



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2011/08/15

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2013/02/15

(51) Cl.Int./Int.Cl. *G01D 18/00* (2006.01),
G05B 23/02 (2006.01)

(71) Demandeur/Applicant:
NOEL, GILLES, CA

(72) Inventeur/Inventor:
NOEL, GILLES, CA

(74) Agent: NA

(54) Titre : CONDITIONNEUR UNIVERSEL DE SIGNAUX ANALOGIQUES ET DIGITAUX

(54) Title: UNIVERSAL CONDITIONER FOR ANALOG AND DIGITAL SIGNALS

(57) **Abrégé/Abstract:**

Il s'agit ici d'une méthode et d'un dispositif qui permettent une norme universelle pour brancher n'importe quel type de capteurs digitaux ou analogues et de les normaliser (dans ce dernier cas même si leurs caractéristiques analogiques sont différentes). Ce problème a deux volets : le branchement universel et le traitement informatique universel de capteurs de quelque nature que ce soit (force, vitesse, température, pression, position, débitmètre, pH-mètre, rythme cardiaque, voltage, courant, puissance, résistance, jauge, entrées/sorties digitales, relais, compteurs, accéléromètres, etc.). La méthode utilise un protocole lié aux connexions sur deux prises A(DB25F) et B (DB25M). La prise A sert à fournir au capteur toutes les entrées, sorties requises pour assurer son fonctionnement. La prise B sert à ajuster les paramètres de calibration du capteur. D'autres prises accessoires peuvent exister sur un appareil pour établir le lien avec les contacts (pins) des prises A et B.



PRECIS

Il s'agit ici d'une méthode et d'un dispositif qui permettent une norme universelle pour brancher n'importe quel type de capteurs digitaux ou analogues et de les normaliser (dans ce dernier cas même si leurs caractéristiques analogiques sont différentes). Ce problème a deux volets : le

5 branchement universel et le traitement informatique universel de capteurs de quelque nature que ce soit (force, vitesse, température, pression, position, débitmètre, pH-mètre, rythme cardiaque, voltage, courant, puissance, résistance, jauge, entrées/sorties digitales, relais, compteurs, accéléromètres, etc.). La méthode utilise un protocole lié aux connections sur deux

10 prises A (DB25F) et B (DB25M). La prise A sert à fournir au capteur toutes les entrées, sorties requises pour assurer son fonctionnement. La prise B sert à ajuster les paramètres de calibration du capteur. D'autres prises accessoires peuvent exister sur un appareil pour établir le lien avec les contacts (pins) des prises A et B.

MÉMOIRE DESCRIPTIF

TITRE DE L'INVENTION

Conditionneur universel de signaux analogiques et digitaux

DOMAINE DE L'INVENTION

- 5 La présente invention concerne un dispositif et une méthode de conditionnement de signaux analogiques et digitaux.

DESCRIPTION DE L'ART ANTÉRIEUR

Les deux brevets suivants ont attiré notre attention :

CA 1318007 par Thierry Duverger :

- 10 Procédé et Système pour l'exploitation de signaux provenant de capteurs inductifs linéaires de déplacement(2) pourvu d'une primaire(3), de deux secondaires (4,5) identiques, symétriques, en opposition de phase et montés en série, et d'un noyau mobile.

CA 1301328 de l'Institut Français du Pétrole par Jacques Cretin déposé le 3 juin 1988 et obtenu le 19 mai 1992 :

- 15 Il s'agit d'un système pour l'acquisition et l'enregistrement de signaux fournis par un ensemble de capteurs disposés dans une ou plusieurs sondes descendues dans un puits à l'extrémité d'un câble multifonctions. Les différents signaux à transmettre sont multiplexés avant d'être appliqués à une chaîne d'acquisition adaptée à les amplifier, les numériser et les coder avant de les appliquer à une voie de transmission sous la forme de blocs de mots numérisés.

20 .OBJECTIFS ET AVANTAGES

L'approche identifiée CUSAD (Conditionneur Universel de Signaux Analogiques et Digitaux) développée sur une période de 20 ans depuis 1990 et récemment complétée a pour objectif une solution universelle pour résoudre le problème du branchement et du traitement des signaux de capteurs de quelque nature que ce soit (force, vitesse, température, pression, position,

débitmètre, pH-mètre, rythme cardiaque, voltage, courant, puissance, résistance, jauge, entrées/sorties digitales, relais, compteurs, accéléromètres, etc.).

Ce problème a deux volets : le branchement universel et le traitement informatique universel. L'approche CUSAD donne la solution à ces deux volets. L'approche CUSAD utilise un protocole lié
 5 aux connections sur deux prises A (DB25F) et B (DB25M). La prise A sert à fournir au capteur toutes les entrées, sorties requises pour assurer son fonctionnement. La prise B sert à ajuster les paramètres de calibration du capteur.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

La FIG.1 est un schéma des deux prises A (DB25F) et B (DB25M) soudées à un canal CUSAD. La
 10 FIG.2 est un schéma du principe de fonctionnement de la prise B usager.

La prise A sert au fonctionnement du capteur :

- toutes les alimentations en courant ou en voltage nécessaires pour son fonctionnement, alimentations ajustables entre 0 et 10V ou 0 à 10 mA (voire jusqu'à 200 mA si l'utilisateur le désire), alimentations symétriques par rapport au zéro;
- 15 - tous les circuits additionnels requis pour obtenir les fonctions désirées;
- tous les filtres requis pour éliminer le bruit électronique des signaux analogiques;
- tous les circuits requis pour assurer le décalage et l'amplification nécessaire pour avoir un signal analogique de sortie stable peu importe que le signal à l'entrée soit dans l'ordre du très grand (plusieurs dizaines de volts) ou dans l'ordre du très petit (quelques mV ou fraction de mV);
- 20 - tous les éléments de conditionnement de jauges de 120 ou 350 ou 1000 ohms en quart, demi et pont complet;
- toutes les prises extérieures pour les entrées-sorties digitales nécessaire à des mesures et du contrôle;
- toutes les protections nécessaires pour atténuer l'alimentation en voltage en cas de court-
- 25 circuit.

La prise B sert à la calibration du capteur et c'est par elle que l'on peut :

- ajuster le Gain à 1 ou 10 ou 100 ou 1000 ou 10 000 et le multiplier par n'importe quelle valeur fractionnaire que l'on désire;
- ajuster le décalage à n'importe quelle valeur entre -1 V et +1V ou entre -10V et +10V;
- 5 - ajuster le conditionnement du capteur par une source de voltage ajustable (0 à 10V symétrique) ou une source de courant ajustable (0 à 10 mA symétrique);
- brancher des capteurs sur des appareils CUSAD de type manuel ou semi-automatique ou automatique;
- normaliser des capteurs pour rendre leur comportement identique même si leurs
- 10 caractéristiques électroniques sont différentes;
- ajuster les paramètres de calibration d'un capteur par un signal externe.
- d'autres prises accessoires peuvent exister sur un appareil pour établir le lien avec les contacts des prises A et B.

15 ***La prise B de l'utilisateur permet d'appliquer la méthode CUSAD en mode manuel ou semi-automatique ou automatique :***

Les prises A et B de l'utilisateur sont celles qui viennent s'insérer dans les prises A et B du CUSAD et qui font l'objet d'une méthode permettant d'appliquer cette technologie. Cette méthode assure l'universalité du branchement de tout type de capteur ou de contrôle. La méthode CUSAD repose sur l'utilisation d'un circuit permettant de calibrer la prise B de l'utilisateur en utilisant des cavaliers

20 shunt (jumpers) et 4 potentiomètres (P+P-, Gain G2, Décalage GROS et FIN) comme l'illustre la figure (2). Les choix donnés dans le tableau de la prise B permettront d'utiliser la technologie CUSAD en mode manuel, semi-automatique ou automatique.

Le mode manuel intégral implique que la prise B n'est pas utilisée. Toutes les calibrations se

25 feront avec les contrôles montés sur chaque canal de l'appareil CUSAD manuel. Le mode automatique intégral implique que la prise B de l'utilisateur contrôlera tout alors que l'appareil n'aura aucun contrôle. Le mode semi-automatique implique que l'utilisateur pourra utiliser

certaines des contrôles de l'appareil alors que d'autres seront automatisés et inaccessibles sur l'appareil.

Le mode manuel intégral est utile lorsque l'utilisateur expérimente sur des nouveaux capteurs pour apprendre à maîtriser leurs paramètres de calibration. Le mode automatique intégral est utile
 5 lorsque l'utilisateur veut monter rapidement une chaîne d'acquisition et de contrôle avec des capteurs et contrôleurs dont il a déjà construit la prise B usager associée à chacun desdits capteurs ou contrôleurs. Le mode automatique intégral est beaucoup moins coûteux car un appareil CUSAD automatique coûte moins cher à cause de l'élimination totale des pièces de contrôle très coûteuses.

10 C'est par la prise B que l'on peut normaliser les capteurs même s'ils ont des caractéristiques analogiques différentes.

D'autres prises accessoires sur un appareil existent pour établir un lien avec des contacts (pins) des prises A et B. La prise B est une prise d'utilisateur permettant de faciliter sa calibration par le positionnement approprié de cavaliers shunt (jumpers) et l'ajustement de quatre (4)
 15 potentiomètres, d'alimentation variable, de gain fractionnaire et de décalage GROS et FIN; la prise B de l'utilisateur étant destinée à assurer des fonctionnements en mode manuel, semi-automatique ou automatique.

DESCRIPTION

Des ingénieurs et techniciens adoptent pratiquement toujours la même approche lorsqu'ils
 20 veulent résoudre un problème d'instrumentation et contrôle.

La première étape consistera à identifier les capteurs et les actionneurs qui seront requis pour monter une chaîne d'acquisition de données de capteurs et de contrôle d'actionneurs. Dans l'approche classique, ils auront à identifier les mesures et les types de signaux tels que : voltage, courant, température, résistance, jauge et pont, entrées / sorties digitales, relais, générateur ou
 25 compteur d'impulsions, accéléromètre, etc.

La deuxième étape consistera à chercher les appareils qui permettront de brancher les capteurs et actionneurs identifiés précédemment. C'est là où la solution se complique et que les entreprises sur le marché leur offriront une panoplie d'appareils pour remplir cet objectif. On retrouve plusieurs catégories de ces appareils s'échelonnant entre l'approche complètement manuelle permettant d'avoir un accès total à la calibration des signaux et à l'opposé aux appareils les plus modernes offrant une approche prétendument universelle aux traitements des capteurs et actionneurs, ces derniers ne donnant pratiquement pas accès aux paramètres de calibration. Le CUSAD se situe au milieu des ces approches.

Approche manuelle	Approche CUSAD réellement universelle	Approche prétendument universelle
<p>Cette approche préconise que les usagers (techniciens, ingénieurs et autres) puissent avoir accès à tous les paramètres de calibration des capteurs. Ces paramètres étant :</p> <p>voltage d'alimentation fixe ou ajustable avec ou sans source de courant ajustable pour le conditionnement, sortie de signaux en voltage ou en courant, gain, décalage, filtre, circuit de traitement spécialisé, synchronisation avec entrées, sorties digitales,</p>	<p>Cette approche préconise que les usagers (techniciens, ingénieurs et autres) puissent avoir accès à tous les paramètres de calibration des capteurs cités dans l'approche manuelle.</p> <p>L'approche CUSAD intègre près de 100% des fonctions énumérées dans l'approche manuelle. L'approche CUSAD est bâtie sur un protocole de connexions et de communications standardisé et universel. Un seul canal peut accepter tous les</p>	<p>Cette approche préconise que les usagers (techniciens, ingénieurs et autres) n'aient pas accès à tous les paramètres de calibration des capteurs cités dans l'approche manuelle. On vend des modules spécialisés pour traiter chaque type de capteurs selon les paramètres choisis par le manufacturier, paramètres inchangeables par l'utilisateur. Ainsi l'utilisateur sera obligé d'acheter jusqu'à 8 modules traitant différents types de capteurs l'obligeant</p>

<p>jauges quart, demi et pont complet en 120 ohms ou 350 ohms ou 1 Kohms, circuits de protection en survoltage ou en court-circuit. Il n'existe pas de conditionneur universel capable de tout faire ce qui a été énuméré mais certains parmi les meilleurs fourniront près de 60% de ces fonctions pour un prix avoisinant les 3500\$ par canal. Cette approche manuelle ne donne pas toutefois un standard universel de connexion.</p>	<p>capteurs existant sur le marché contrairement à l'approche prétendument universelle qui oblige à acheter plusieurs modules pour assurer l'universalité. Les modules CUSAD peuvent s'intégrer facilement à n'importe quelle plateforme logicielle. Les modules CUSAD disposent de fonctions programmées en LabView et disponibles sous forme d'exécutables. L'approche du logiciel CUSAD est adaptée à l'universalité de l'approche électronique.</p>	<p>ainsi à dépenser jusqu'à 20 000\$ pour l'ensemble qui comportera beaucoup d'options inutiles pour lesquelles il aura été obligé de payer afin de se rapprocher d'un système ayant un semblant d'universalité.</p>
--	---	--

RÉSUMÉ

Pour conditionner des signaux analogiques et digitaux d'une manière universelle, il est nécessaire d'établir un protocole ou une norme que l'inventeur a appelé CUSAD (Conditionneur Universel de Signaux Analogiques et Digitaux). La conception de cette norme s'est échelonnée sur une période de deux décennies pour vérifier son efficacité à fournir toutes les connexions nécessaires pour brancher la grande majorité des capteurs sur le marché. Concevoir une norme n'était pas tout, il fallait en plus concevoir de nombreux circuits pour chaque fonction rencontrée dans cette norme. Mais le problème numéro 1 était d'obtenir une grande stabilité (dans l'ordre de 0,01% ou plus). Pour ce faire l'inventeur a conçu ses circuits de manière à atténuer les chocs thermiques qui sont

responsables des instabilités électroniques. Le principe de cette conception est simple à expliquer. Une résistance Rx quelconque parcourue par un courant nul produit une puissance égale à 0. Aussitôt qu'un voltage est appliqué à la résistance, le courant passe et la puissance dissipée devient différente de 0. Si on calcule le pourcentage de variation de cette puissance, on obtient le rapport de la variation de puissance (ΔP) sur la valeur initiale (0) qui nous donne l'infini [$\Delta P/0 = \infty$]. Voilà la cause principale de l'instabilité des circuits en général.

Le principe d'atténuation des chocs thermiques consiste à ne jamais avoir de voltage près de 0 dans un circuit. Ce principe est simple dans son énoncé mais pas du tout simple dans son application. La stabilité remarquable des circuits CUSAD vient de l'application de ce principe dans leur conception. De plus, ce principe permet de réduire le coût des pièces d'un canal CUSAD aux environs du deux tiers du coût d'un canal d'approche manuelle mentionné précédemment.

D'autres objets et champs d'application de la présente invention se dégageront de la présente description au fur et à mesure qu'une personne versée dans l'art prendra connaissance des divers aspects de l'invention. Les présentes descriptions, aussi détaillées soient-elles, ne présentent que des applications préférentielles de l'invention et ne sont données qu'à titre d'illustration. Il est entendu que toute personne ingénieuse et expérimentée dans le domaine pourra y apporter divers changements et adaptations et ce, sans que l'application réalisée ne sorte de la portée de la présente invention. Il est bien entendu que le mode de réalisation de la présente invention qui a été décrit ci-dessus, en référence aux dessins annexés, a été donné à titre indicatif et nullement limitatif, et que des modifications et adaptations peuvent être apportées sans que l'objet s'écarte pour autant du cadre de la présente invention

LEGENDE

PRISE A			PRISE B		
no	nom	Description	no	nom	Description
1	P-	Borne (-) de l'alimentation variable en voltage (-5V à 0V)	1	FIN com	Commun de l'ajustement FIN du décalage
2	D120	Complément en quart de pont pour les jauges de 120 ohms	2	FIN ext	Un short sur 1 et 2 pour ajuster le décalage FIN avec un potentiomètre externe
3	D350	Complément en quart de pont pour les jauges de 350 ohms	3	GROS com	Commun de l'ajustement GROS du décalage
4	SD	Point milieu du bras inerte du pont de Wheatstone	4	GROS ext	Un short sur 3 et 4 pour ajuster le décalage GROS avec le potentiomètre externe
5	S+	Entrée (+) du signal d'un capteur analogique	5	S2 ext G1C	Un short sur 5 et 10 pour ajuster le gain G1 avec un commutateur externe
6	S-	Entrée (-) du signal d'un capteur analogique	6	S2 ext G3C	Un short sur 6 et 12 pour ajuster le gain G3 avec un commutateur externe
7	P+	Borne (+) de l'alimentation variable en voltage (0 à +5V)	7	G2 ext	Un short sur 7 et 8 pour ajuster le Gain G2 avec le potentiomètre externe
8	EXT_E	L'un des 5 contacts libellé EXTERNE utilisé entre autres pour les entrées sorties digitales	8	G2 com	Commun de la partie fractionnaire G2 du Gain de l'étage 2
9	+5V	Alimentation fixe de +5V	9	G1=100	Un short sur 9 et 10 pour fixer G1=100
10	+15V	Alimentation fixe de +15V	10	G1 com	Commun de l'ajustement du Gain G1 de l'étage 1
11	I+	Borne (+) de l'alimentation variable en courant (0 à 10mA)	11	G1 =10	Un short sur 10 et 11 pour fixer G1=10
12	EXT_D	L'un des 5 contacts libellé EXTERNE utilisé entre autres pour les entrées sorties digitales	12	G3 com	Commun de l'ajustement du Gain G3 de l'étage 3
13	EXT_B	L'un des 5 contacts libellé EXTERNE utilisé entre autres pour les entrées sorties digitales	13	G3=10	Un short sur 12 et 13 pour fixer G3=10

14	SEN-	SENSEUR du voltage P- en bout de ligne pour corriger la perte	14	FIN int (H)	Potentiel H appliqué sur le potentiomètre FIN interne ou externe
15	D1000	Complément en quart de pont pour les jauges de 1000 ohms	15	FIN int (B)	Un short sur 1 et 15 pour ajuster le décalage FIN avec le potentiomètre interne
16	As	Signal de sortie après traitement du signal analogique	16	GROS int (H)	Potentiel H appliqué sur le potentiomètre GROS interne ou externe
17	ACQ+	As et ACQ+ sont court-circuités à moins qu'un circuit spécial soit introduit pour modifier As	17	GROS int (B)	Potentiel B appliqué sur le potentiomètre GROS interne ou externe
18	Gs	Ground signal (masse propre)	18	P+P- com	Commun de l'ajustement de l'alimentation variable P+P-
19	ACQ-	Gs et ACQ- sont court-circuités à moins qu'un circuit spécial modifiant As n'ait modifié aussi la référence à Gs	19	P+P- ext	Un short sur 18 et 19 pour ajuster l'alimentation variable P+P- avec le potentiomètre externe
20	SEN+	SENSEUR du voltage P+ en bout de ligne pour corriger la perte	20	G2 int (M)	Un short sur 8 et 20 pour ajuster le Gain G2 avec le potentiomètre interne
21	Gv	Ground de l'alimentation (masse impropre)	21	G2 int (B)	Potentiel B appliqué sur le potentiomètre G2 interne ou externe
22	-15V	Alimentation fixe de -15V	22	G2 int (H)	Valeur maximale du gain G2 et potentiel H appliqué sur le potentiomètre G2 interne ou externe
23	I-	Borne (-) de l'alimentation variable en courant (0 à 10mA)	23	G1=1000	Un short sur 10 et 23 pour fixer G1=1000
24	EXT_C	L'un des 5 contacts libellé EXTERNE utilisé entre autres pour les entrées sorties digitales	24	P+P- ext (B)	Potentiel B appliqué sur le potentiomètre P+P- interne ou externe
25	EXT_A	L'un des 5 contacts libellé EXTERNE utilisé entre autres pour les entrées sorties digitales	25	P+P- ext (H)	Potentiel H appliqué sur le potentiomètre P+P- interne ou externe

REVENDEICATIONS

Les réalisations au sujet desquelles un droit de privilège est revendiqué sont définies comme suit :

Un dispositif comprenant un conditionneur universel de capteurs de données physiques doté d'un dispositif de mesure et comprenant un moyen de normaliser lesdites mesures,

- un moyen de brancher lesdits capteurs et d'en calibrer les paramètres,

1. une paire de prises (A,B) multifonction, une prise A destinée à fournir au capteur toutes les entrées, sorties requises destinées à assurer son fonctionnement, une prise B destinée à ajuster lesdits paramètres de calibration dudit capteur.

2. Le dispositif de la revendication 1 comprenant d'autres prises accessoires sur un appareil pour établir un lien avec des contacts (pins) desdites prises A et B pour permettre le branchement de signaux digitaux permettant la lecture et la commande de dispositifs de contrôle.

3. Le dispositif de la revendication 1 dans lequel ladite prise B est une prise d'utilisateur permettant de faciliter sa calibration par le positionnement approprié de cavaliers shunt (jumpers) et l'ajustement de quatre (4) potentiomètres, d'alimentation variable, de gain fractionnaire et de décalage GROS et FIN; ladite prise B de l'utilisateur étant destinée à assurer des fonctionnements en mode manuel, semi-automatique ou automatique.

Application number / numéro de demande: 2749242

Figures: 1 + 2

Pages: _____

Unscannable items
received with this application
(Request original documents in File Prep. Section on the 10th floor)

Documents reçu avec cette demande ne pouvant être balayés
(Commander les documents originaux dans la section de préparation des dossiers au
10^{ème} étage)