

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. September 2018 (27.09.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/171984 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H03K 3/353 (2006.01) G05B 19/10 (2006.01)
H03K 3/36 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/053793

(22) Internationales Anmeldedatum:

15. Februar 2018 (15.02.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2017 106 400.1

24. März 2017 (24.03.2017) DE

(71) Anmelder: ENDRESS+HAUSER SE+CO. KG [DE/DE];
Hauptstr. 1, 79689 Maulburg (DE).

(72) Erfinder: SCHÄUBLE, Harald; Römerstr. 26A, 79541
Lörrach (DE). PAUL, Tobias; Hans-Vetter-Str. 75, 79650
Schopfheim (DE). GERWIG, Simon; Hägiweg 3, 79650
Schopfheim (DE). BAUER, Max; Stockmattstr. 2a, 79618
Rheinfelden (DE).

(74) Anwalt: ANDRES, Angelika; Endress+Hauser (Deutsch-
land) AG+Co. KG, Colmarer Str. 6, 79576 Weil am Rhein
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: CONFIGURATION SWITCH AND BUS PARTICIPANT COMPRISING SUCH A CONFIGURATION SWITCH

(54) Bezeichnung: KONFIGURATIONSSCHALTER SOWIE BUSTEILNEHMER MIT EINEM SOLCHEN
KONFIGURATIONSSCHALTER

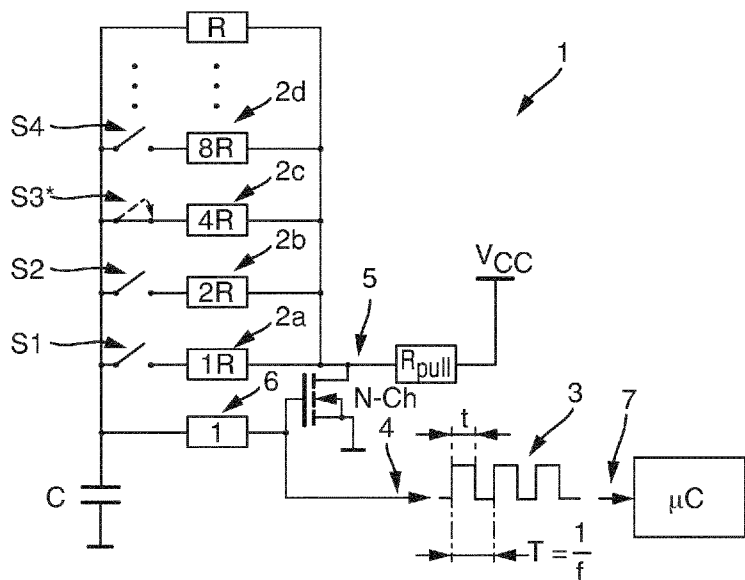


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a configuration switch (1) for setting a specific configuration of a plurality of configurations that can be set. The configuration switch (1) has at least a plurality of different selectable RC combinations (2a, 2b, 2c, 2d), and each RC combination (2a, 2b, 2c, 2d) has at least one specific characteristic variable which is assigned to a configuration that can be set. In order to set the specific configuration, a specific RC combination (2c) is selected/can be selected such that the specific configuration to be set is determined using the specific characteristic variable via an output signal (3) at an output (4) of the configuration switch (1), said output signal (3) comprising the specific characteristic variable of the selected RC combination (2c).

(57) Zusammenfassung: Konfigurationsschalter (1) zur Einstellung einer spezifischen Konfiguration aus einer Vielzahl von einstellbaren Konfigurationen, wobei der Konfigurationsschalter (1) zumindest eine Vielzahl von auswählbaren jeweils unterschiedlichen RC-

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Kombinationen (2a, 2b, 2c, 2d) aufweist, wobei jede RC-Kombination (2a, 2b, 2c, 2d) zumindest eine spezifische charakteristische Größe aufweist, die einer einstellbaren Konfiguration zugeordnet ist und wobei zum Einstellen der spezifischen Konfiguration eine spezifische RC-Kombination (2c) ausgewählt wird/auswählbar ist, so dass über ein Ausgangssignal (3) an einem Ausgang (4) des Konfigurationsschalters (1), welches Ausgangssignal (3) die spezifische charakteristische Größe der ausgewählten RC-Kombination (2c) umfasst, die einzustellende spezifische Konfiguration anhand der spezifischen charakteristischen Größe festgelegt ist.

Konfigurationsschalter sowie Busteilnehmer mit einem solchen Konfigurationsschalter

Die Erfindung bezieht sich auf einen Konfigurationsschalter zur Einstellung
5 einer spezifischen Konfiguration aus einer Vielzahl von einstellbaren Konfigurationen sowie einen Busteilnehmer mit einem solchen Konfigurationsschalter.

Konfigurationsschalter dienen ganz allgemein dazu, an einem Gerät, bspw.
10 einem Feldgerät der Automatisierungstechnik, eine spezifische Konfiguration aus einer Vielzahl von möglichen einstellbaren Konfigurationen durch einen Bediener einzustellen.

Feldgeräte dienen zur Erfassung von Prozessgrößen, wie beispielsweise
15 Füllstandsmessgeräte, Durchflussmessgeräte, Druck- und Temperaturmessgeräte, pH-Messgeräte, Leitfähigkeitsmessgeräte, usw., welche die entsprechenden Prozessgrößen Füllstand, Durchfluss, Druck, Temperatur, pH-Wert bzw. Leitfähigkeit erfassen. Zur Beeinflussung der Prozessgrößen werden Aktoren verwendet, wie Ventile oder Pumpen, über die
20 z.B. der Durchfluss einer Flüssigkeit in einer Rohrleitung oder der Füllstand eines Mediums in einem Behälter geändert wird. Als Feldgeräte werden im Prinzip alle Geräte bezeichnet, die prozessnah eingesetzt werden und die prozessrelevante Informationen liefern oder verarbeiten. Eine Vielzahl solcher Feldgeräte wird von der Firmengruppe Endress+Hauser angeboten und
25 vertrieben. Unter dem in Verbindung mit der Erfindung verwendeten Begriff Feldgerät sind somit alle Typen von Messgeräten und Aktoren zu subsumieren. Weiterhin umfasst der Begriff Feldgerät aber auch z.B. ein Gateway, einen Funkadapter oder andere in ein Bussystem integrierte/integrierbare Busteilnehmer.

30 Konfigurationsschalter können bei Feldgeräten bspw. in Form von Adressschaltern vorliegen, über die bei dem Feldgerät eine spezifische Adresse eingestellt wird. Aber nicht nur zum Einstellen einer spezifischen

Adresse, sondern bspw. auch zum Einstellen eines „High Alarms“ oder eines „Low Alarms“, werden Konfigurationsschalter verwendet.

Kurzum, Konfigurationsschalter kommen überall da zum Einsatz, wo ein
5 Bediener ein Gerät auf eine spezifische Konfiguration einstellen muss. Um eine spezifische Anzahl an unterschiedlichen Konfigurationen einstellen zu können, benötigen Konfigurationsschalter für gewöhnlich so viele Leitungen, wie im binären Zahlensystem der Wertigkeit entspricht. Beispielsweise benötigt ein Konfigurationsschalter 7 Leitungen um durch ihn 2^7 (zwei hoch
10 sieben) = 128 unterschiedliche Konfigurationen einstellen zu können. Zusätzlich benötigt der Konfigurationsschalter eine Hardware- und/oder eine Software-Umschaltungen mittels derer der Bediener eine (einzige) spezifische Konfiguration auswählen kann. Typischerweise werden dazu I2C – I/O-
15 Expander verwendet. Falls keine I2C Ports zur Verfügung stehen, oder nur noch ein einziger Pin, kann dies nur mit einem zusätzlichen Prozessor gelöst werden. Der zusätzliche Prozessor benötigt jedoch einen erhöhten Platzbedarf auf der Elektronikplatine und sorgt für zusätzliche Kosten.

Es ist somit eine Aufgabe der Erfindung, einen Konfigurationsschalter
20 vorzuschlagen, bei dem eine spezifisch ausgewählte Konfiguration mit nur einer einzigen Leitung bestimmt bzw. ausgelesen werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Konfigurationsschalter zur
Einstellung einer spezifischen Konfiguration aus einer Vielzahl von
25 einstellbaren Konfigurationen gelöst, wobei der Konfigurationsschalter zumindest eine Vielzahl von auswählbaren jeweils unterschiedlichen Widerstand-Kapazität-Kombination (im Folgenden: RC-Kombination abgekürzt) aufweist, wobei jede RC-Kombination zumindest eine spezifische charakteristische Größe aufweist, die einer einstellbaren Konfiguration
30 zugeordnet ist und wobei zum Einstellen der spezifischen Konfiguration eine spezifische RC-Kombination ausgewählt wird/auswählbar ist, so dass über ein Ausgangssignal an einem (einzigen) Ausgang des Konfigurationsschalters, welches Ausgangssignal die spezifische charakteristische Größe der

ausgewählten RC-Kombination umfasst, die einzustellende spezifische Konfiguration anhand der spezifischen charakteristischen Größe festgelegt ist.

Erfindungsgemäß wird ein Konfigurationsschalter mit mehreren RC-Kombinationen vorgeschlagen, bei dem jede RC-Kombination eine charakteristische Größe aufweist und bei dem der Bediener eine spezifische RC-Kombination auswählen kann, so dass anhand eines Ausgangssignals, welches an einem (einzigen) Ausgang abgreifbar ist, die einzustellende spezifische Konfiguration anhand der ausgewählten spezifischen RC-Kombination und somit der spezifischen charakteristischen Größe für diese RC-Kombination ermittelbar ist.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Konfigurationsschalters sieht vor, dass die einzustellende spezifische Konfiguration und/oder die Vielzahl von einstellbaren Konfigurationen eine Adresse eines Busteilnehmers umfassen, insbesondere eine Slaveadresse eines Profibus- und/oder Modbus-Teilnehmers.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Konfigurationsschalters sieht vor, dass der Konfigurationsschalter ferner derartig ausgebildet ist, dass zumindest die zum Einstellen der spezifischen Konfiguration ausgewählte RC-Kombination zur Selbstschwingung angeregt wird. Insbesondere sieht die Ausgestaltung vor, dass die charakteristische Größe zumindest eine Frequenz der zum Einstellen der spezifischen Konfiguration ausgewählten selbstschwingenden RC-Kombination umfasst, so dass die einzustellende spezifische Konfiguration über die Frequenz des Ausgangssignals bestimmbar ist und/oder dass der Konfigurationsschalter ferner derartig ausgebildet ist, dass jede RC-Kombination jeweils einen voneinander unterschiedlichen Tastgrad aufweist, so dass die charakteristische Größe zusätzlich einen Tastgrad der zum Einstellen der spezifischen Konfiguration ausgewählten selbstschwingenden RC-Kombination umfasst, so dass die einzustellende spezifische Konfiguration ferner über den Tastgrad bestimmbar ist.

Wiederum eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Konfigurationsschalters sieht vor, dass die Vielzahl von einstellbaren jeweils unterschiedlichen RC-Kombinationen durch die Reihenschaltung einer Kapazität zu einer Parallelschaltung mit einer Vielzahl von parallelen Schaltungszweigen, die jeweils zumindest einen voneinander unterschiedlichen Widerstand und einen in Serie dazu geschalteten Schalter umfassen, realisiert sind, und der Konfigurationsschalter ferner derartig ausgebildet ist, dass durch das Betätigen zumindest eines spezifischen Schalters der in Serie zu den Widerständen geschalteten Schaltern die spezifische RC-Kombination auswählbar ist. Insbesondere kann die Ausgestaltung ferner einen Pull-up-Widerstand, ein Schaltelement, insbesondere einen Transistor, und ein Komparator, insbesondere ein Schmitt-Trigger, mit einer ersten und einer davon unterschiedlichen zweiten Schaltschwelle, umfassen, wobei der Pull-up-Widerstand in Serie mit der Kapazität und der Parallelschaltung zu einer Versorgungsspannung und der Komparator parallel zur Parallelschaltung geschaltet ist, wobei das Schaltelement derartig angeordnet und durch den Komparator steuerbar ist, dass die Kapazität über den Widerstand der spezifisch ausgewählten RC-Kombination und dem Pull-up-Widerstand bis zum Erreichen der ersten Schaltschwelle ladbar ist und nur über den Widerstand der spezifisch ausgewählten RC-Kombination und nicht den Pull-up-Widerstand bis zum Erreichen der zweiten Schaltschwelle entladbar ist.

Eine alternative Ausgestaltung hierzu sieht vor, dass der Konfigurationsschalter derartig ausgebildet ist, dass in dem Fall, dass das Ausgangssignal an dem Ausgang auf einen Low-Pegel gezogen wird, sich die Kapazität entlädt und in dem Fall, dass das Ausgangssignal an dem Ausgang auf ein High-Z, d.h. hochohmig, geschaltet wird, sich die Kapazität in Abhängigkeit der spezifisch ausgewählten RC-Kombination gemäß einer spezifischen Zeitkonstante auflädt, wobei die charakteristische Größe die spezifische Zeitkonstante der spezifisch ausgewählten RC-Kombination umfasst, so dass über das Ausgangssignal an dem Ausgang des Konfigurationsschalters die einzustellende spezifische Konfiguration anhand der spezifischen Zeitkonstante festgelegt ist.

Die Aufgabe wird ferner durch ein Busteilnehmer, insbesondere eine Profibus-Teilnehmer, umfassend einen Konfigurationsschalter gemäß einer zuvor beschriebenen Ausgestaltung gelöst.

- 5 Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Busteilnehmer umfasst ferner eine Recheneinheit, insbesondere einen Mikroprozessor, der über einen, vorzugsweise einen einzigen Pin mit dem Ausgang des Konfigurationsschalters verbunden ist, so dass der Recheneinheit das Ausgangssignal, welches die charakteristische Größe aufweist, zugeführt ist, wobei die Recheneinheit dazu eingerichtet ist, anhand der charakteristischen Größe die einzustellenden spezifische Konfiguration zu ermitteln.

- 15 Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Busteilnehmer sieht vor, dass die Recheneinheit das Ausgangssignal an dem Ausgang auf einen Low-Pegel zieht, so dass sich die Kapazität entlädt und das Ausgangssignal an dem Ausgang auf einen High-Pegel zieht, so dass sich die Kapazität in Abhängigkeit der spezifisch ausgewählten RC-Kombination gemäß der spezifischen Zeitkonstante auflädt, wobei die Recheneinheit ferner dazu eingerichtet ist, anhand der spezifischen Zeitkonstante als charakteristische Größe die einzustellenden spezifische Konfiguration ermittelt.

- 25 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Busteilnehmers sieht vor, dass die Recheneinheit dazu ausgelegt ist, die charakteristische Größe über einen Schmitt-Trigger-Eingang oder durch einen Analog-Digital-Konverter-Eingang zu ermitteln.

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Zeichnungen näher erläutert.
Es zeigt:

- 30 Fig. 1: eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Konfigurationsschalters, und

Fig. 2: eine schematische Darstellung eines zweiten, alternativen Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Konfigurationsschalters.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Konfigurationsschalters 1. Der Konfigurationsschalter 1 umfasst eine Vielzahl von unterschiedlichen RC-Kombinationen 2a, 2b, 2c und 2d, wobei jede RC-Kombination 2a, 2b, 2c und 2d dieselbe Kapazität C, bspw. in Form eines Kondensators, und jeweils unterschiedliche parallel zueinander verschaltet Widerstände 1R, 2R, 4R und 8R aufweist. Ferner umfasst der Konfigurationsschalter 1 Schalter S1, S2, S3 und S4 zum Einstellen einer spezifischen Konfiguration durch einen Bediener, wobei die Schalter S1, S2, S3 und S4 jeweils in Reihe zu den jeweiligen Widerständen 1R, 2R, 4R und 8R geschaltet sind.

Beim ersten Ausführungsbeispiel wird eine Frequenz als charakteristische Größe den jeweiligen RC-Kombinationen zugeordnet, so dass die Auswahl einer spezifischen RC-Kombination und somit einer spezifisch eingestellten Konfiguration anhand der Frequenz eines (einzigen) Ausgangssignals an einem (einzigen) Ausgang bzw. einem (einzigen) Ausgangspin 4 des Konfigurationsschalters 1 bestimmbar ist. Um jeder RC-Kombination eine eindeutige und voneinander unterschiedliche Frequenz als charakteristische Größe zuordnen zu können ist der Konfigurationsschalter 1 als selbstschwingender Oszillator ausgebildet, dessen Schwingfrequenz durch das zu- und wegschalten von Widerständen mittels der Schalter S1, S2, S3 und S4 beeinflussbar ist. Hierzu weist der Konfigurationsschalter 1 in dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel eine Schmitt-Trigger Komponente 6 auf, die derartig verschaltet ist, dass die Kapazität C bis zu einer oberen Schaltschwelle über einen weiteren Widerstand R, welcher parallel zu den RC-Kombinationen 2a, 2b, 2c und 2d verschaltet ist, geladen und anschließend bis zu einer unteren Schaltschwelle über die spezifisch ausgewählte RC-Kombination (in Fig. 1: 2c) wieder entladen wird, so dass das Ausgangssignal am Ausgang die spezifische charakteristische Größe in Form der für die ausgewählte RC-Kombination zutreffenden Frequenz, aufweist.

In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist exemplarisch der Schalter S3 als geschlossen dargestellt worden, so dass das Ausgangssignal die für die ausgewählte RC-Kombination (in dem dargestellten Beispiel die

4RC-Kombination) entsprechende Frequenz aufweist. In einer bevorzugten Ausgestaltung weisen die Widerstände der RC-Kombinationen eine dem Dualsystem entsprechende Wertigkeit auf, bspw. 1kOhm, 2kOhm, 4kOhm, 8kOhm, etc..

5

Ebenfalls kann im ersten Ausführungsbeispiel der Konfigurationsschalter einen N-Kanal-MOSFET 5 und einen Pullup-Widerstand R_{Pull} aufweisen, wobei das Gate des MOSFET 5 mit einem Ausgang des Schmitt-Triggers, der Source des MOSFET 5 mit Masse und der Drain über den Pullup-Widerstand R_{Pull} mit einer Versorgungsspannung VCC verbunden ist. Durch den MOSFET 5 und den Pullup-Widerstand R_{Pull} kann zusätzlich zu der Frequenz noch ein Dutycycle bzw. der Tastgrad (definiert als τ/T mit τ = Impulsdauer und T = Periodendauer) beeinflusst werden, da das Entladen des Kondensators nur über die Widerstände 1R, 2R, 4R und 8R, jedoch das Laden inklusive des Pullup-Widerstandes R_{Pull} an der Versorgungsspannung VCC erfolgt.

10
15

Alternativ zu der Frequenz und ggfl. der Dutycycle als charakteristische Größe kann der Konfigurationsschalter 1 aber auch derartig ausgebildet sein, dass eine spezifische Zeitkonstante, insbesondere eine Ladezeitkonstante, als charakteristische Größe verwendet wird. Fig.2 zeigt hierfür exemplarisch ein zweites Ausführungsbeispiel. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist der Konfigurationsschalter 1 ebenfalls eine Vielzahl von unterschiedlichen RC-Kombinationen 2a, 2b, 2c und 2d, wobei jede RC-Kombination 2a, 2b, 2c und 2d dieselbe Kapazität C, bspw. in Form eines Kondensators, und jeweils unterschiedliche parallel zueinander verschaltet Widerstände 1R, 2R, 4R und 8R auf. Ferner umfasst der Konfigurationsschalter 1 ebenfalls Schalter S1, S2, S3 und S4 zum Einstellen einer spezifischen Konfiguration anhand der Vielzahl von unterschiedlichen RC-Kombinationen 2a, 2b, 2c und 2d durch einen Bediener, wobei die Schalter S1, S2, S3 und S4 in Reihe zu den jeweiligen Widerständen 1R, 2R, 4R und 8R geschaltet sind. Ferner weist der Konfigurationsschalter 1 ebenfalls einen Widerstand R auf, welcher parallel zu den parallel verschalteten Widerständen 1R, 2R, 4R und 8R mit den jeweiligen Schaltern S1, S2, S3 und S4 geschaltet ist. Der Konfigurationsschalter ist mit seinem Ausgang bzw. Ausgangspin über einen

20
25
30

Widerstand R_{Ein} an eine Recheneinheit μC , bspw. einen Mikroprozessor, angeschlossen. Die Recheneinheit μC ist derartig eingerichtet, dass ein Eingangspin an dem der Konfigurationsschalter 1 mit seinem Ausgangspin 4 angeschlossen ist, auf „Low“, d.h. niederohmig schaltbar ist, um die Kapazität C des Konfigurationsschalters 1 zu entladen und anschließend auf „High Z“, d.h. hochohmig, schaltbar ist, um die Kapazität C des Konfigurationsschalters 1 zu laden. Das Schalten auf „High-Z“ durch die Recheneinheit μC kann bspw. dadurch erreicht werden, dass der Ausgang bzw. Ausgangspin 4 des Konfigurationsschalters auf einen Eingangspin bzw. Input der Recheneinheit μC durch diese geschaltet wird. Durch die durch Schalter S1, S2, S3 und S4 ausgewählte RC-Kombination wird die Zeitkonstante bzw. Ladezeit beeinflusst und die Recheneinheit μC kann eine entsprechende spezifische Konfiguration anhand der Zeitkonstante als charakteristische Größe ermitteln.

Das Ermitteln der Zeitkonstante als charakteristische Größe kann über ein Gatter erfolgen, welches beim Erreichen einer oberen Schaltschwelle („High“) umschaltet, so dass die Zeitkonstante ermittelbar ist. Das Gatter kann sowohl durch eine externe, d.h. eine außerhalb der Recheneinheit ausgebildete, Komponente als auch durch eine interne, d.h. eine innerhalb der Recheneinheit abgebildeten, Komponente realisiert sein. Beispielsweise kann ein Schmitt-Trigger-Eingang oder auch ein Analog-Digital-Converter-Eingang (ADC) der Recheneinheit μC dazu verwendet werden. Der in Fig. 2 dargestellte Signalverlauf verdeutlicht, dies exemplarisch, in dem zuerst der Ausgang des Konfigurationsschalters auf ein Low-Pegel durch die Recheneinheit μC gezogen wird, um die Kapazität zu entladen und anschließend der Ausgang High-Z geschaltet wird, bspw. dadurch, dass die Recheneinheit den Ausgang des Konfigurationsschalters intern auf einen Input legt, so dass sich die Kapazität laden kann. Anschließend kann das Ladeverhalten und somit die Zeitkonstante wie oben beschrieben ermittelt werden.

Der in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellte Konfigurationsschalter kann zusammen mit der Recheneinheit μC in einen Busteilnehmer 8, bspw. einen Profibus- oder Modbus-Teilnehmer, integriert werden. In dem Busteilnehmer 8 kann der

Konfigurationsschalter 1 bspw. dazu dienen, eine Slaveadresse des Busteilnehmers 8 einzustellen. Hierbei können in den vorliegenden Ausführungsbeispielen jeweils 128 ($= 2^7$) unterschiedliche Adressen durch entsprechende Betätigung der Schalter S1, S2, S3 und S4 eingestellt werden.

5

Exemplarisch ist sowohl in dem ersten als auch dem zweiten Ausführungsbeispiel der Schalter S3 als spezifisch betätigt dargestellt (mit einem Stern markiert), so dass entweder die für die RC-Kombination mit dem 4R Widerstand sich ergebende spezifische Frequenz (und ggfl. auch dessen Dutycycle) oder die spezifische Zeitkonstante als charakteristische Größe dient, welche von der Recheneinheit μC entsprechend ermittelt und einer spezifischen Konfiguration, bspw. eine spezifischen Slaveadresse, zugeordnet wird.

10

15

Bezugszeichenliste

1	Konfigurationsschalter
2a, 2b, 2c, 2d	RC-Kombinationen
3	Ausgangssignal
4	Ausgang bzw. Ausgangspin
5	Schaltelement
6	Komparator, insb. Schmitt-Trigger
7	einzelner Pin des Mikroprozessors
8	Busteilnehmer, insb. Profibus-Teilnehmer
1R, 2R, 4R, 8R	Widerstände mit einem Widerstandswert von R, 2R, 4R, 8R
C	Kapazität
R _{Pull}	Pull-up-Widerstand
μC	Recheneinheit bzw. Mikroprozessor

Patentansprüche

1. Konfigurationsschalter (1) zur Einstellung einer spezifischen Konfiguration aus einer Vielzahl von einstellbaren Konfigurationen, wobei der
5 Konfigurationsschalter (1) zumindest eine Vielzahl von auswählbaren jeweils unterschiedlichen RC-Kombinationen (2a, 2b, 2c, 2d) aufweist, wobei jede RC-Kombination (2a, 2b, 2c, 2d) zumindest eine spezifische charakteristische Größe aufweist, die einer einstellbaren Konfiguration zugeordnet ist und wobei zum Einstellen der spezifischen Konfiguration eine spezifische RC-
10 Kombination (2c) ausgewählt wird/auswählbar ist, so dass über ein Ausgangssignal (3) an einem Ausgang (4) des Konfigurationsschalters (1), welches Ausgangssignal (3) die spezifische charakteristische Größe der ausgewählten RC-Kombination (2c) umfasst, die einzustellende spezifische Konfiguration anhand der spezifischen charakteristischen Größe festgelegt ist.
15
2. Konfigurationsschalter nach Anspruch 1, wobei die einzustellende spezifische Konfiguration und/oder die Vielzahl von einstellbaren Konfigurationen eine Adresse eines Busteilnehmers umfassen, insbesondere eine Slaveadresse eines Profibus- und/oder Modbus-Teilnehmers.
20
3. Konfigurationsschalter nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Konfigurationsschalter (1) ferner derartig ausgebildet ist, dass zumindest die zum Einstellen der spezifischen Konfiguration ausgewählte RC-Kombination (2c) zur Selbstschwingung angeregt wird.
25
4. Konfigurationsschalter nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die charakteristische Größe zumindest eine Frequenz (f) der zum Einstellen der spezifischen Konfiguration ausgewählten selbstschwingenden RC-Kombination (2c) umfasst, so dass die einzustellende spezifische
30 Konfiguration über die Frequenz (f) des Ausgangssignals (3) bestimmbar ist.
5. Konfigurationsschalter nach einem der Ansprüche 3 und/oder 4, wobei der Konfigurationsschalter (1) ferner derartig ausgebildet ist, dass jede RC-Kombination (2a, 2b, 2c, 2d) jeweils einen voneinander unterschiedlichen

Tastgrad (τ/T) aufweist, so dass die charakteristische Größe zusätzlich einen Tastgrad (τ/T) der zum Einstellen der spezifischen Konfiguration ausgewählten selbstschwingenden RC-Kombination (2c) umfasst, so dass die einzustellende spezifische Konfiguration ferner über den Tastgrad (τ/T) bestimmbar ist.

5

6. Konfigurationsschalter nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vielzahl von einstellbaren jeweils unterschiedlichen RC-Kombinationen (2a, 2b, 2c, 2d) durch die Reihenschaltung einer Kapazität (C) zu einer Parallelschaltung mit einer Vielzahl von parallelen

10 Schaltungszweigen, die jeweils zumindest einen voneinander unterschiedlichen Widerstand (1R, 2R, 4R, 8R) und einen in Serie dazu geschalteten Schalter (S1, S2, S3, S4) umfassen, realisiert sind, und der Konfigurationsschalter (1) ferner derartig ausgebildet ist, dass durch das Betätigen zumindest eines spezifischen Schalters (S3*) die spezifische RC-

15 Kombination (2c) auswählbar ist.

7. Konfigurationsschalter nach dem vorhergehenden Anspruch, ferner umfassend einen Pull-up-Widerstand (R_{Pull}), ein Schaltelement (5), insbesondere einen Transistor, und ein Komparator (6), insbesondere ein

20 Schmitt-Trigger, mit einer ersten und einer davon unterschiedlichen zweiten Schaltschwelle, wobei der Pull-up-Widerstand (R_{Pull}) in Serie mit der Kapazität (C) und der Parallelschaltung zu einer Versorgungsspannung (V_{CC}) und der Komparator (6) parallel zur Parallelschaltung geschaltet ist, wobei das Schaltelement (5) derartig angeordnet und durch den Komparator (6)

25 steuerbar ist, dass die Kapazität (C) über den Widerstand (4R) der spezifisch ausgewählten RC-Kombination (2c) und dem Pull-up-Widerstand (R_{Pull}) bis zum Erreichen der ersten Schaltschwelle ladbar ist und nur über den Widerstand (4R) der spezifisch ausgewählten RC-Kombination (2c) und nicht den Pull-up-Widerstand (R_{Pull}) bis zum Erreichen der zweiten Schaltschwelle

30 entladbar ist.

8. Konfigurationsschalter nach Anspruch 1 und/oder 2, wobei der Konfigurationsschalter ferner derartig ausgebildet ist, dass in dem Fall, dass das Ausgangssignal (3) an dem Ausgang (4) auf einen Low-Pegel gezogen

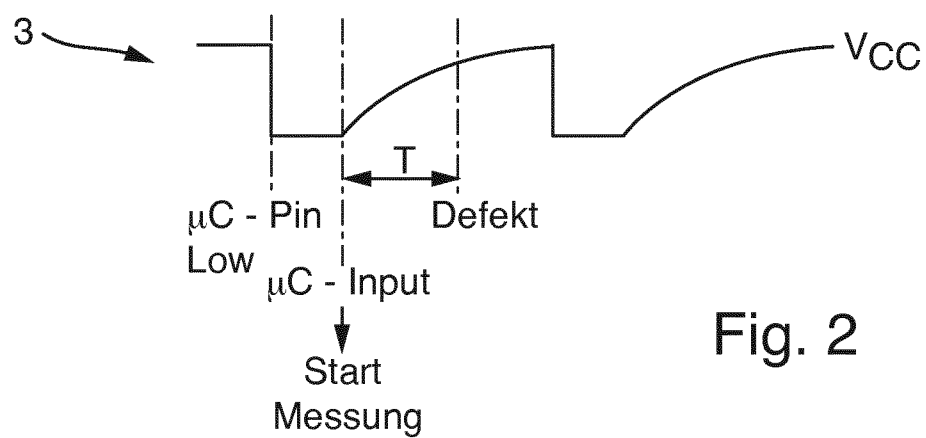
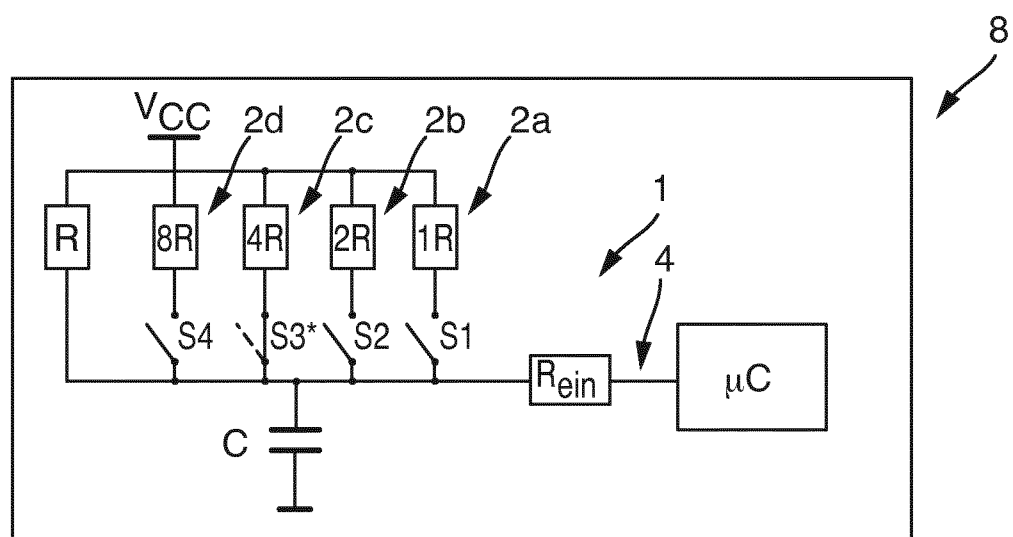
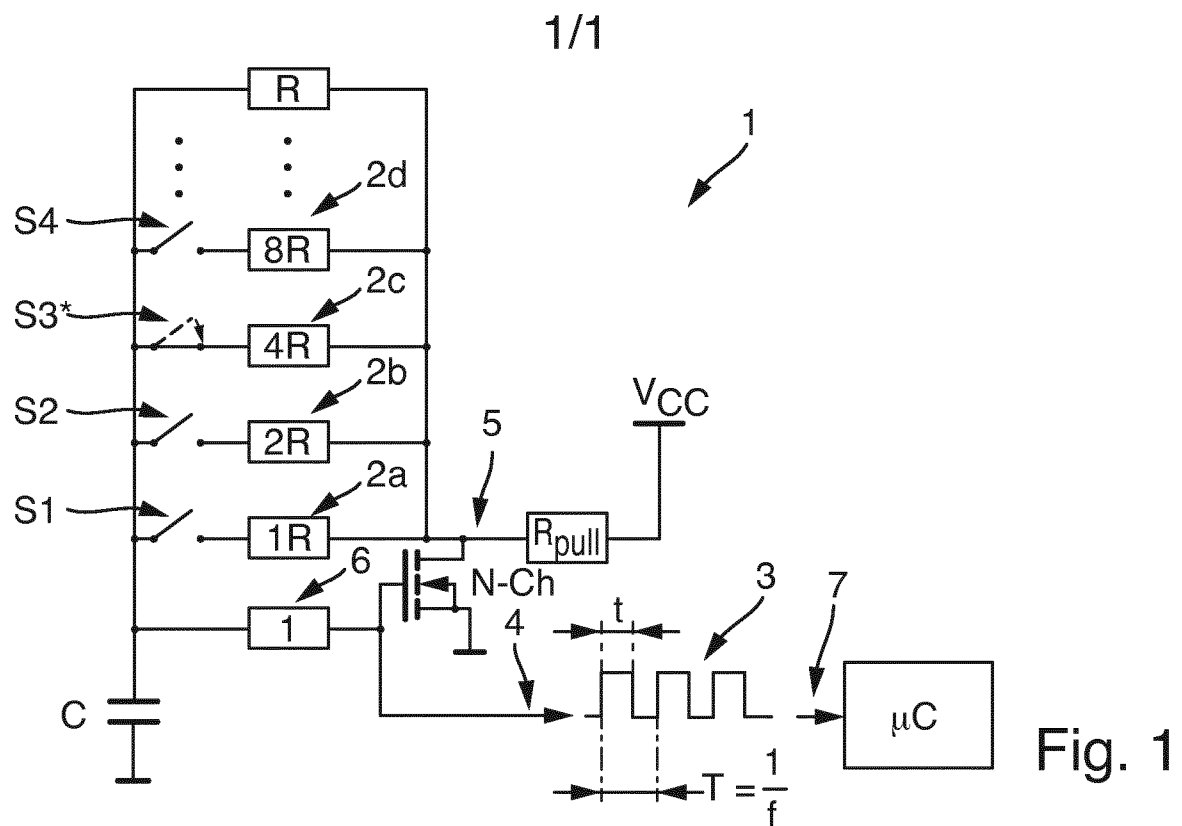
wird, sich die Kapazität (C) entlädt und in dem Fall, dass das Ausgangssignal (3) an dem Ausgang (4) auf ein High-Z geschaltet wird, sich die Kapazität (C) in Abhängigkeit der spezifisch ausgewählten RC-Kombination (2c) gemäß einer spezifischen Zeitkonstante (T) auflädt, wobei die charakteristische Größe
5 die spezifische Zeitkonstante (T) der spezifisch ausgewählten RC-Kombination (2c) umfasst, so dass über das Ausgangssignal (3) an dem Ausgang (4) des Konfigurationsschalters (1) die einzustellende spezifische Konfiguration anhand der spezifischen Zeitkonstante festgelegt ist.

10 9. Busteilnehmer, insbesondere einen Profibus-Teilnehmer, umfassend einen Konfigurationsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Busteilnehmer nach dem vorhergehenden Anspruch, ferner umfassend eine Recheneinheit (μC), insbesondere einen Mikroprozessor, der über einen,
15 vorzugsweise einen einzigen Pin (7) mit dem Ausgang (4) des Konfigurationsschalters (1) verbunden ist, so dass der Recheneinheit (μC) das Ausgangssignal (3), welches die charakteristische Größe aufweist, zugeführt ist, wobei die Recheneinheit (μC) dazu eingerichtet ist, anhand der charakteristischen Größe die einzustellenden spezifische Konfiguration zu
20 ermitteln.

11. Busteilnehmer nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Recheneinheit das Ausgangssignal (3) an dem Ausgang (4) auf einen Low-Pegel zieht, so dass sich die Kapazität (C) entlädt und nach dem Entladen das
25 Ausgangssignal (3) an dem Ausgang (4) auf ein High-Z schaltet, so dass sich die Kapazität (C) in Abhängigkeit der spezifisch ausgewählten RC-Kombination (2c) gemäß der spezifischen Zeitkonstante (T) auflädt, wobei die Recheneinheit (μC) ferner dazu eingerichtet ist, anhand der spezifischen Zeitkonstante (T) als charakteristische Größe die einzustellenden spezifische
30 Konfiguration ermittelt.

12. Busteilnehmer nach einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei die Recheneinheit dazu ausgelegt ist, die charakteristische Größe über einen Schmitt-Trigger-Eingang oder durch einen Analog-Digital-Konverter-Eingang
35 zu ermitteln.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/053793

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H03K3/353 H03K3/36
ADD. G05B19/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H03K G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 82/03477 A1 (MOTOROLA INC [US]) 14 October 1982 (1982-10-14)	1-6
A	page 11, line 4 - line 17 page 22, line 22 - line 28; figure 4 page 31, line 4 - line 9; figures 6A-C page 32, line 16 - page 33, line 20; figure 6C page 42, line 14 - line 20; figures 6A-C	7-12
A	----- EP 3 021 090 A1 (YOKOGAWA ELECTRIC CORP [JP]) 18 May 2016 (2016-05-18) the whole document -----	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 April 2018

Date of mailing of the international search report

03/05/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bernard, Eddy

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/053793

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 8203477	A1	14-10-1982	AU 8339682 A 19-10-1982
		EP 0075591 A1 06-04-1983	
		WO 8203477 A1 14-10-1982	

EP 3021090	A1	18-05-2016	CN 105591644 A 18-05-2016
		EP 3021090 A1 18-05-2016	
		JP 6135940 B2 31-05-2017	
		JP 2016095567 A 26-05-2016	
		US 2016134269 A1 12-05-2016	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H03K3/353 H03K3/36

ADD. G05B19/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H03K G05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 82/03477 A1 (MOTOROLA INC [US]) 14. Oktober 1982 (1982-10-14)	1-6
A	Seite 11, Zeile 4 - Zeile 17 Seite 22, Zeile 22 - Zeile 28; Abbildung 4 Seite 31, Zeile 4 - Zeile 9; Abbildungen 6A-C Seite 32, Zeile 16 - Seite 33, Zeile 20; Abbildung 6C Seite 42, Zeile 14 - Zeile 20; Abbildungen 6A-C	7-12
A	----- EP 3 021 090 A1 (YOKOGAWA ELECTRIC CORP [JP]) 18. Mai 2016 (2016-05-18) das ganze Dokument -----	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. April 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/05/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bernard, Eddy

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/053793

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 8203477	A1	14-10-1982	AU 8339682 A 19-10-1982
		EP 0075591 A1 06-04-1983	
		WO 8203477 A1 14-10-1982	

EP 3021090	A1	18-05-2016	CN 105591644 A 18-05-2016
		EP 3021090 A1 18-05-2016	
		JP 6135940 B2 31-05-2017	
		JP 2016095567 A 26-05-2016	
		US 2016134269 A1 12-05-2016	
