d'affilée avec l'accu fourni. L'appareil s'éteindra quand même après

trois minutes une fois l'apparition de l'annonce "Low Batt." afin de protéger l'accu de tout déchargement dommageable.
Une pile primaire alcaline au manganèse permet aussi de réaliser une mesure sur 24 heures.

Attention : Ne branchez pas le bloc d'alimentation si une pile primaire se trouve dans l'appareil. Celle-ci pourrait exploser.

Contrôle du niveau de charge de l'accu et de l'écran



Maintenez appuyé !

Comme l'accu intégré n'est pas toujours plein, vous pouvez contrôler l'autonomie restante et le bon fonctionnement de tous les segments de l'affichage à l'aide de la touche "Batt.-Check".

1. Pour ce faire, allumez l'appareil, pressez la touche et maintenez-la enfoncée. Si l'écran affiche "1999" ou "1888", l'appareil est pleinement alimenté en courant et tous les segments de l'affichage fonctionnent correctement.



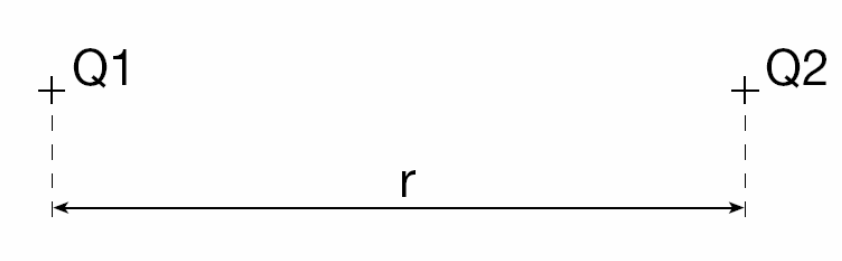
Maintenez appuyé !

2. Si, alors que l'appareil est éteint, deux points (low batt.) apparaissent au milieu de l'écran pendant que vous pressez la touche, l'accu fonctionnera moins d'une heure dans des conditions normales en mesure.

Théorie des champs

Le champ électrique

Si l'on prend deux charges Q1 et Q2 et qu'on les rapproche l'une de l'autre pour qu'elles soient séparées d'une distance r, on constate que :
Les deux charges se repoussent si elles ont la même polarité et s'attirent si elles ont une polarité différente. Des forces (F) apparaissent donc entre les charges.



Il a été déterminé par des essais en laboratoire que la force F entre ces deux charges est :

1 .Proportionnelle à la taille de ces deux charges, ainsi que

2. Inversement proportionnelle au carré de la distance entre les deux charges.

$$F \sim (Q1 * Q2)/r^2$$

Pour estimer la force électrique il faut écrire une équation de taille car il vous faut une proportionnalité. Celle-ci a été définie en tant que 1 / (4 * π * ε) choisi.

ε est considérée comme la constante diélectrique (Permittivité). On peut donc considérer l'équation de la force électrique comme ceci :

$$F = 1/(4 * \pi * \varepsilon) * (Q1 * Q2)/r^2$$

Avec $\varepsilon = \varepsilon_0 * \varepsilon_r$

ε_0 = Permittivité diélectrique du matériaux, dimension

ε_r= Permittivité diélectrique de l'espace libre (dans le vide)

$\varepsilon_0 = 10^{-9}/(36 * \pi)$ As/(Vm) = 8,854187818 * 10-12 F/m

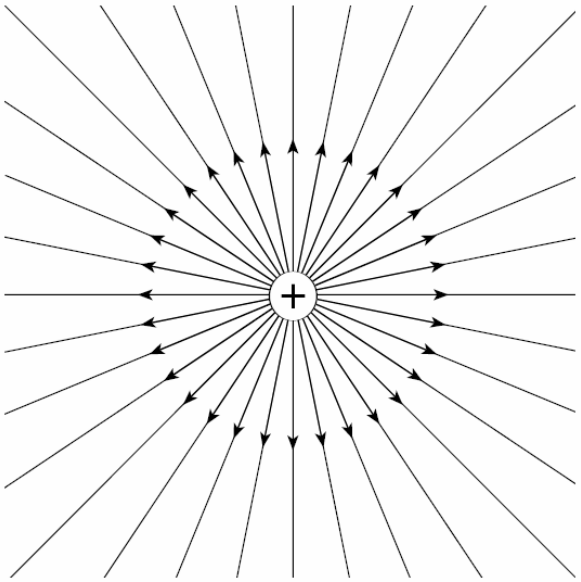
De la mécanique, il est connu que la force F possède un sens. On dit aussi: La force F possède les caractéristiques d'un vecteur.

Si l'on considère la charge Q2 comme étant éloignée, mais qu'il existe encore la possibilité de la présence d'une charge Q1 alors, la force F exercée sur cette charge, c'est-à-dire pour Q1 possède un champ d'action qui peut être défini ainsi :

$$E = F/Q1$$

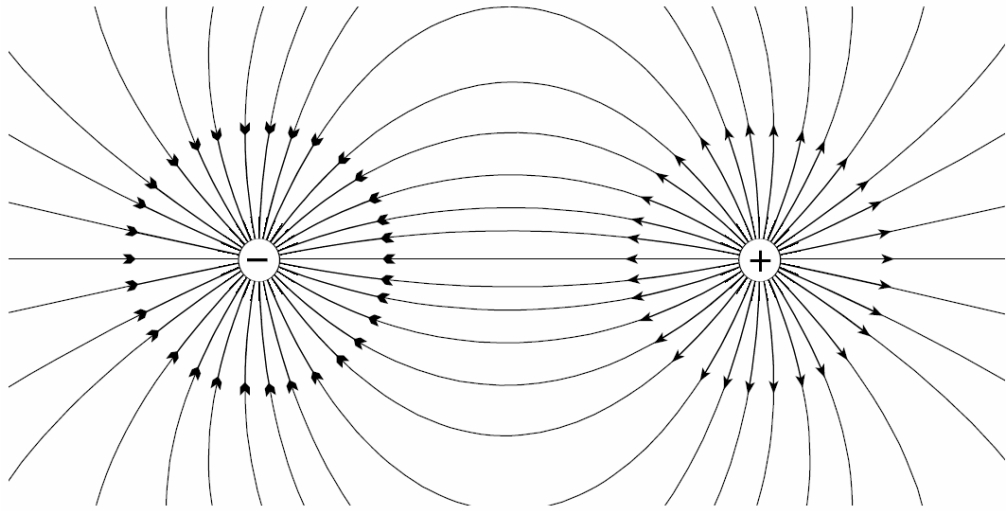
Ce champ vectoriel s'appelle l'intensité de champ électrique en d'autres termes.

On peut représenter l'effet de ce champ vectoriel par des lignes de champ (autrefois également appelées lignes de force).



Attention :
Les lignes de champ qui entourent une charge n'ont aucune réalité physique. Ce sont des lignes imaginaires. Elles permettent de représenter la direction du champ à chaque point d'une pièce où se trouvent des champs.

D'autres essais ont mis en évidence le schéma de lignes de champ suivant entre des charges de polarités différentes.



On peut en déduire deux propriétés :

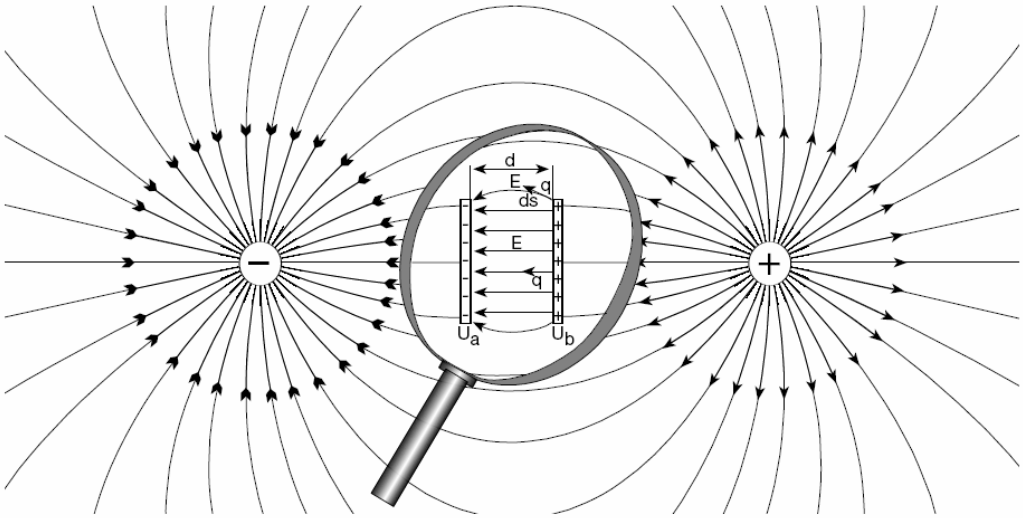
1. Les lignes de champ se diffusent de la charge positive à la charge négative
2. les lignes de champ sont orientées verticalement sur la surface des charges.

Les formules (F1) et (F2) permettent de déterminer l'unité de l'intensité du champ :

$$E = F/Q1 = 1/(4 * \pi * \varepsilon) * (Q1 * Q2)/(r^2 * Q2) = Q1/(4 * \pi * \varepsilon * r^2)$$

E (unité): As/((As/Vm) * m²) = (As * Vm)/(As * m²) = V/m

Cette unité met déjà en évidence une corrélation entre l'intensité électrique E et la tension électrique U.
Si l'on observe de plus près une infime partie entre les deux charges de l'image ci-dessus, celle-ci ressemble à un condensateur à lames. Vous pouvez faire cette observation à n'importe quel endroit.



Les points suivants ont été mis en évidence par la physique et l'électrotechnique générale :
1. Si l'on applique entre les deux lames a et b des tensions différentes Ua et Ub, un champ électrique E apparaît entre les deux lames. Il part de la tension la plus élevée (ici Ua) vers la tension la plus basse (ici Ub).
2. L'intensité électrique E qui règne entre les deux lames est déterminée par la différence de tension Uab entre les deux lames et la distance d qui les sépare.

$$E = (U_a - U_b)/d = U_{ab}/d$$

3. Si l'on souhaite faire passer une charge q de l'électrode a à l'électrode b, il faut calculer l'énergie Uab. Elle s'obtient de la manière suivante à l'intérieur du condensateur :

$$W_{ab} = \text{Kraft} * \text{Weg} = F * d = E * q * d$$

Kraft (all.) = Puissance (Fr.)

Au bord du condensateur (à un endroit non homogène), l'énergie Wab s'obtient en multipliant la force F par la distance ds obtenu en calculant la distance totale :

$$W_{ab} = {}_a\int^b F * ds = q * {}_a\int^b E * ds$$

On déduit de ces dernières formules :

$$W_{ab} = U_{ab} * q$$

Si l'on combine cette formule et la précédente on obtient :

$$U_{ab} = {}_a\int^b E * ds$$

Il règne donc entre deux points a et b d'un champ électrique une tension électrique également désignée par le potentiel de différence ab.

La tension électrique Uab ou le potentiel de différence φ ab s'obtient en calculant la différence des potentiels φ a et φ b.

$$U_{ab} = \varphi_{ab} = \varphi_a - \varphi_b$$

Si l'on calcule le potentiel d'une charge ∏a à partir d'une intensité de champ électrique, on obtient :

$$\varphi_a - \varphi_b = {}_a\int^b E * ds = {}_a\int^b Q1/(4 * \pi * \varepsilon * r^2) * \varepsilon_r * ds = Q1/(4 * \pi * \varepsilon) * (1/r_a - 1/r_b)$$

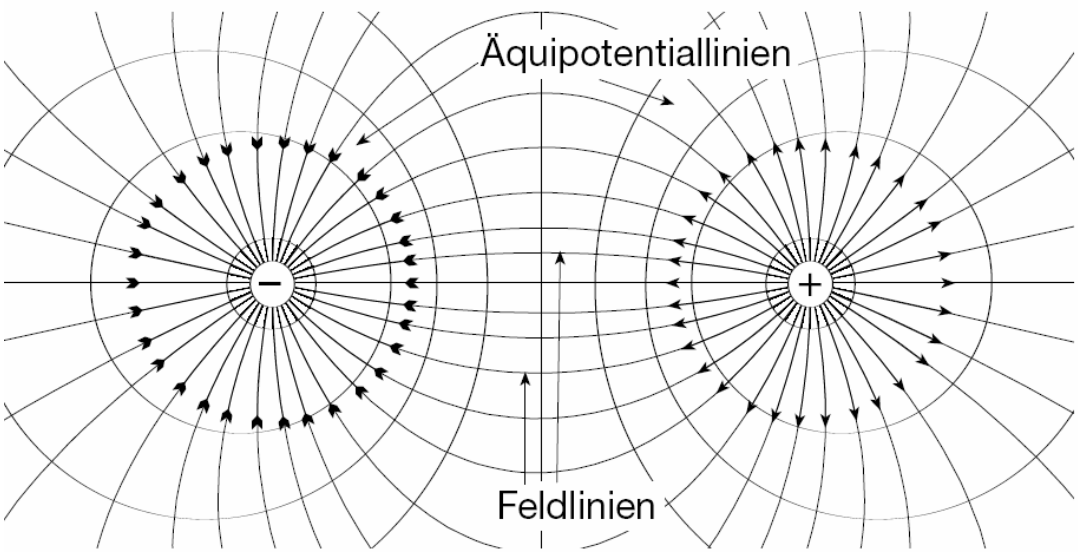
Si, pour des raisons pratiques, on admet que, lors de la description d'une charge ∏a, le second point de potentiel φb = 0 et se trouve très éloigné (rb = ∞), on obtient pour le potentiel d'une charge :

$$\varphi = Q1/(4 * \pi * \varepsilon * r)$$

On a donc une seconde manière de décrire le champ électrique.

En résumé, le champ électrique peut donc **être clairement décrit**
1. avec l'effet dynamique, les lignes de champ et
2. avec les lignes du même potentiel et les lignes équipotentielles

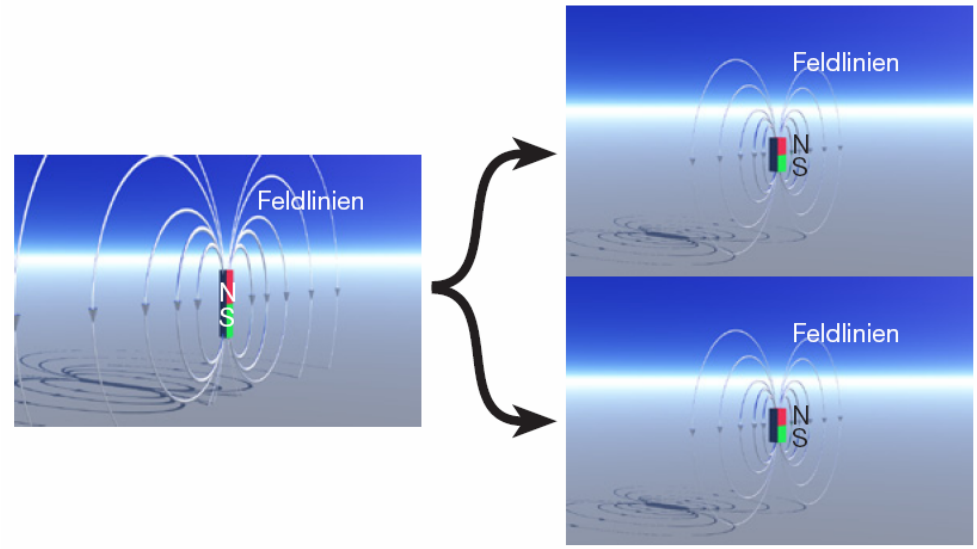
Représentation schématique des lignes de champ et des lignes équipotentielles présentes sur deux charges inversement polarisées



Äquipotentiallinien (all.)= lignes équipotentielles (Fr.)
Feldlinien = lignes de champ

Le champ magnétique

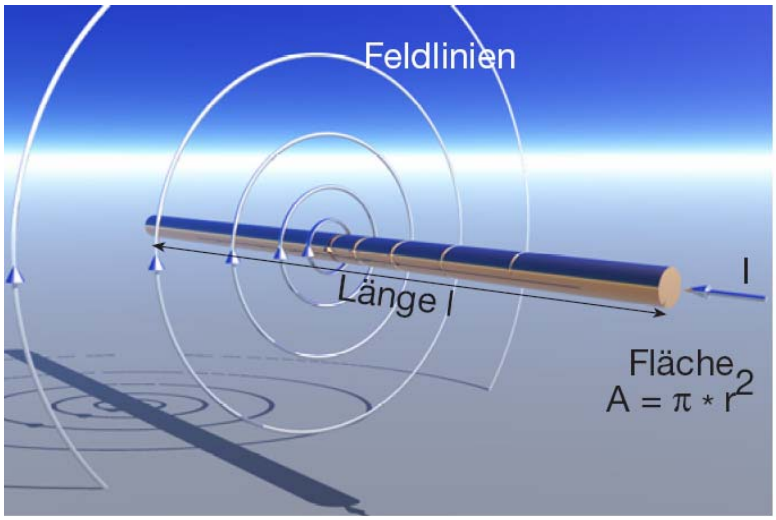
L'influence des aimants permanents sur les corps ferrifères était déjà connue dans l'Antiquité. Aujourd'hui encore, on se sert de l'effet dynamique entre les pôles Nord et Sud lorsque l'on utilise un compas. A la différence d'un champ électrostatique contenant deux charges différentes, on ne peut pas séparer les deux pôles d'un aimant permanent. Si l'on coupe un aimant permanent en deux, on obtient deux aimants plus petits avec chacun un pôle nord et un pôle sud. Il n'y a pas de monopole magnétique. La description suivante de l'effet dynamique avec des lignes de champ permet une fois encore d'illustrer le phénomène.



Feldlinien = lignes de champ

Au début du 18ème siècle, on a découvert qu'un champ magnétique se forme autour d'un conducteur sous tension. La cause est pourtant restée inconnue jusqu'au 20ème siècle.

On a découvert récemment que des charges électriques en mouvement produisent un champ magnétique aussi bien sur un aimant permanent que sur un conducteur sous tension. Sur le conducteur, le champ magnétique est produit par le courant induit lui-même (ampères), dans l'aimant permanent par les courants qui circulent dans les molécules.



Feldlinien = lignes de champ

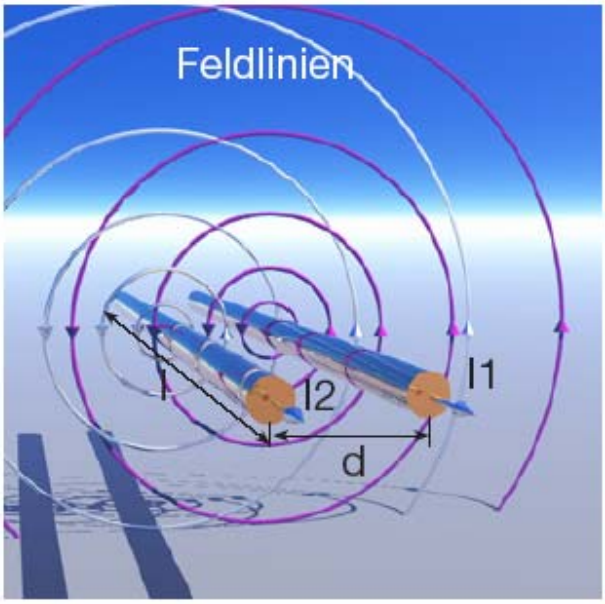
Länge = Longueur

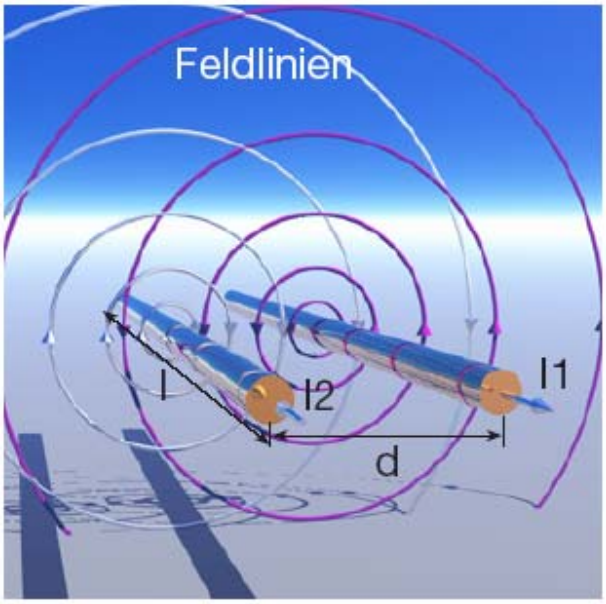
Fläche = Surface

On peut résumer les découvertes et les connaissances acquises jusqu'à aujourd'hui de la manière suivante :

Effet dynamique entre deux conducteurs parallèles (principe de superposition)
Si l'on fait circuler du courant entre deux conducteurs longs et très fins (rayon du conducteur <<longueur du conducteur) parallèles, on constate :

a) Si le courant circule dans le même sens sur les deux conducteurs, les deux conducteurs s'attirent.
b) Si le courant circule dans la direction opposée sur les deux conducteurs, les deux conducteurs se repoussent.





Le schéma précédent (de gauche) s'explique par le manque de lignes de champ entre les deux champs. Ce déficit s'explique par le fait que des lignes de champ orientées dans le sens contraire s'annulent. Afin de maintenir l'écart entre les lignes de champ et le conducteur, les deux conducteurs bougent. Le champ ainsi produit autour des conducteurs est de forme à peu près circulaire ou cylindrique.
Dans le schéma précédent (de droite), il se crée un surplus de lignes de champ entre les deux conducteurs du fait de la superposition de lignes de champs orientées dans la même direction. Comme la distance séparant deux lignes de champ autour d'un conducteur reste toujours la même si possible, les deux conducteurs sont repoussés l'un de l'autre. Le champ ainsi produit autour des deux conducteurs a, si l'on se représente le tracé des conducteurs de manière horizontale, une géométrie semblable aux lignes de champ autour de l'aimant permanent (voir schéma page 29).

Dans les deux cas, un effet dynamique a lieu. Il se résume de la manière suivante :

$$F = \mu * I1 * I2 * l/(2 * \pi * d)$$

Avec **μ = μ0 * μr**
μr : perméabilité relative, sans dimension
μ0 : perméabilité du vide (et de l'air)
μ0 = 4 * π * 10-7 Vs/(Am) = 1,256 * 10-6 Vs/(Am)

I1, I2 : intensité du courant mesurée le long de deux conducteurs
l : longueur des conducteurs
d : distance entre les conducteurs

Champ magnétique dans un long conducteur
La mécanique a mis en évidence qu'une force a toujours une seule direction. On dit aussi qu'une force F a un caractère vectoriel.

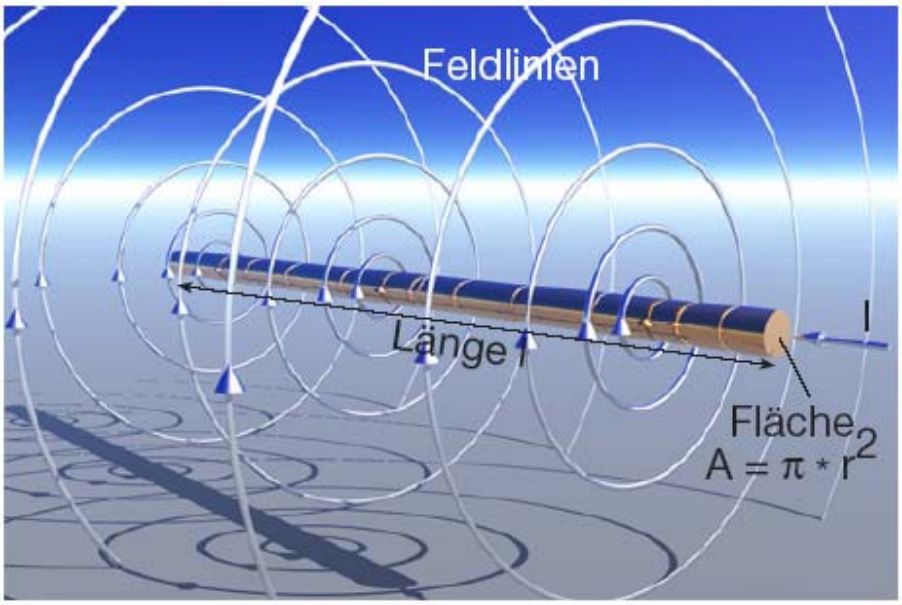
Si l'on retire un conducteur, le courant I1 qui circule le long des autres conducteurs peut encore produire une force circulaire autour des conducteurs. Cela signifie que, comme dans le champ électrique, il existe un champ de force autour du conducteur. On le décrit de la manière suivante :

B = F/(I1 * l) force/(courant * longueur du conducteur)

Ce champ vectoriel s'appelle la densité de flux magnétique.
On peut représenter l'effet du champ vectoriel par des lignes de champ. Voir schéma page suivante.

Feldlinien = lignes de champ
Länge = longueur
Fläche = surface

Comme pour le champ électrique, prenez en compte la remarque suivante :



Les lignes de champ autour d'un conducteur n'ont aucune réalité physique. Il s'agit de lignes imaginaires. Elles permettent de représenter la direction du champ à chaque point d'une pièce où se trouvent des champs.

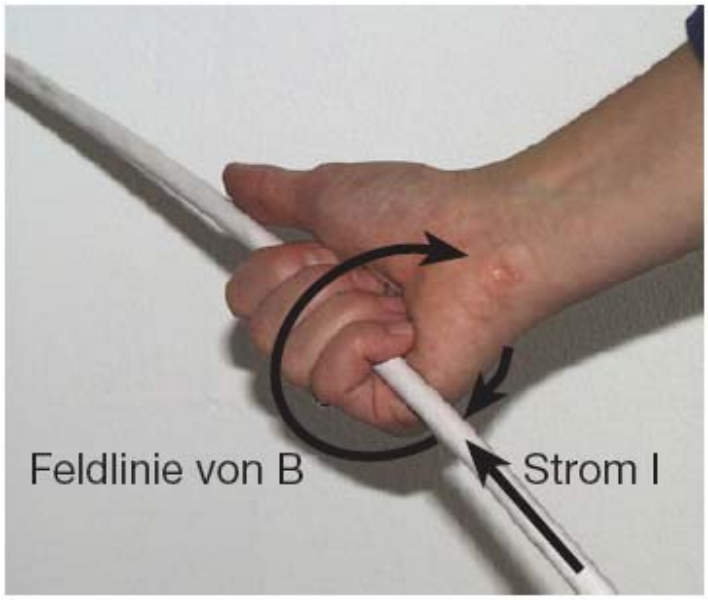
Si l'on remplace la force F dans les formules, on obtient
B = μ * I2(2 *π * d)

B (unité) : Vs * A/(Am * m)= (Vs)/m2 = Tesla

Aux Etats-Unis, l'unité "gauss", qui n'est plus employée en Europe, est encore utilisée pour B (1 gauss = 10-4 Tesla).

La densité de flux magnétique représente l'effet magnétique d'un très long conducteur parcouru par le courant I2 à la distance d de son axe. Elle ne dépend que de d et I et pas d'un angle. Il s'agit ainsi d'un champ cylindrosymétrique autour du conducteur.

La direction dans laquelle B tourne autour du conducteur est choisie au hasard. La "règle de la main droite" s'est imposée dans la détermination de la direction :



Feldlinie von B = ligne de champ de B
Strom 1 = courant 1
Le pouce tendu symbolise la direction du courant, les doigts restants désignent la direction de la densité de flux magnétique.
La grandeur B dépend du matériau. A l'intérieur, la propriété du matériau est chiffrée par μ (perméabilité). La grandeur qui dépend du matériau est l'intensité de champ magnétique H. Pour un conducteur sous tension, on a

$H = I/(2 * \pi * d)$
H (unité) : A/m = Henry

Les deux grandeurs sont reliées ensemble par μ.
$B = \mu * H$

Valeurs limites recommandées
Directives relatives aux valeurs limites pour les postes de travail

Valeurs limites recommandées dans la gamme	MPR II	TCO '92 – '99	TÜV Rhénanie
Champ magnétique alternatif 5 Hz à 2 kHz 2 kHz à 400 kHz	200 nT Valeurs effectives 25nT	200 nT 25 nT	200 nT 25 nT
Champ électrique alternatif 5 Hz à 2 kHz 2 kHz à 400 kHz	25 V/m 2,5 V/m	10 V/m 1 V/m	10 V/m 2,5 V/m
A une distance globale à l'avant	50 cm	50 cm 30 cm	50 cm
Charge électrostatique	± 500 V	± 500 V	± 500 V
Fonction économie d'énergie		Oui	?

Valeurs limites recommandées en bio-construction selon SBM 2008 :

1° CHAMPS ÉLECTRIQUES ALTERNATIFS (basses fréquences)

Type référence	non significatif	faiblement significatif	fortement significatif	extrêmement significatif
Intensité de champ liée à la terre en volt par mètre **V/m** (mesure avec une terre de référence)	**< 1**	**1-5**	**5-50**	**> 50**
Intensité de champ hors potentiel en volt par mètre **V/m –** (avec perchette ou manche isolant)	**< 0,3**	**0,3-1,5**	**5 - 10**	**> 10**

2 ° CHAMPS D'INDUCTION MAGNÉTIQUES ALTERNATIFS (basses fréquences)
Densité de flux en Nanotesla et milli-Gauss.

Type référence	non significatif	faiblement significatif	fortement significatif	extrêmement significatif
Champ d'induction magnétique de basses fréquences	**< 20 nT – 0,2 mG**	**20 à 100 nT – 0,2 à 1 mG**	**100 à 500 nT – 0,1 à 0,5 mG**	**> 500 nT – 5 mG**

Le ME 3851A avec F1B2H31 est un analyseur professionnel de champs électromagnétiques basse fréquence de 5 Hz à 400 kHz avec filtre de fréquences intégré et nombreux accessoires.

Caractéristiques techniques

	magnetic flux density one dimension in nT/mG		electric field strength against ground potential in V/m	
Frequency Range	5 Hz to 100 kHz (-1 dB limit)		5 Hz to 100 kHz (-1 dB limit)	
Range Selection	200,0 nT	2000 nT	200,0 V/m	2000 V/m
Resolution*	0,1 nT	1 nT	0,1 V/m	1 V/m
basic tolerance* (50 Hz tracable calibrated normal)	± 2 %	± 2 %	± 2 %	± 2 %
Linearity Deviation* (at 50 Hz)	± 0,3 nT	± 3 nT	± 0,2 V/m	± 0,2 V/m
Offset* (at 50 Hz)	± 0,4 nT	± 4 nT	± 0,4 V/m	± 0,4 V/m
Power Supply	15 - 20 mA, according to the mode of operation			

A 20°C et 45% de taux d'humidité relative

Les méthodes de mesure correspondent aux directives reconnues au niveau international pour les postes de travail émises par le TCO et le MPR en Suède depuis 1990.
Dimensions 74 x 122 x 31 mm, poids env. 196 grammes

Fonctions et équipements supplémentaires
Ecran LCD 3,5 digits avec chiffres de grande taille très lisibles, affichage du type de champ mesuré et de batterie faible.
Signal sonore proportionnel à l'intensité du champ (avec "effet tube compteur Geiger-Müller", commutable).
Sorties de mesure pour signaux alternatifs jusqu'à 30 kHz et signaux continus. Permet de brancher par ex. un enregistreur de donnée ou un casque pour analyse acoustique de fréquences.

Alimentation
Accu interne au nickel et à l'hydrure métallique sans métal lourd avec réglage du chargement pour préserver l'accu, protection contre le déchargement et la surcharge.

Autonomie moyenne 8 heures.
Affichage anticipé de batterie faible et fonction arrêt automatique pour préserver la batterie (l'arrêt automatique désactivé lors de mesures longue durée).
Bloc secteur pour rechargement de l'accu fourni.

Accessoires en option

-Certificat de calibration (intervalle de calibration recommandé : 1 an) ref : KAL

-Casque LS0002 d'écoute des fréquences

-Etui en plastique avec rembourrage de protection.

-Accu externe supplémentaire à grande capacité pour enregistrements longue durée (> 48 heures).

-Unité d'affichage externe supplémentaire pour les mesures dans les endroits difficilement accessibles ou l'observation de la mesure par une seconde.

-Perchettes isolantes type PM2 et PM4 de 80 cm (intérieur) ou de 1,60 m (extérieur et ligne à haute tension) pour réaliser des mesures des champs électriques hors potentiel (sans le fil de terre).

-Support isolant en bois de type PM1

-Sonde TCO Light de 30 cm de diamètre d'analyse des champs électriques de 5 Hz à 400 KHz des postes de travail selon les normes suédoises TCO.
Précision durable grâce à des éléments de circuit qui s'autocalibrent.

Fabriqué en Allemagne avec la technique de production moderne CMS.

Emploi de composants de grande qualité, matériau de base FR4 et procédé de fabrication reproductible.

Fabricant :
GIGAHERTZ SOLUTIONS GmbH,
Muehlsteig 16
D-90579 Langenzenn
GERMANY
www.gigahertz-solutions.de

Contact Francophone :
www.gigahertz-solutions.fr
info@gigahertz-solutions.fr

GIGAHERTZ® SOLUTIONS

GIGAHERTZ SOLUTIONS

Technical data

ME 3851A mit F1B2H31

Professional Dual Function - Gauss/Tesla meter for AC electric and AC magnetic fields 5 Hz to 100 kHz with integrated Frequency Filter Module

Technical data

	magnetic flux density one dimension in nT/mG		electric field strength against ground potential in V/m	
Frequency Range	5 Hz to 100 kHz (-1 dB limit)		5 Hz to 100 kHz (-1 dB limit)	
Range Selection	200,0 nT	2000 nT	200,0 V/m	2000 V/m
Resolution*	0,1 nT	1 nT	0,1 V/m	1 V/m
basic tolerance* (50 Hz tracable calibrated normal)	± 2 %	± 2 %	± 2 %	± 2 %
Linearity Deviation* (at 50 Hz)	± 0,3 nT	± 3 nT	± 0,2 V/m	± 0,2 V/m
Offset* (at 50 Hz)	± 0,4 nT	± 4 nT	± 0,4 V/m	± 0,4 V/m
Power Supply	15 - 20 mA, according to the mode of operation			

* At 20°C and 45% of the relative air humidity

Measuring procedures according to the international. Recognized standards of workstations (TCO and MPR).

Dimensions 74 x 122 x 31 mm, weight appr. 196 grams.

Further functions and equipment

3.5-digit LCD easy to read display, indication of field type being measured and low Batt.

Tone signal proportional to field strength.

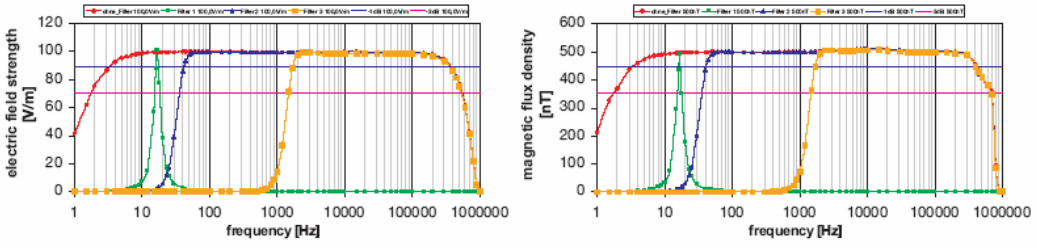
Signal outputs for AC-signals up to 30 kHz and DC-signals. To connect for external data logging, plotters or head phones for acoustic frequency analysis.

Test mode to correct Offset.

Instrument Contents:

- 16 Hz band pass filter 4th order, Q-Factor 10, be selected
- 50 Hz high pass filter 5th order, be selected
- 2 kHz high pass filter 5th order, be selected
- High flexible grounding lead (5 m) to measure electric field strength.
- BNC measurement adapter to connect with a spectru analyzer
- Detailed specifications and user's guide

Typical frequency response curve



Power Supply

Integrated rechargeable battery with a soft battery charge management, to protect from becoming completely discharged or overcharged.

Operating time 8 hours according to the mode of operation.

Battery low indicator and auto power off function (auto power off is not active when data logging).

12 VDC adapter to charge the rechargeable battery included.

Guaranteed Quality

Innovative electronics, patented technology.

Durable precession through self calibrating circuit elements.

Made in Germany, state of the art SMD

Manufacturing process.

High end components, FR4 material and reproducible manufacturing methods.

2 Years Warranty on manufacturing defects.

Optional Accessories

Calibrating Certificate (calibration periode: 1 year).

Stable plastic box with protectors.

External extra rechargeable battery with high capacity for data loggings (> 48 hours)

Extra, external Display Meter to measure in areas with difficult or no entries or for observation the measurement by a 2nd person.

Retrofitable Frequency Filter Modul with extra switchable limiting frequencies.

© by GIGAHERTZ SOLUTIONS® GmbH, 90579 Langenzenn