

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 21.04.05.

30 Priorité : 07.05.04 DE 102004022556.7.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.11.05 Bulletin 05/45.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
— DE.

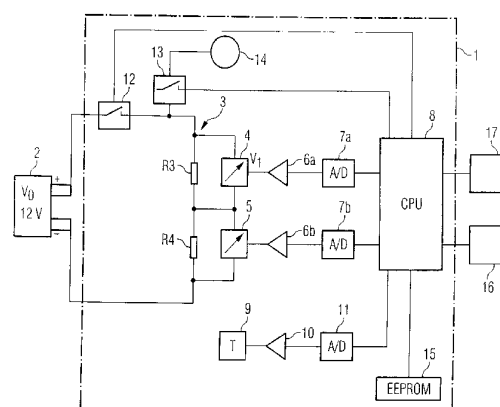
72 Inventeur(s) : GRAF HANS MICHAEL.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET JP COLAS.

54 DISPOSITIF A AUTO-ETALONNAGE POUR LA MESURE DE TENSION, ET PROCEDE POUR CELA.

57 Un dispositif à auto-étalonnage pour la mesure de tension (1), et un procédé pour cela sont fournis. La tension de batterie est mesurée aux bornes d'un diviseur de tension (3) réalisé par des résistances (R_3 , R_4) connectées en série. Pour l'étalonnage, le diviseur de tension (3) est déconnecté de la tension de batterie et relié à une source de courant (14) ou de tension de référence. Les tensions chutant au niveau du diviseur de tension (3) sont mesurées, et un rapport réel des résistances (R_3 , R_4) du diviseur de tension (3) est calculé sur la base des tensions mesurées. Ensuite, le diviseur de tension (3) est à nouveau connecté à la batterie (2) à mesurer, et une tension de batterie est déterminée à l'aide du diviseur de tension (3) en tenant compte du rapport de résistances calculé.



L'invention concerne un dispositif et un procédé pour mesurer une tension, en particulier un dispositif de mesure de tension à auto-étalonnage pour un capteur de batterie dans un véhicule à moteur, ainsi qu'un procédé pour cela.

5 Dans un système électronique de gestion de batterie dans des véhicules à moteur, on mesure en général un courant, une tension et une température, la tension d'une batterie étant de préférence mesurée à l'aide d'un diviseur de résistance (diviseur de tension). En ce faisant, la tension mesurée est divisée par le rapport théoriquement connu des deux résistances afin de calculer la tension réelle.

10 La tension mesurée dépend cependant d'un rapport réel des deux résistances qui est influencé par exemple par des effets de vieillissement des résistances ou des changements de température.

Hormis l'utilisation de résistances extrêmement précises (présentant un vieillissement extrêmement faible et un coefficient de température TK de moins de 8 ppm/K), qui sont excessivement chères, il existe la possibilité d'étalonner le capteur de batterie complet à différentes températures. Ceci a cependant une répercussion désavantageuse sur les coûts de fabrication car le capteur de batterie doit passer par une chambre de température à la fin de la fabrication, et le problème du vieillissement n'est toujours pas résolu de manière satisfaisante.

20 Le document DE 199 473 01 C1 divulgue un dispositif et un procédé d'étalonnage de capteurs de courant par l'utilisation d'une charge de courant constant dans un procédé à plusieurs étapes. Pour cela, il est nécessaire que la charge de courant constant travaille avec une extrême précision dans toutes les conditions. Une telle charge de courant constant représente un élément additionnel qui augmente le coût.

25 Le document DE 1 96 447 65 A1 (D1) décrit un procédé pour l'étalonnage de dispositifs de circuits de mesure qui est très précis, dans lequel les influences de sources d'erreurs éventuelles sont minimisées, et qui peut être mis en œuvre au moyen d'une construction relativement robuste. Dans ce procédé, le facteur de correction du dispositif de mesure considéré est calculé en formant le quotient de la chute de tension consignée pour la résistance de mesure par la chute de tension déterminée réellement par le dispositif de saisie. Cependant, une résistance de mesure exacte est utilisée à titre de capteur de mesure.

30 Selon le document DE 1 02 298 95 B3 (D2), il devient possible par la détermination de la valeur de résistance d'une résistance en dérivation, d'utiliser une résistance en dérivation dont la valeur n'est d'abord pas connue exactement mais qui est bon marché. La valeur de résistance de la résistance en dérivation qui est nécessaire pour déterminer l'état de charge de la batterie, est déterminée avec la

précision désirée à un instant qui peut être fixé préalablement à volonté. À cette fin, on ajoute à la connexion en série de la batterie et de la résistance en dérivation, une résistance de référence en parallèle et de préférence pour un court moment, et la grandeur électrique apparaissant au niveau de la résistance en dérivation et de la

5 résistance de référence est évaluée. La valeur de la résistance en dérivation peut alors être déterminée avec une précision qui ne dépend plus que de la précision de la connaissance de la valeur de résistance de la résistance de référence. Puisque cette résistance de référence peut être une résistance standard commercialisée ayant une faible puissance, cet article est disponible de façon très peu coûteuse malgré une

10 précision relativement élevée puisqu'il s'agit d'un produit de grande consommation. Il est possible en utilisant une résistance de référence ayant une précision suffisante, de mesurer la valeur de résistance de la résistance en dérivation bon marché avec une précision qui correspond à la plage de tolérances d'une résistance en dérivation de précision.

15 Des effets tels que par exemple la dérivation de température ou un changement de la valeur de résistance de la résistance en dérivation du au vieillissement, peuvent être gérés par la possibilité de pouvoir déterminer à tout moment et avec la précision désirée la valeur de résistance de la résistance en dérivation.

20 Le document EP 1 429 151 A1 (D3) divulgue une détermination d'un état de batterie sur une batterie qui se trouve connectée à un microprocesseur. Selon ce document, un dispositif de circuit est formé entre le microprocesseur et la batterie, le dispositif de circuit comprenant au moins des moyens pour capter la tension, des moyens pour comparer les tensions, ainsi que des moyens pour la génération d'une

25 impulsion de commande, ces moyens étant reliés au microprocesseur par l'intermédiaire des connexions correspondantes. Selon les revendications 1, 2, 3 ou 4, différentes tensions mesurées sont comparées pour déterminer l'état de batterie, et le résultat de la comparaison est envoyé au microprocesseur.

Dans le document DE 1 02 288 06 B3 (D4), des exemples de modes de

30 réalisation montrent qu'on capte, en plus du courant de consommation, d'autres paramètres de batterie, de préférence se suivant les uns les autres dans de courts intervalles. Ces paramètres comprennent par exemple la température de la batterie et une tension aux bornes. Des mesures de courant sont exécutées. Si un état de batterie nouveau ou si une combinaison de plusieurs états de batterie se sont déjà

35 produits, une mesure de courant n'est pas exécutée car la valeur de courant déjà captée auparavant, qui est associée à cet état de fonctionnement, est mémorisée dans un dispositif d'enregistrement et peut être chargée dans l'unité de calcul aux fins

de calcul. Le but de l'invention est de fournir un dispositif à auto-étalonnage pour mesurer la tension dans laquelle les phénomènes de vieillissement des composants et les influences de température lors de la mesure de la tension sont sensiblement éliminés, ainsi que la création d'un procédé pour cela.

5 On atteint le but de l'invention au moyen d'un dispositif de mesure de tension, contenant

un diviseur de tension formé par des résistances R_3 , R_4 connectées en série pour mesurer une tension de batterie V_0 ;

10 un premier interrupteur qui sépare, lorsqu'il est ouvert, la tension de batterie du diviseur de tension ;

un deuxième interrupteur qui connecte, lorsqu'il est fermé, une source de courant de référence ou une source de tension de référence au diviseur de tension ;

un dispositif de mesure pour mesurer les tensions chutant au niveau du diviseur de tension ; et

15 un dispositif de calcul qui détermine un rapport de résistances réel des résistances R_3 , R_4 du diviseur de tension sur la base des tensions mesurées lorsque le deuxième interrupteur est fermé, et une tension de batterie réelle sur la base du rapport de résistances calculé.

20 Avantageusement, le dispositif selon l'invention présente une ou plusieurs de caractéristiques suivantes prises en combinaison :

- des composants sont prévus, à la place des résistances R_3 et/ou R_4 , au niveau desquels la tension chute ;
- un capteur de température est présent qui capte une valeur instantanée de température, le dispositif de calcul calculant à des valeurs de température prédéterminées le rapport de résistances des résistances du diviseur de tension et détermine la tension de batterie réelle sur la base du rapport de résistances à cette température ;
- le dispositif comprend une mémoire qui enregistre le rapport de résistances calculé pour une certaine température.

30 L'invention se rapporte également à un procédé d'étalonnage automatique d'un dispositif de mesure de tension selon l'invention, comprenant les étapes

a) de connecter une source de courant ou de tension de référence au diviseur de tension afin de mesurer des tensions chutant sur le diviseur de tension ;

35 b) de calculer un rapport réel de résistances des résistances du diviseur de tension sur la base des tensions mesurées ;

c) de déterminer la tension de batterie V_0 à l'aide du diviseur de tension en prenant en considération le rapport de résistances calculé.

Avantageusement, une température T est mesurée, et les étapes a) à c) sont exécutées à des températures prédéterminées.

De manière avantageuse encore, un rapport de résistances des résistances du diviseur de tension, calculé pour une certaine température, est enregistré.

5 Ainsi, selon l'invention, le dispositif de mesure de tension contient un diviseur de tension formé par des résistances connectées en série pour mesurer une tension de batterie dans un véhicule à moteur. Afin de pouvoir tenir compte des phénomènes de vieillissement des résistances du diviseur de tension, on calcule d'abord un rapport de résistances réel en connectant une source de courant de référence ou une
10 source de tension de référence au diviseur de tension. Le diviseur de tension est ensuite séparé de la source de courant de référence ou de tension de référence et connecté à la batterie. A partir d'une tension chutant maintenant au niveau du diviseur de tension, on détermine la tension de batterie réelle en tenant compte du rapport réel des résistances, calculé auparavant, des résistances du diviseur de
15 tension. Par cette mesure, il est possible de tenir compte par exemple des phénomènes de vieillissement des résistances du diviseur de tension lors de la mesure de la tension de batterie et d'obtenir de façon simple une valeur correcte de la tension de batterie. Le dispositif de mesure de tension fonctionne de façon auto-étalonnante car le rapport réel des résistances peut être déterminé de façon
20 automatique à tout moment.

 Au lieu des résistances R3 et/ou R4, on peut également prévoir d'autres composants sur lesquels il se produit une chute de tension. Le terme "résistance" utilisé dans la description et la revendication, doit donc être compris de façon générale et renferme également des composants actifs ou de manière générale des
25 composants sur lesquels se produit une chute de tension.

 Selon un développement de l'invention, le dispositif comprend un capteur de température. Celui-ci saisit par exemple des valeurs de température instantanées en continu, le dispositif de mesure de tension s'étalonnant automatiquement lorsque par exemple certaines valeurs de température sont présentes.

30 Par ces mesures, il est possible de tenir compte des influences de la température lors de la mesure de la tension de batterie de façon simple sans qu'il soit nécessaire d'utiliser des résistances relativement coûteuses ayant une précision de $TK < 8\text{ppm/K}$ par exemple.

 Selon un autre développement de l'invention, le dispositif contient encore une
35 mémoire pour enregistrer le rapport de résistances calculé pour certaines températures.

De ce fait, il n'est pas nécessaire de procéder de nouveau à l'étalonnage automatique si, par exemple on a déjà calculé et enregistré dans la mémoire des rapports des résistances pour certaines températures.

5 Le dispositif et le procédé de mesure de tension peuvent être utilisés dans des domaines différents, en particulier où on a besoin de résultats de mesure extrêmement précis et indépendants de la température sans qu'on doive utiliser des composants coûteux (résistances) ne présentant qu'un vieillissement extrêmement faible et un TK inférieur à 8 ppm/K.

10 Dans ce qui suit, on décrit des exemples de modes de réalisation préférés de l'invention en faisant référence aux dessins joints. Dans les dessins:

la fig. 1 montre un schéma fonctionnel d'un dispositif à auto-étalonnage pour mesurer une tension de batterie selon un premier exemple de mode de réalisation de l'invention;

15 la fig. 2 représente un organigramme d'un exemple de mode de réalisation préféré d'un procédé pour l'auto-étalonnage du dispositif selon la fig. 1; et

la fig. 3 est un schéma fonctionnel d'un dispositif à auto-étalonnage pour mesurer une tension de batterie, selon un deuxième exemple de mode de réalisation de l'invention.

20 La fig. 1 montre un dispositif à auto-étalonnage 1 pour déterminer une tension V_0 d'une batterie 2 qui se trouve par exemple dans un véhicule à moteur (non représenté). La tension de batterie V_0 est mesurée aux bornes d'un diviseur de tension 3 qui est formé par des composants (résistances R_1 et R_2) connectés en série. Les valeurs de résistance R_1 et R_2 correspondent aux valeurs de résistance lors de la fabrication du dispositif à une certaine température. Le dispositif est donc
25 étalonné lors de la fabrication au moins à cette température.

Au cours du fonctionnement, la température et les valeurs de R_1 et R_2 se modifient pour devenir R_3 et R_4 .

30 La fig. 1 montre un premier voltmètre 4 qui peut mesurer une tension chutant sur la résistance R_1 (R_3), et un deuxième voltmètre 5 qui peut mesurer une tension chutant sur la résistance R_2 (R_4).

35 Les tensions V_1 et V_2 mesurées par les voltmètres 4 et 5 sont par exemple amplifiées par des amplificateurs 6a, 6b, hachées dans des hacheurs (non représentés), converties par des convertisseurs analogiques/numériques 7a, 7b, lissées par un égalisateur (non représenté) et filtrées dans un filtre (non représenté), avant que les signaux de mesure n'aboutissent dans un microprocesseur (CPU) 8 pour un traitement ultérieur.

De manière alternative, on peut utiliser une technique de multiplexage. Dans ce cas, il suffit d'utiliser un seul convertisseur analogique/numérique 7 ou un amplificateur 6, respectivement.

5 Le dispositif 1 contient encore un capteur de température 9. Le signal de température fourni par le capteur de température 9 est par exemple amplifié dans un amplificateur 10 et converti par un convertisseur analogique/numérique 11 en un signal numérique avant qu'il n'arrive dans le processeur 8 pour un traitement ultérieur.

10 La fig. 1 montre de plus un premier interrupteur 12 qui connecte, lorsqu'il est fermé, la tension de batterie V_0 au diviseur de tension 3. L'interrupteur 12 est de préférence un interrupteur à commande, l'ouverture et la fermeture de l'interrupteur 12 pouvant être commandées par le microprocesseur 8.

15 L'exemple de mode de réalisation préféré du dispositif 1 contient de plus un deuxième interrupteur 13. L'interrupteur 13 peut également être commandé par le microprocesseur 8 et peut être fermé et ouvert par celui-ci. À l'état fermé de l'interrupteur 13, une source de courant de référence (de préférence une source de courant constant) 14 est connectée au diviseur de tension 3. À la place de la source de courant constant 14, on peut également utiliser une source de tension.

20 Les deux interrupteurs 12 et 13 sont par exemple commandés par le microprocesseur 8 en fonctionnement symétrique pour assurer que toujours un seul des interrupteurs 12 et 13 est fermé et l'autre est ouvert. De manière alternative, il est également possible que les deux interrupteurs soient fermés en même temps.

25 La fig. 1 montre encore une mémoire 15 qui est par exemple une mémoire morte modifiable électriquement (de l'anglais « electrically erasable programmable read-only memory » ou EEPROM) dans laquelle on peut enregistrer des valeurs de température et des résultats de calcul du microprocesseur 8. En particulier, on enregistre des rapports réels des résistances du diviseur de tension 3 conjointement aux valeurs de température correspondante de sorte qu'un rapport de résistances une fois calculé pour une certaine température peut être réutilisé plus tard.

30 Comme on va le décrire plus bas en faisant référence à la fig. 2, le microprocesseur 8 calcule une tension de batterie réelle à partir d'une valeur de mesure de tension de batterie sur la base du rapport réel des résistances R_3 et R_4 , calcul dans lequel les influences de la température et les phénomènes de vieillissement des résistances sont pris en considération. Cette tension de batterie
35 réelle peut être transmise par le microprocesseur 8 vers l'extérieur pour un traitement ultérieur, par exemple vers un affichage 16, une commande de génératrice 17 ou un appareil de surveillance de batterie pour calculer l'état de la batterie.

Dans ce qui suit, on décrira le fonctionnement du dispositif à auto-étalonnage selon la fig. 1 en faisant référence à la fig. 2.

Selon un exemple de mode de réalisation préféré d'un procédé d'auto-étalonnage du dispositif de mesure d'une tension de batterie selon la fig. 1, le capteur de température 9 mesure par exemple de façon continue à l'étape S0 une température T aux environs du dispositif 1 et envoie la mesure au microprocesseur 8.

Ce microprocesseur compare à l'étape S1 la valeur de température T obtenue avec des valeurs prédéterminées et qui sont par exemple enregistrées dans la mémoire 15. Ces valeurs sont typiquement celles dans lesquelles des résultats de mesure du diviseur de tension peuvent être erronés en raison de la dépendance des résistances à la température. Si une valeur de température T obtenue est identique à une valeur S enregistrée dans la mémoire 15, le procédé se poursuit à l'étape S2 dans laquelle l'étalonnage proprement dit commence vraiment, éventuellement dépendant de l'état du réseau de bord et de la température.

Si une valeur de température T obtenue ne correspond pas à une valeur S enregistrée dans la mémoire 15, le procédé recommence à l'étape S0. Dans ce cas, aucun étalonnage en raison des changements de température n'est nécessaire.

À l'étape S2, le diviseur de tension 3 est séparé de la batterie par une ouverture de l'interrupteur 12 commandée par le microprocesseur 8.

Ensuite, l'interrupteur 13 est fermé à l'étape S3 par le microprocesseur 8 ce qui a pour résultat que la source de courant 14 est reliée au diviseur de tension 3.

Les étapes S2 et S3 peuvent également être modifiées en ce que les deux interrupteurs sont fermés en même temps de sorte qu'il n'est pas nécessaire de séparer la tension de batterie du diviseur de tension.

Un courant constant I parcourt maintenant le diviseur de tension 3. Par conséquent, il se produit une chute de tension V_1 respectivement V_2 au niveau des résistances R_3 et R_4 , ces tensions étant chacune captée par les voltmètres 4 et 5 à l'étape S4, et les signaux sont transmis au microprocesseur 8 après un traitement correspondant (comme décrit avec référence à la fig. 1).

Si on suppose que les valeurs mesurées dépendent linéairement des valeurs d'entrée ($V_{\text{mesurée}} = a + b \times V_{\text{entrée}}$), les voltmètres 4 et 5 fournissent les valeurs mesurées suivantes à une température T:

$$V_1(T) = a_1(T) + b_1(T) R_3 \times I(T) \quad (1)$$

$$V_2(T) = a_2(T) + b_2(T) R_4 \times I(T) \quad (2).$$

$V_1(T)$ est la tension mesurée à la température T aux bornes de la résistance R_3 . Les facteurs $a_i(T)$ et $b_i(T)$ dépendent de nombreux paramètres, a étant environ égal à 0 et b environ égal à 1. Ces paramètres a_i et b_i sont déterminés au cours d'un

étalonnage unique au cours de la fabrication à une certaine température. $I(T)$ est le courant constant fourni à la température T par la source de courant 14.

À l'étape S5, le microprocesseur 8 calcule le rapport réel des valeurs des résistances R_3 et R_4 du diviseur de tension 3 à la température T à partir du rapport des tensions $V_1(T)$ et $V_2(T)$.

Ce rapport de résistances calculé peut être enregistré par exemple avec la valeur de température T dans la mémoire 15 pour une réutilisation ultérieure.

Ensuite, la source de courant 14 est séparée du diviseur de tension 3 à l'étape S6 par l'ouverture de l'interrupteur 13, et la batterie 2 est reliée au diviseur de tension 3 par la fermeture de l'interrupteur 12. Les interrupteurs 12, 13 sont commandés par le microprocesseur 8 comme il a été décrit ci-dessus.

À l'étape S7, la tension $V_3(T)$ chutant sur la résistance R_4 du diviseur de tension 3 est mesurée. L'équation suivante est vérifiée :

$$V_3(T) = a_3(T) + b_3(T) \cdot \frac{R_4}{R_3 + R_4} V_0 ; \quad (3)$$

dans laquelle V_0 est la tension de batterie réelle recherchée.

Selon l'exemple de mode de réalisation préféré, la résistance R_4 est beaucoup plus petite que R_3 (par exemple, on a $R_3 = 47k\Omega$; $R_4 = 100 \Omega$). L'équation (3) peut donc être écrite en approximation :

$$V_3(T) = a_3(T) + b_3(T) \cdot \frac{R_4}{R_3} V_0 ; \quad (4)$$

Par une nouvelle formulation des équations (1), (2) et (4), on obtient la tension de batterie V_0 recherchée :

$$[V_1(T) - a_1(T)] / b_1(T) = R_3 \cdot I(T)$$

$$[V_2(T) - a_2(T)] / b_2(T) = R_4 \cdot I(T) \quad \text{et}$$

$$V_0 = [V_3(T) - a_3(T)] \cdot R_3 / R_4 / b_3(T) =$$

$$[V_3(T) - a_3(T)] \cdot [V_1(T) - a_1(T)] / [V_2(T) - a_2(T)] / b_1(T) \cdot b_2(T) / b_3(T)$$

Les termes V_0 et a_i , b_i peuvent être approximés comme suit :

$$V_0 = V_0(T=0) + dV/dT(T=0) \cdot T,$$

$$a_i(T) = a_i(0) \cdot (1 + x_i \cdot T)$$

$$b_i(T) = b_i(0) \cdot (1 + y_i \cdot T)$$

De ces relations, on déduit l'équation suivante:

$$\begin{aligned}
 V_0 = & [V_3(T)-a_3(0)]*[V_1(T)-a_1(0)]/[V_2(T)-a_2(0)]/b_1(0)*b_2(0)/b_3(0) \\
 & -x_3*a_3(0)*[V_1(T)-a_1(0)]/[V_2(T)-a_2(0)]/b_1(0)*b_2(0)/b_3(0) \\
 & -x_1*[V_3(T)-a_3(0)]*a_1(0)/[V_2(T)-a_2(0)]/b_1(0)*b_2(0)/b_3(0) \\
 5 \quad & +x_2*[V_3(T)-a_3(0)]*[V_1(T)-a_1(0)]*a_2(0)/[V_2(T)-a_2(0)]^2/b_1(0)*b_2(0)/b_3(0) \\
 & -y_1*[V_3(T)-a_3(0)]*[V_1(T)-a_1(0)]/[V_2(T)-a_2(0)]/b_1(0)*b_2(0)/b_3(0) \\
 & +y_2*[V_3(T)-a_3(0)]*[V_1(T)-a_1(0)]/[V_2(T)-a_2(0)]/b_1(0)*b_2(0)/b_3(0) \\
 & -y_3*[V_3(T)-a_3(0)]*[V_1(T)-a_1(0)]/[V_2(T)-a_2(0)]/b_1(0)*b_2(0)/b_3(0) = \\
 & [V_3(T)-a_3(0)]*[V_1(T)-a_1(0)]/[V_2(T)-a_2(0)]/z(0)*[1-y_1+y_2-y_3 \\
 10 \quad & -x_1*a_1(0)/[V_1(T)-a_1(0)]+x_2*a_2(0)/[V_2(T)-a_2(0)]-x_3*a_3(0)/[V_3(T)-a_3(0)]]
 \end{aligned}$$

avec $z(0) = b_1(0)*b_2(0)/b_3(0)$; x_i et y_i sont de même ordre de grandeur , a_i étant cependant bien plus petit que V_i . La tension de batterie à déterminer est donc la suivante:

$$V_0 = [V_3(T)-a_3(0)]*[V_1(T)-a_1(0)]/[V_2(T)-a_2(0)]/z(0)*[1-y_1+y_2-y_3]$$

Puisque tous les coefficients de température y_i présentent des valeurs similaires pour d'un choix approprié de l'amplificateur, l'erreur de la mesure de tension n'est que d'environ 8 ppm/K.

À l'étape S8, la tension de batterie réelle est corrigée et traitée ultérieurement, par exemple transmise au circuit de générateur 17 selon la fig. 1 ou simplement affichée sur l'écran 16 selon la fig. 1.

Dans l'étape S9, le procédé d'étalonnage automatique du dispositif 1 effectué pour la température T se termine.

La fig. 3 montre un diagramme fonctionnel d'un dispositif à auto-étalonnage pour mesurer la tension d'une batterie 2 selon un deuxième exemple de mode de réalisation, les composants identiques ou correspondants représentés à la fig. 3 portant les mêmes signes de référence que ceux de la fig. 1.

Contrairement au premier exemple de mode de réalisation selon la fig. 1, le deuxième exemple de mode de réalisation selon la fig. 3 contient un multiplexeur 18 qui est commandé par une commande (ou unité centrale de traitement de l'anglais « central processing unit », CPU) 8 de manière correspondante. Il est alors possible de se contenter d'un seul amplificateur 6, d'un convertisseur analogique/numérique 7 et d'un filtre 19.

Selon le deuxième exemple de mode de réalisation, une tension de référence 20 est reliée au convertisseur analogique/numérique 7 et peut être raccordée par la fermeture de l'interrupteur 13 au diviseur de tension 3.

Le diviseur de tension 3 selon le deuxième exemple de mode de réalisation est formé par exemple à partir des résistances connectées en série $R_3 = 50 \text{ k}\Omega$ et $R_4 = 100 \Omega$.

Comme il est représenté à la fig. 3, un noeud entre les résistances R_3 et R_4 est relié directement au multiplexeur 18. Une borne de la résistance R_3 est connectée respectivement aux interrupteurs 12 et 13. Les interrupteurs 12 et 13 sont commandés en correspondance par le contrôleur 8. Quand l'interrupteur 13 est fermé, une borne de la résistance R_3 est reliée à la tension de référence 20. Quand l'interrupteur 12 est fermé, cette borne de la résistance R_3 est connectée au pôle positif de la batterie 2.

Une borne de la résistance R_4 est connectée au pôle négatif de la batterie 2 et à l'amplificateur 6. L'amplificateur 6 présente par exemple un gain de 1/5/24/100.

La fig. 3 montre encore une résistance 21 qui a une valeur par exemple de l'ordre de grandeur de 50 à $200 \mu\Omega$. Une borne de la résistance 21 est connectée au pôle négatif de la batterie 2, à une borne de la résistance R_4 et à l'amplificateur 6. L'autre borne de la résistance 21 est connectée à la masse et au multiplexeur 18.

Comme il est représenté à la fig. 3, le multiplexeur 18, l'amplificateur 6, le convertisseur analogique/numérique 7, le filtre 19, la tension de référence 20, le contrôleur 8 et une mémoire (par exemple une mémoire vive, de l'anglais « random access memory » ou RAM, une mémoire morte, de l'anglais « read only memory » ou ROM, ou une mémoire du type EEPROM) 15 sont réalisés sur un composant du type circuit intégré à application spécifique 22 (de l'anglais « application-specific integrated circuit » ou ASIC).

Selon le deuxième exemple de mode de réalisation, le capteur de température 9 est réalisé séparément du composant ASIC 22 et relié au multiplexeur 18.

De manière similaire au premier exemple de mode de réalisation, le contrôleur 8 peut fournir des signaux d'état de batterie à un affichage ou à un contrôle de générateur (non représenté).

Selon l'exemple de mode de réalisation montré à la fig. 3, la tension de référence fournit une valeur de 1,3 volt.

Bien que l'invention ait été décrite ci-dessus en détail et en faisant référence à un exemple de réalisation préféré, il est évident que des modifications et variations peuvent être apportées sans quitter l'étendue de protection de l'invention.

En particulier, la source de courant de référence ou de tension de référence peut être réalisée à l'extérieur du dispositif de mesure de tension. Les différents éléments du dispositif 1 de mesure de tension peuvent être réalisés par exemple de

manière complète ou partielle par un composant ASIC, la mémoire pouvant encore contenir un programme de logiciel.

L'étalonnage peut être exécuté par exemple, en plus ou de façon alternative, périodiquement, indépendamment de la température et à n'importe quel moment.

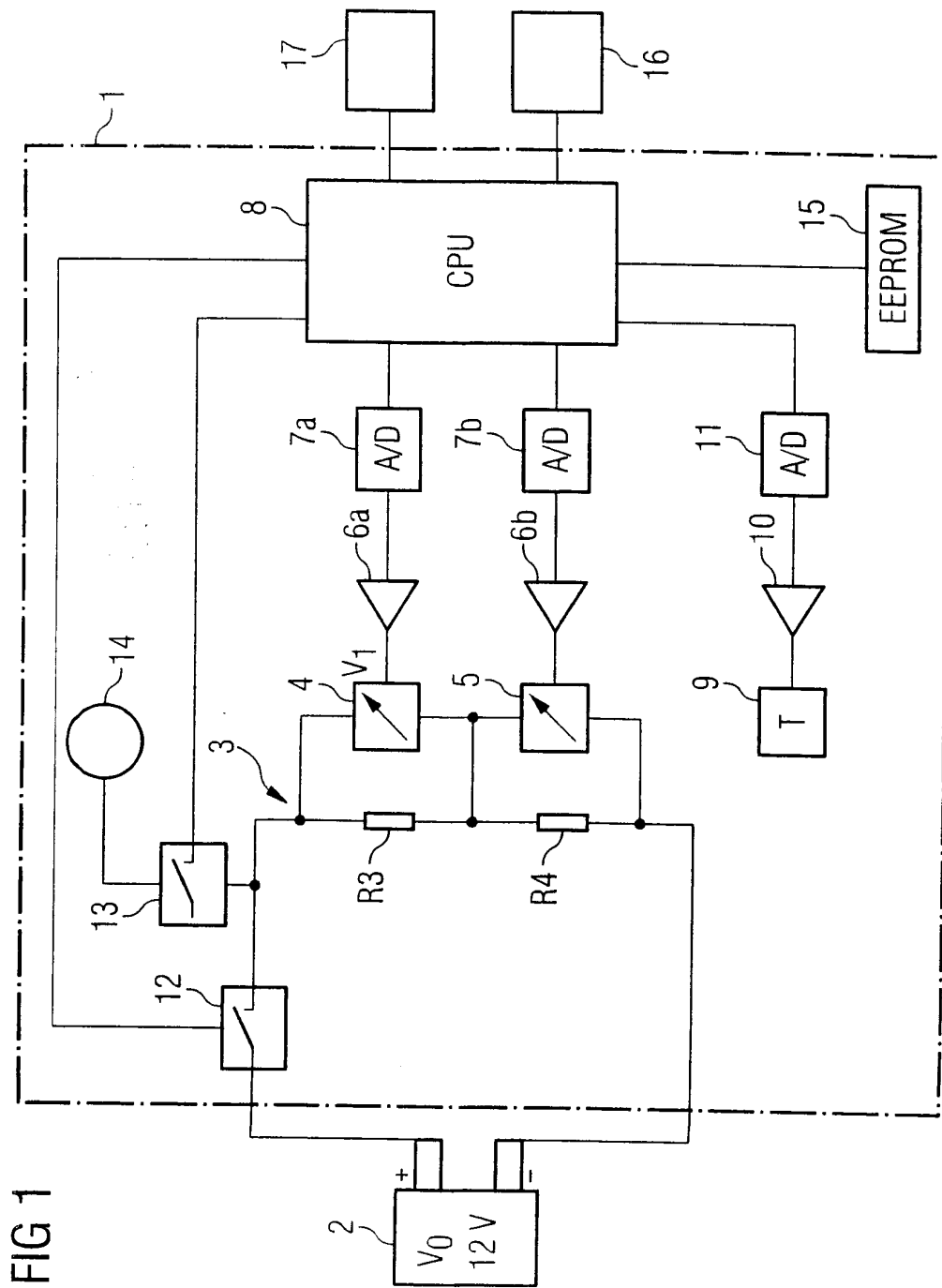
- 5 L'étalonnage automatique peut également être exécuté lorsque le courant de batterie se trouve inférieur ou supérieur à une valeur de seuil prédéterminée.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de mesure de tension, contenant
un diviseur de tension (3) formé par des résistances R_3 , R_4 connectées en série pour mesurer une tension de batterie V_0 ;
un premier interrupteur (12) qui sépare, lorsqu'il est ouvert, la tension de
5 batterie du diviseur de tension (3) ;
un deuxième interrupteur (13) qui connecte, lorsqu'il est fermé, une source de courant de référence ou une source de tension de référence au diviseur de tension (3) ;
un dispositif de mesure pour mesurer les tensions chutant au niveau du
10 diviseur de tension (3) ; et
un dispositif de calcul (8) qui détermine un rapport de résistances réel des résistances R_3 , R_4 du diviseur de tension (3) sur la base des tensions mesurées lorsque le deuxième interrupteur (13) est fermé, et une tension de batterie réelle sur la base du rapport de résistances calculé.
- 15 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que des composants sont prévus, à la place des résistances R_3 et/ou R_4 , au niveau desquels la tension chute.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'un capteur de température (9) est présent qui capte une valeur instantanée de température, le
20 dispositif de calcul (8) calculant à des valeurs de température prédéterminées le rapport de résistances des résistances du diviseur de tension (3) et détermine la tension de batterie réelle (8) sur la base du rapport de résistances à cette température.
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend
25 une mémoire (15) qui enregistre le rapport de résistances calculé pour une certaine température.
5. Procédé d'étalonnage automatique d'un dispositif de mesure de tension selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant les étapes
30 a) de connecter (S3) une source de courant ou de tension de référence au diviseur de tension (3) afin de mesurer des tensions (S4) chutant sur le diviseur de tension (3) ;
b) de calculer (S5) un rapport réel de résistances des résistances du diviseur de tension (3) sur la base des tensions mesurées ;
35 c) de déterminer la tension de batterie V_0 à l'aide du diviseur de tension (3) en prenant en considération le rapport de résistances calculé.

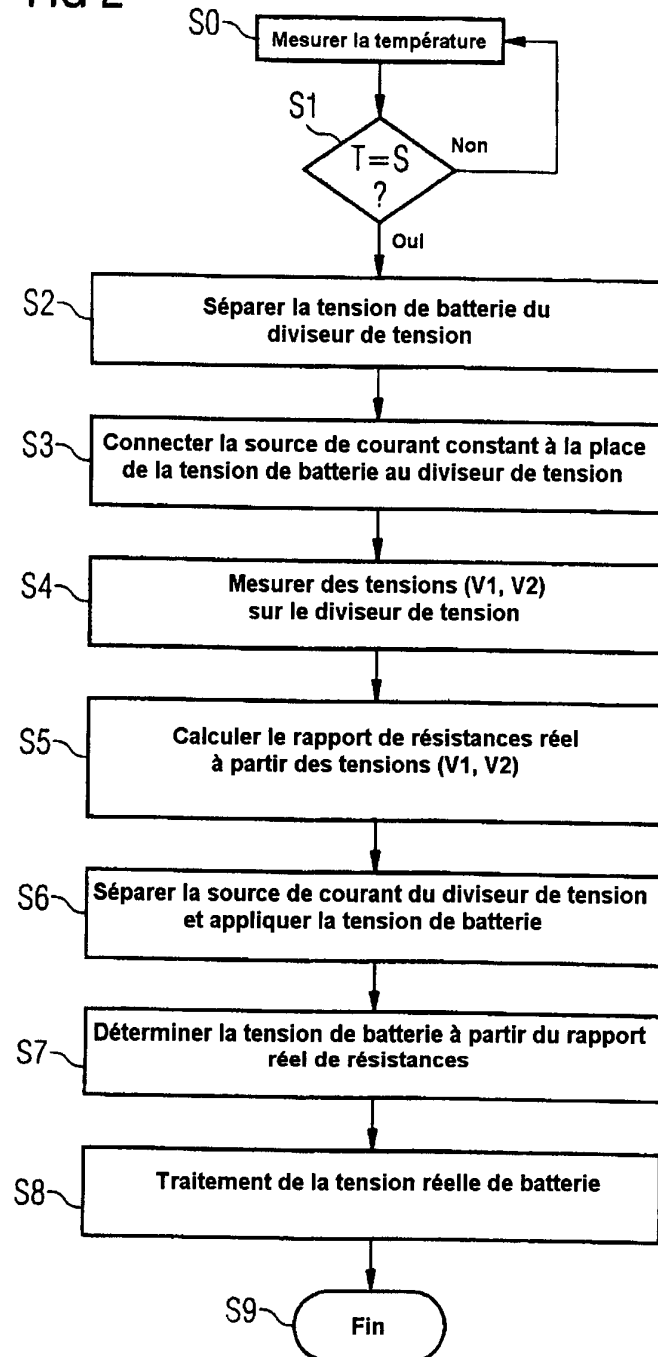
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'une température T est mesurée, et les étapes a) à c) sont exécutées à des températures prédéterminées.

5 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'un rapport de résistances des résistances du diviseur de tension (3), calculé pour une certaine température, est enregistré.



2/3

FIG 2



3/3

FIG 3

