

(12) BELGISCHES ERFINDUNGSPATENT

(47) Veröffentlichungsdatum : 03/06/2020

(21) Antragsnummer : BE2018/5742

(22) Anmeldetag : 26/10/2018

(62) Teilantrag des früheren Antrags :

(62) Anmeldetag des früheren Antrags :

(51) Internationale Klassifikation : G01R 19/25, G01R 21/06, G01R 35/00, G01R 35/04

(30) Prioritätsangaben :

(73) Inhaber :

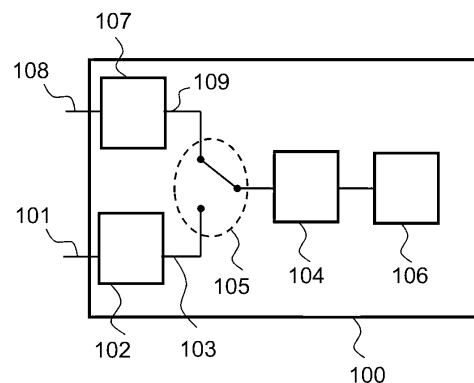
PHOENIX CONTACT GmbH & Co KG32825, BLOMBERG
Deutschland

(72) Erfinder :

JANKOWSKI Martin
30926 SEELZE
Deutschland**(54) Messgerät**

(57)Die Erfindung betrifft ein Messgerät 100 zum Messen einer physikalischen Größe. Das Messgerät 100 weist einen Wandler 102 auf, der eingerichtet ist, eine an einem Messeingang 101 anliegende Eingangsgröße in ein Messsignal zu wandeln und als Ausgangsgröße bereitzustellen. Das Messgerät 100 weist eine Verarbeitungseinheit 104 auf, die eingerichtet ist, die Ausgangsgröße des Wandlers 102 zu verarbeiten, und einen Signalgenerator 107 auf, der eingerichtet ist, basierend auf einer Vorgabe ein Testsignal zu erzeugen, das eine Ausgangsgröße des Wandlers 102 zu einer der Vorgabe entsprechenden Eingangsgröße des Wandlers 102 entspricht. Die Verarbeitungseinheit 104 ist hierbei über ein Schaltelement 105 entweder mit einem Ausgang 103 des Wandlers 102 oder mit einem Ausgang 109 des Signalgenerators 107 verbindbar. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren

Fig. 1



zum Testen eines Messgeräts 100.

Messgerät

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Messgerät zum Messen einer physikalischen
5 Größe und ein Verfahren zum Testen eines Messgeräts.

Messgeräte können eingesetzt werden, um physikalische Größen zu messen.
Beispielsweise werden Messgeräte eingesetzt, um eine elektrische Leistung in einem
System zu messen, beispielsweise einem mehrphasigen Leitungssystem.

10

Ein solches Messgerät kann Fehlermeldungen ausgeben, wenn die gemessene
physikalische Größe eine vorbestimmte Bedingung erfüllt. Zum Beispiel brechen
Spannung oder Strom stark ein oder eine Frequenz eines elektrischen Signals variiert
ungewöhnlich. Dies kann von dem Messgerät angezeigt werden.

15

Um ein solches Messgerät zu testen, wird üblicherweise eine Quelle verwendet, die
die entsprechende physikalische Größe bereitstellt. Beispielsweise wird eine Quelle
für elektrische Leistung verwendet, die einen elektrischen Strom und eine elektrische
Spannung bereitstellt, um ein Messgerät zu testen, das einen elektrischen Strom bzw.
20 eine elektrische Spannung messen kann.

Jedoch kann es aufwendig und teuer sein, eine solche entsprechende physikalische
Größe bereitzustellen. Sind beispielsweise für eine Ladesäule im E-Mobility-Bereich
von Fahrzeugen Ströme im Bereich von 500 A möglich, und sollen diese Ströme mit
25 einem Messgerät gemessen werden, so ist zum Testen des Messgeräts ebenso eine
Stromquelle nötig, die 500 A bereitstellt.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Konzept zum Testen eines
Messgeräts bereitzustellen.

30

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst.
Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen
Ansprüche, der Beschreibung sowie der beiliegenden Figuren.

Die Offenbarung basiert auf der Erkenntnis, dass ein Signalsynthesizer im Messgerät den Ausgang eines Analog-Digital-Wandlers imitiert, um der Verarbeitungseinheit einen Messeingang zu simulieren.

- 5 Die Aufgabe wird gemäß einem ersten Aspekt durch ein Messgerät zum Messen einer physikalischen Größe gelöst. Das Messgerät weist einen Wandler auf, der eingerichtet ist, eine an einem Messeingang anliegende Eingangsgröße in ein Messsignal zu wandeln und als Ausgangsgröße bereitzustellen. Das Messgerät weist eine Verarbeitungseinheit auf, die eingerichtet ist, die Ausgangsgröße des Wandlers zu
- 10 verarbeiten. Das Messgerät weist einen Signalgenerator auf, der eingerichtet ist, basierend auf einer Vorgabe ein Testsignal zu erzeugen, das einer Ausgangsgröße des Wandlers zu einer der Vorgabe entsprechenden Eingangsgröße entspricht; wobei die Verarbeitungseinheit über ein Schaltelement entweder mit dem Wandler oder mit dem Signalgenerator verbindbar ist.

15

- Der Wandler kann ein Analog-Digital-Wandler sein. Der Messeingang kann eine Buchse oder ein Stecker sein, an den Messfühler anschließbar sind. Über den Messeingang kann zum Messen der physikalischen Größe ein Eingangssignal erfasst werden. Das Eingangssignal, das an dem Messeingang erfasst wird, kann die
- 20 Eingangsgröße des Wandlers sein. Der Wandler wandelt die Eingangsgröße in eine Ausgangsgröße. Die Ausgangsgröße ist hierbei das Messsignal, d. h. das Signal, das der Wandler an die Verarbeitungseinheit weiterleitet. Das Messsignal kann ein digitales Signal sein. Der Wandler kann eine Vorverarbeitung, wie beispielsweise eine Reduzierung einer Stromstärke, umfassen. Die Vorverarbeitung ist dem Wandler
- 25 vorgeschaltet. Die Vorverarbeitung kann einen Sensor oder einen Stromwandler umfassen. Die physikalische Größe kann auch direkt in den Wandler geführt werden. Am Eingang des Wandlers liegt ein Signal in analoger Form an. Dieses Signal hat das Signal charakterisierende Eigenschaften.

- 30 Das Testen kann eine Demonstration oder eine Schulung umfassen. Beispielsweise kann zusätzlich zum Funktionstest des Messgeräts der Testmodus zur Demonstration einem Kunden vorgeführt oder zu einer Schulung von Personal genutzt werden. Dies kann die Benutzer genauer auf den Umgang mit dem Messgerät vorbereiten und so eine Sicherheit erhöhen, da weniger Fehlbedienungen vorkommen.

35

Die Verarbeitungseinheit kann eine integrierte Elektronik umfassen. Die Verarbeitungseinheit kann logische Bausteine umfassen. Die Verarbeitungseinheit ist eingerichtet, das Messsignal, das der Wandler bereitstellt, zu verarbeiten.

- Beispielsweise erzeugt die Verarbeitungseinheit aus der Ausgangsgröße des Wandlers, d.h. aus dem Messsignal, ein Anzeigesignal, das auf einer Anzeige darstellbar ist. Die Verarbeitungseinheit kann das Messsignal evaluieren, d.h. bestimmen, ob Grenzwerte eingehalten sind, ungewöhnliche Bedingungen eintreffen oder andere Fehler auftreten.
- 10 Der Wandler erzeugt ein digitales Signal, dessen Informationsgehalt die Eigenschaften des Eingangssignals des Wandlers beschreibt. Der Signalgenerator erzeugt ein digitales Signal, dessen Informationsgehalt die Eigenschaften gemäß der Vorgabe beschreibt. Repräsentieren die Werte der Vorgabe das gleiche Signal, das am Eingang des Wandlers anliegt, so wären die Ausgangssignale des Wandlers und des
- 15 Signalgenerators identisch, wenn beide gleichzeitig ein Ausgangssignal bereitstellen würden.

- Der Signalgenerator kann ein Synthesizer sein. Der Signalgenerator kann eingerichtet sein, ein digitales elektrisches Signal zu erzeugen. Die Signalerzeugung kann von
- 20 einer Vorgabe abhängig sein. Die Vorgabe kann ein oder mehrere Parameter umfassen, die zur Bestimmung und zur Erzeugung eines Testsignals notwendig sind. Die Vorgabe kann ganz oder teilweise aus einem Speicher ausgelesen werden, der in dem Messgerät angeordnet ist. So kann die Vorgabe aus einer externen Quelle, beispielsweise einem Computersystem lediglich eine Abänderung einzelner
- 25 vorgegebener Parameter des Signals sein, das erzeugt werden soll. Die Vorgabe kann hierbei lediglich einen der mehreren Parameter, die nötig sind, ein Testsignal zu erzeugen, anpassen. Die Vorgabe kann vollständig von einer externen Quelle stammen. Hierbei kann auf den Speicher verzichtet werden. Die Vorgabe kann die Eigenschaften des Signals am Eingang des Wandlers repräsentieren. Das heißt, die
- 30 Vorgabe stellt Werte bereit, die das am Wandler anliegende analoge Eingangssignal repräsentieren. Die Vorgabe umfasst die Parameter, die das Signal repräsentieren, das der Wandler am Eingang des Wandlers empfängt.

Das Schaltelement kann in Software oder physikalisch ausgebildet sein.

- 35 Beispielsweise kann der Signalgenerator und die Verarbeitungseinheit Teil eines

Mikrocontrollern sein. Hierbei kann die Umschaltung innerhalb des Mikrocontrollers erfolgen, insbesondere Softwarebasiert. Hierbei kann ein Signaleingang der Verarbeitungseinheit umgeschaltet werden.

- 5 Das Testsignal, das der Signalgenerator erzeugt, entspricht einer Ausgangsgröße des Wandlers. Das heißt, würde der Wandler am Messeingang eine anliegende Eingangsgröße erfassen, diese Eingangsgröße in ein Messsignal wandeln und als Ausgangsgröße bereitstellen, so entspricht das Testsignal des Signalgenerators genau dieser bereitgestellten Ausgangsgröße, wenn die Vorgabe, die dem
- 10 Signalgenerator bereitgestellt wird, genau das Signal beschreibt, das am Messeingang als Eingangsgröße des Wandlers anliegt.

- Wird durch das Messgerät beispielsweise eine in Deutschland übliche Haushaltssteckdose vermessen, so kann an dem Messeingang als Eingangsgröße
- 15 eine Spannung von 230 V und/oder ein Stromwert von 16 A anliegen. Hierbei handelt es sich um eine Wechselspannung mit 50 Hz. Der Wandler wandelt diese Messwerte in ein Messsignal oder mehrere Messsignale um und stellt dieses Messsignal oder diese Messsignale als Ausgangsgröße bereit. Das Messgerät kann aus der Ausgangsgröße beispielsweise eine Anzeige bestimmen und kann so auf einer
- 20 Anzeige als Spannungswert 230 V und als Stromwert 16 A darstellen. Das Messgerät kann ebenso weitere Verarbeitungsschritte durchführen und gegebenenfalls Ergebnisse und Warnungen ausgeben.

- Wird das Messgerät im Testmodus betrieben, so kann dem Signalgenerator ein
- 25 Spannungswert von 230 V, ein Stromwert von 16 A und eine Frequenz von 50 Hz als Vorgabe vorgegeben werden. Der Signalgenerator erzeugt dann ein künstliches Messsignal als Testsignal und simuliert auf diese Weise ein Ausgangssignal des Wandlers. Das Testsignal entspricht hierbei genau demjenigen Signal, das der Wandler der Verarbeitungseinheit bereitgestellt hat. Das Testsignal wird insbesondere
- 30 direkt der Verarbeitungseinheit bereitgestellt. Das heißt, die Verarbeitungseinheit empfängt, wenn der Signalgenerator an einen Eingang der Verarbeitungseinheit angeschlossen ist, das gleiche Signal, das heißt ein Signal mit den gleichen Signaleigenschaften, wie das Signal, das vorher von dem Wandler ausgegeben wurde. Die Anzeige, die die Verarbeitungseinheit hierbei bereitstellt, das heißt der
- 35 Ausgang der Verarbeitungseinheit, entspricht in diesem Fall genau dem Ausgang der

Verarbeitungseinheit, wie wenn der Wandler an die Verarbeitungseinheit angeschlossen wird. Wird die Ausgabe der Verarbeitungseinheit auf einer Anzeige ausgegeben, so zeigt diese ebenso 230 V und 16 A an.

- 5 Die Vorgabe kann eine Spannung in Prozent oder Volt umfassen. Die Vorgabe kann einen Strom in Prozent oder Ampere umfassen. Die Vorgabe kann einen Phasenwinkel, eine Frequenz für alle Leitungen oder auch Oberwellen für Spannungen und Ströme umfassen. Die Vorgabe kann eine dynamische Veränderung umfassen. Hierbei kann nach dem Zufallsprinzip der entsprechende Wert innerhalb
- 10 vorgegebener Grenzen variiert werden.

- Hierbei ist vorteilhaft, dass keine genaue und teure Strom- oder Spannungsquelle bereitgestellt werden muss, die entsprechend Signale bereitstellen kann. Es genügt, dem Messgerät die Vorgaben einzuspeisen, die als Signal getestet werden sollen. Der
- 15 Signalgenerator erzeugt dann intern in dem Messgerät ein Testsignal, das der Ausgangsgröße des Wandlers entspricht. Die Gerätefunktionen des Messgeräts können erhalten bleiben. Diese können einen Webserver, Modbus-Interface, Displayanzeige, Mittelwerte, Log-Funktionen, Grenzwertschalter, Fehlermeldungen und weitere analoge oder digitale Schnittstellen umfassen. Die vollständige
- 20 Prozesskette kann erhalten bleiben und die Funktionen des Messgeräts können wie gehabt genutzt werden.

- Gemäß einer Ausgestaltung ist das Messgerät eingerichtet, eine elektrische Größe zu messen. Hierdurch lassen sich ein Strom oder eine Spannung messen.

25

- Gemäß einer Ausgestaltung weist das Messgerät sechs Messeingänge auf und ist eingerichtet, jeweils eine Spannung und einen Strom einer dreiphasigen Leitung zu messen; oder das Messgerät weist zwei Messeingänge auf und ist eingerichtet, jeweils eine Spannung und einen Strom einer einphasigen Leitung zu messen und
- 30 wobei der Signalgenerator eingerichtet ist, zwei entsprechende Testsignale zu erzeugen. Hierbei ist der Signalgenerator eingerichtet, sechs entsprechende Testsignale zu erzeugen.

- Bei dem Messgerät kann es sich um ein Messgerät handeln, mit dem ein
- 35 mehrphasiges System gemessen werden kann. Insbesondere können drei Leitungen

eines Mehrphasensystems gemessen werden. Soll die Leistung in jeder Phase des Systems gemessen werden, so sind sechs Messeingänge notwendig, ein Spannungseingang und ein Stromeingang zu jeder der Phasen. Intern kann dann die Verarbeitungseinheit des Messgeräts aus den Eingängen, die einer Leitung zugeordnet sind, die Leistung aus der Spannung und dem Strom berechnen. In diesem Fall stellt auch der Signalgenerator entsprechend sechs Ausgänge bereit, die jeweils einem Wandlerausgang entsprechen. Ebenso können weiter Werte gemessen werden, beispielsweise eine Energie, eine Verzerrung, insbesondere THD, oder anderes. Die Buchsen zum Anschließen von Messkabeln bzw. Messfühlern können von den hier genannten Messeingängen abweichen. Insbesondere kann ein Messeingang für eine Strommessung zwei Buchsen aufweisen. Ebenso kann das Messgerät weitere Buchsen für jeden Messeingang aufweisen. Bei Spannungswerten umfasst ein Messeingang zusätzlich einen Bezugspunkt. Für eine Strommessung umfasst ein Messeingang zwei Buchsen.

In einer Ausgestaltung ist das Messgerät an ein Computersystem anschließbar und eingerichtet, die Vorgabe für das Testsignal von dem Computersystem zu empfangen.

Das Computersystem kann ein PC, ein Laptop oder ein Smartphone sein. Das Computersystem kann über eine drahtlose Schnittstelle oder eine kabelgebundene Schnittstelle mit dem Messgerät verbunden sein. Die Eingabe der Vorgabe kann über das Computersystem benutzerfreundlich erfolgen und eine bekannte Datenübertragung nutzen, wodurch der Aufwand zur Eingabe der Vorgabe verringert wird.

In einer Ausgestaltung umfasst die Vorgabe eine Phase und/oder eine Frequenz und/oder eine Oberwelle und/oder eine Amplitude eines Signals. Hierbei ist der Signalgenerator eingerichtet, das Testsignal auf der Basis wenigstens eines dieser Parameter zu erzeugen. Die Frequenz kann für das gesamte System gelten, das von dem Messgerät gemessen wird. Pro Phase werden die resultierenden Effektivwerte der Grundwellen für jeweils Strom und Spannung vorgegeben. Zusätzlich kann noch der Phasenverschiebungswinkel für jede der Phasen vorgegeben werden.

Sollen nicht nur Sinusförmige Größen vorgegeben werden können optional noch die Oberwellen für jeweils Strom und Spannung und deren Winkel angegeben werden. Es können jeweils eine oder mehrere Oberwellen vorgegeben werden.

Der Signalgenerator kann ein Testsignal erzeugen. Das Testsignal kann Grundwerte aufweisen, die beispielsweise in einem Speicher des Messgeräts hinterlegt sind. Auf diese Weise kann der Signalgenerator auch dann ein Testsignal erzeugen, wenn nicht
5 alle Parameter separat von extern vorgegeben sind. Durch die externe Eingabe, d. h. die Vorgabe, kann vorgegeben werden, welche Parameter das Testsignal abzubilden hat. Hierbei kann beispielsweise eine Phase und/oder eine Frequenz und/oder eine Oberwelle und/oder eine Amplitude des Testsignals bestimmt werden. Werden
10 mehrere Vorgaben für ein Testsignal oder mehrere Testsignale eingegeben, beispielsweise um eine dreiphasige Leitung zu simulieren, so können beispielsweise die einzelnen Testsignale phasenverschoben erzeugt werden, um einem entsprechenden Messwert zu genügen. Ebenso kann eine Oberwelle eines Signals simuliert werden.

15 In einer Ausgestaltung umfasst das Schaltelement einen elektronischen Schalter. Hierbei ist das Messgerät eingerichtet, das Schaltelement in Abhängigkeit eines Steuersignals umzuschalten. Ein elektronischer Schalter kann hierbei in Software implementiert sein. Hierbei kann auf einen physikalischen Schalter verzichtet werden. Über das Schaltelement kann in einer Logik ein Signaleingang umgeschaltet werden.
20 Beispielsweise in einem Mikrocontroller.

Ein Computersystem kann an das Messgerät angeschlossen sein. Durch das Computersystem kann umgeschaltet werden, dass das Messgerät von einem Messmodus in einen Testmodus überwechselt und der Eingang der
25 Verarbeitungseinheit statt des Ausgangs des Wandlers mit dem Ausgang des Signalgenerators verbunden ist. Dies stellt eine sichere Umschaltung zur Verfügung, bei der ein versehentliches Umschalten eines Schalters nicht möglich ist.

In einer Ausgestaltung ist das Messgerät eingerichtet, zur Umschaltung des
30 Schaltelements ein Sicherheitsmerkmal abzufragen, insbesondere ein Passwort und/oder eine elektronische Kennung.

Um ein falsches Umschalten des Messgeräts von dem Messmodus in den Testmodus zu verhindern, kann das Umschalten des Schaltelements geschützt sein. Hierbei kann
35 ein Passwort, beispielsweise eine alphanumerische Zeichenfolge und/oder eine

elektronische Kennung, beispielsweise ein Token oder ein elektronischer Ausweis, abgefragt werden.

In einer Ausgestaltung ist das Messgerät eingerichtet, über ein Modbus-Interface zu
5 kommunizieren und die Vorgabe über den Modbus zu empfangen. Ein Modbus ist eine Schnittstelle, mit der auf speicherprogrammierbaren Steuerungen kommuniziert werden kann. Hierbei lässt sich das Messgerät einfach anschließen.

In einer Ausgestaltung umfasst das Messgerät eine Ausgabeschnittstelle,
10 insbesondere eine Anzeige. Hierbei ist die Verarbeitungseinheit eingerichtet, die verarbeitete Ausgangsgröße über die Ausgabeschnittstelle auszugeben. Hierbei kann ein einfaches Ablesen der gemessenen Werte ermöglicht werden, wenn die Ausgabe über die Anzeige erfolgt. Ist das Messgerät im Testmodus, kann so das verarbeitete Testsignal angezeigt werden. Die Anzeige kann eine optische Anzeige oder ein
15 anderes Interface umfassen.

In einer Ausgestaltung ist das Schaltelement in einen Mikrocontroller integriert. Dies hat den Vorteil, dass das Schaltelement günstig zu realisieren ist.

20 Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Testen eines Messgeräts gelöst. Das Verfahren umfasst:

Umschalten eines Schaltelements, um eine Verarbeitungseinheit des Messgeräts mit einem Signalgenerator des Messgeräts zu verbinden, wobei der Signalgenerator
25 eingerichtet ist, ein Testsignal basierend auf einer Vorgabe zu erzeugen;

Empfangen der Vorgabe für das Testsignal an einem Steuereingang des Messgeräts;

Ausgeben des Testsignals durch den Signalgenerator basierend auf der Vorgabe an
30 die Verarbeitungseinheit; und

Verarbeiten des ausgegebenen Testsignals durch die Verarbeitungseinheit.

In einer Ausgestaltung umfasst das Verfahren das Ausgeben des verarbeiteten
35 Testsignals an einer Anzeige.

In einer Ausgestaltung umfasst das Ausgeben des Testsignals ein Ausgeben eines Hinweises, dass die Ausgabe auf einem Testsignal beruht.

- 5 Dies kann die Sicherheit erhöhen, ein versehentliches Betreiben des Messgeräts im Testmodus zu verhindern.

In einer Ausgestaltung wird vor dem Schritt des Schaltens des Schaltelements eine Sicherheitsabfrage durchgeführt. Das Schaltelement wird nur dann auf den

- 10 Signalgenerator geschaltet, wenn ein Ergebnis der Sicherheitsabfrage positiv ist.

Die Sicherheitsabfrage kann die Eingabe eines Passworts, insbesondere einer alphanumerischen Zeichenfolge, das Erfassen einer biometrischen Eingabe oder einer elektronischen Kennung, wie von einem Token oder einem elektronischen Ausweis,

- 15 umfassen. Nur wenn bei dieser Sicherheitsabfrage festgestellt wird, dass das Sicherheitskriterium erfüllt wurde, d. h. wenn festgestellt wird, dass der Benutzer berechtigt ist, das Messgerät in den Testmodus zu schalten, wird das Messgerät auch in den Testmodus geschaltet.

- 20 In einer Ausgestaltung wird eine Anzeige zum Anzeigen der Schaltstellung des Schaltelements dann ausgegeben wird, wenn das Schaltelement den Signalgenerator mit der Verarbeitungseinheit verbindet.

Hierdurch kann die Schaltung des Messgeräts in den Testmodus angezeigt werden,

- 25 unabhängig davon, ob ein Testsignal erzeugt wird oder nicht.

In einer Ausgestaltung umfasst das Verfahren ferner:

Schalten des Schaltelements von dem Signalgenerator zu dem Wandler, wenn vorher

30 das Schaltelement so geschaltet war, dass der Signalgenerator mit der Verarbeitungseinheit verbunden wurde und eine vorbestimmte Zeitspanne abgelaufen ist. Dies stellt sicher, dass nicht vergessen wird, das Messgerät zurück in den Messmodus zu schalten.

Hierbei kann das Messgerät wieder in den Messmodus zurückgeschaltet werden. Eine Rückschaltung kann auch bei oder durch ein Rücksetzen oder einen Neustart des Messgeräts erfolgen.

5 Hierzu kann das Messgerät einen Timer aufweisen.

In einer Ausführung umfasst die Vorgabe eine Veränderung eines Parameters, um ein fehlerhaftes Signal zu repräsentieren. Die Vorgabe kann so bestimmt werden, dass sie ein Signal repräsentiert, das ein fehlerhaftes Verhalten aufweist. Auf diese Weise kann
10 ein Fehler in einem Signal, das von dem Messgerät gemessen würde, simuliert werden. Ebenso kann die Reaktion des Messgeräts auf Signalfehler bestimmt werden. In einer Ausführung ist die Vorgabe fehlerhaft bereitgestellt. Dies kann ebenso zum Testen des Messgeräts verwendet werden.

15 Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen und den Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Messgeräts gemäß einem Ausführungsbeispiel;

20

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Anordnung eines Messgeräts gemäß einem Ausführungsbeispiel; und

Fig. 3 ein Flussdiagramm für ein Verfahren gemäß einem
25 Ausführungsbeispiel.

Fig. 1 zeigt ein Messgerät 100. Das Messgerät 100 weist einen Messeingang 101 auf. Der Messeingang 101 umfasst im beschriebenen Ausführungsbeispiel sechs Anschlüsse. In einem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst der Messeingang 101
30 einen oder eine andere Anzahl Anschlüsse. Über die sechs Anschlüsse des Messeingangs 101 können drei Leitungen jeweils mit Strom und Spannung angeschlossen werden. Auf diese Weise lässt sich durch das Messgerät 100 eine dreiphasige Stromleitung messen, so dass das Messgerät 100 die Leistung einer jeden Phase einer dreiphasigen Leitung anzeigen kann. Ein Anschluss kann eine

Mehrzahl an Buchsen umfassen. Insbesondere kann ein Stromanschluss, über den eine Strommessung möglich ist, zwei Buchsen umfassen.

Das Messgerät 100 ist ein Messgerät zum Messen einer elektrischen Leistung und
5 weiterer aus den gemessenen Daten ableitbarer Werte, wie beispielsweise eine elektrische Energie. Ebenso können physikalische Größen direkt angezeigt werden, beispielsweise eine Spannung. In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist das Messgerät 100 ein anderes Messgerät, beispielsweise zum Messen einer elektrischen Spannung, einer Temperatur oder einer räumlichen Distanz oder einer weiteren
10 physikalischen Größe.

Das Messgerät 100 weist einen Wandler 102 auf. Der Wandler 102 ist ein Analog/Digital-Wandler. Der Wandler 102 wandelt eine Eingangsgröße, die an dem Messeingang 101 anliegt, in eine digitale Ausgangsgröße um. Der Wandler 102 stellt
15 somit an einem Ausgang 103 des Wandlers eine Ausgangsgröße bereit. Die Ausgangsgröße ist ein Messsignal, das die gemessene physikalische Größe widerspiegelt. Der Wandler 102 umfasst zusätzlich zu dem Analog/Digital-Wandler auch eine Vorverarbeitung (nicht dargestellt), um die gemessenen Signale vor dem zuführen in den Wandler 102 zu verarbeiten, insbesondere eine Konditionierung oder
20 Transformierung des Signals vorzunehmen. Die der Wandler 102 mit der Vorverarbeitung kann ein analoges Frontend darstellen.

Das Messsignal, das heißt die Ausgangsgröße des Wandlers 102 an dem Ausgang 103 des Wandlers, kann durch eine Verarbeitungseinheit 104 des Messgeräts 100
25 verarbeitet werden. Hierzu ist die Verarbeitungseinheit 104 mit dem Ausgang 103 des Wandlers 102 elektrisch verbindbar. Hierfür ist zwischen der Verarbeitungseinheit 104 und dem Ausgang 103 des Wandlers 102 ein Schaltelement 105 angeordnet. Ist das Schaltelement 105 in einer ersten Schaltstellung, so ist der Ausgang 103 des Wandlers 102 mit einem Eingang der Verarbeitungseinheit 104 verbunden. An dem
30 Eingang der Verarbeitungseinheit 104 liegt somit die Ausgangsgröße, d.h. das Messsignal, des Wandlers 102 an. Die Verarbeitungseinheit 104 interpretiert das Messsignal und errechnet gegebenenfalls hieraus weitere Wertparameter, die durch das Messgerät 100 erfasst werden sollen. Die Verarbeitungseinheit 104 kann aus dem Messsignal weitere physikalische Größen ableiten oder die physikalische Größe, die

durch das Messsignal repräsentiert wird, mit Grenzwerten vergleichen und gegebenenfalls eine Fehlermeldung oder eine Warnung erzeugen.

Das Messgerät 100 weist eine Ausgabeschnittstelle 106 auf. Die Ausgabeschnittstelle
5 106 dient dazu, die Messwerte des Messgeräts 100 auszugeben, insbesondere umfasst die Ausgabeschnittstelle 106 eine Anzeige, um einem Benutzer die gemessene physikalische Größe darzustellen. Beispielsweise kann eine elektrische Spannung in Volt und ein elektrischer Strom in Ampere dargestellt werden. In weiteren Ausführungsbeispielen können entsprechende andere physikalischen Größen
10 dargestellt werden. Die Verarbeitungseinheit 104 ist eingerichtet, das verarbeitete Messsignal an die Ausgabeschnittstelle 106 zu übertragen und so den von dem Messsignal im Messmodus gemessenen Wert auf der Ausgabeschnittstelle 106 darzustellen.

15 Das Messgerät 100 weist einen Signalgenerator 107 auf. Der Signalgenerator 107 ist mit einem Steuereingang 108 verbunden. Der Steuereingang 108 kann einem Kommunikationsstandard genügen, beispielsweise als Modbus-Interface ausgestaltet sein. Über den Steuereingang 108 kann dem Signalgenerator 107 eine Vorgabe gemacht werden. Die Vorgabe kann Werte einer physikalischen Größe umfassen.
20 Beispielsweise kann ein Spannungswert auf 230 V festgelegt werden, insbesondere einen Effektivwert eines Spannungssignals auf 230 V festgelegt werden, und eine Stromstärke, d. h. einen Effektivwert eines Stroms auf 16 A festgelegt werden. Ebenso kann eine Frequenz eines Signals auf 50 Hz festgelegt werden, weitere Werte sind
25 Phasenverschiebung festgelegt werden. Die Oberwelle kann einen Strom oder eine Spannung betreffen.

Der Signalgenerator 107 ist eingerichtet, ein Testsignal an einem Ausgang 109 des Signalgenerators 107 auszugeben. Das Testsignal simuliert hierbei das Messsignal
30 des Wandlers 102. Das Testsignal stellt ein synthetisches Messsignal dar.

Mithilfe des Signalgenerators 107 und des Testsignals kann der Betrieb des Messgeräts 100 simuliert werden. Beispielsweise kann zu Demonstrations- oder Testzwecken überprüft werden, ob das Messgerät 100 auf bestimmte
35 Signalveränderungen oder Signale reagiert.

In einer nicht dargestellten Schaltstellung ist das Schaltelement 105 in einer ersten Schaltposition und verbindet somit den Wandler 102 mit der Verarbeitungseinheit 104. Diese Stellung ist der Messbetrieb des Messgeräts 100. Über den Messeingang 101

5 kann eine physikalische Größe gemessen werden. Beispielsweise wird über den Messeingang 101 eine erste Spannung zu 231,2 V, eine zweite Spannung zu 230,9 V und eine dritte Spannung zu 229,8 V gemessen. Ebenso können über weitere Anschlüsse des Messeingangs 101 entsprechende Ströme gemessen werden. Der Wandler 102 wandelt diese gemessenen analogen Spannungswerte in digitale Signale

10 um. Die digitalen Signale liegen als Ausgangsgröße bzw. als Messsignal an dem Ausgang 103 des Wandlers 102 an. Da das Messgerät 100 in dem Messbetrieb ist, liegen diese Signale auch an der Verarbeitungseinheit 104 an. Die Verarbeitungseinheit 104 kann aus den Werten, d. h. aus Spannung und Strom jeweils einer Phase einer dreiphasigen Leitung, die entsprechende Leistung berechnen, aber

15 auch weitere Werte. Diese verarbeiteten Werte können über die Ausgabeschnittstelle 106 ausgegeben, insbesondere angezeigt, werden.

Soll nun getestet werden, ob das Messgerät 100 beispielsweise einen Spannungseinbruch an einer der Leitungen erkennen kann, so ist es nicht nötig, eine

20 Leitung mit einer Spannung bereitzustellen und auf dieser Leitung dann einen Spannungseinbruch herbeizuführen.

Dank des Testmodus des Messgeräts 100 kann über das Schaltelement 105 das Messgerät 100 durch Schalten des Schaltelements 105 von dem ersten Schaltzustand

25 in einen zweiten Schaltzustand in den Testmodus versetzt werden. Im Testmodus ist der Wandler 102 nicht mit der Verarbeitungseinheit 104 verbunden. Stattdessen ist der Signalgenerator 107 über den Ausgang 109 des Signalgenerators 107 mit dem Eingang der Verarbeitungseinheit 104 verbunden.

30 Über den Steuereingang 108 kann dem Signalgenerator 107 eine Vorgabe gemacht werden, ein Testsignal zu erzeugen, das der Wandler 102 erzeugt hätte, wenn am Messeingang 101 eine Eingangsgröße anläge, das von der Vorgabe abgebildet wird. Beispielsweise kann vorgegeben werden, dass ein Spannungssignal bei 231,2 V liegt und das nach ca. 10 s einen Spannungseinbruch um 95% erfährt. Die weiteren Werte

35 entsprechen hierbei den üblichen Werten einer dreiphasigen Stromleitung. Diese

können über den Steuereingang 108 vorgegeben werden oder werden von dem Signalgenerator 107 aus einem internen Speicher (nicht dargestellt) bereitgestellt. Der Signalgenerator 107 generiert nun ein Testsignal und arbeitet hierbei als Synthesizer. Der Signalgenerator 107 generiert das Testsignal so, dass für die Verarbeitungseinheit

5 104 kein Unterschied besteht zwischen einem gemessenen Signal, das der Wandler 102 in ein Messsignal umwandelt, und dem Testsignal des Signalgenerators 107. Die Verarbeitungseinheit 104 interpretiert hierbei das Testsignal als Ausgangsgröße des Wandlers 102. Die Verarbeitungseinheit 104 verarbeitet das Testsignal genauso wie die Ausgangsgröße des Wandlers 102, d. h. das Messsignal. Die Verarbeitungseinheit

10 104 gibt das Testsignal, d. h. den vermeintlich gemessenen Wert der physikalischen Größe, über die Ausgabeschnittstelle 106 aus. Nun kann abgelesen werden, dass der Spannungseinbruch korrekt angezeigt wird oder auch nicht, für den Fall, dass in der Verarbeitungseinheit 104 ein Fehler aufgetreten ist.

15 Das Testsignal kann zum Überprüfen der Funktionalität des Messgeräts 100 benutzt werden. Des Weiteren kann das Testsignal zu Schulungszwecken oder Demonstrationszwecken verwendet werden, um Benutzer in dem Umgang mit dem Messgerät 100 zu unterweisen.

20 Fig. 2 zeigt eine Anordnung 200 mit dem Messgerät 100. An dem Messgerät 100 ist die Ausgabeschnittstelle 106 zu sehen. In das Messgerät 100 führen sechs Messleitungen 201, d.h. Messfühler, die mit dem Messeingang 101 des Messgeräts 100 verbunden sind. Die Messleitungen 201 sind hierbei an eine erste Phase 202a, eine zweite Phase 202b und eine dritte Phase 202c einer dreiphasigen elektrischen

25 Leitung 202 angeschlossen. Jeweils zwei Anschlüsse des Messeingangs 101 sind an eine der Phasen 202a, 202b, 202c der elektrischen Leitung 202 angeschlossen, über einen Strommesswandler 203. Jeweils zwei Messleitungen 201 einer Phase 202a, 202b, 202c sind zum Messen eines Stroms eingerichtet. In weiteren

30 Ausführungsbeispielen werden weitere Messleitungen 201 verwendet, um zusätzlich oder alternativ weitere Parameter, wie beispielsweise eine Spannung zu erfassen.

Fig. 3 zeigt ein Flussdiagramm 300 für ein Verfahren zum Testen eines Messgeräts 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel.

- In Schritt 301 empfängt das Messgerät 100 am Steuereingang 108 ein Steuersignal. Das Steuersignal zeigt an, dass eine Umschaltung des Schaltelements 105 von der ersten Schaltstellung in die zweite Schaltstellung stattfinden soll und das Messgerät 100 somit von dem Messbetrieb in einen Testbetrieb umschalten soll. Hierbei kann ein
- 5 Administratormodus eingenommen werden. Dies kann einen Soft-Reset umfassen. Der Testmodus kann auch außerhalb des Administratormodus ausgeführt werden. Zur Umschaltung ist jedoch ein Administratormodus nötig. In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist kein Administratormodus nötig.
- 10 Das Messgerät 100 initiiert hierauf eine Sicherheitsabfrage in Schritt 302. Hierbei wird ein Benutzer aufgefordert, über den Steuereingang 108 ein Passwort einzugeben. In einem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst die Sicherheitsabfrage die Erfassung eines biometrischen Hinweises, einer elektronischen Kennung oder dergleichen. Ist die Sicherheitsabfrage negativ, d. h. wurde beispielsweise das Passwort falsch
- 15 eingegeben oder kein Passwort eingegeben, so ist der Benutzer, der das Steuersignal 108 zum Umschalten in den Testmodus gesendet hat, nicht authentifiziert, und das Verfahren endet in Schritt 303. Die Umschaltung von der ersten Schaltstellung in die zweite Schaltstellung des Schaltelements 105 wird von dem Messgerät 10 nicht durchgeführt.
- 20 Ist das Ergebnis der Sicherheitsabfrage in Schritt 302 positiv, d. h. wurde der Benutzer korrekt authentifiziert, so findet in Schritt 304 ein Umschalten des Schaltelements 105 von dem ersten Schaltzustand in den zweiten Schaltzustand statt. Hierbei wird auf elektronische Weise das Schaltelement 105, hier eine interne Umschaltung eines
- 25 Signaleingangs eines Mikrocontrollers, umgeschaltet. In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann es sich hierbei um andere Schaltelemente handeln, wie beispielsweise einen Bipolartransistor. In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird ein mechanischer Schaltweg freigegeben.
- 30 Mit dem Umschalten des Schaltelements 105 in den Testmodus, d. h. den zweiten Schaltzustand des Schaltelements 105, beginnt gleichzeitig ein Timer zu laufen. Der Timer misst die Zeit, d.h. die Dauer, für die das Schaltelement 105 in dem zweiten Schaltzustand ist. Unabhängig von weiteren Eingangssignalen schaltet das Schaltelement 105 nach Ablauf des Timers oder nach Erreichen einer vorbestimmten
- 35 Zeit zurück in den ersten Schaltzustand. Dies kann als Sicherheit dienen, damit nicht

vergessen wird, das Messgerät 100 in den Messbetrieb zurückzuschalten. In einem weiteren Ausführungsbeispiel findet diese automatische Zurückschaltung nicht statt. Hierbei kann auf einen Timer verzichtet werden.

- 5 In Schritt 305 wird eine Vorgabe empfangen. Die Vorgabe wird über den Steuereingang 108 dem Signalgenerator 107 bereitgestellt. Die Vorgabe umfasst hierbei Parameter, die ein elektrisches Signal beeinflussen und/oder bestimmen. Weitere notwendige Parameter zum Erzeugen eines solchen Signals sind entweder standardmäßig von einem Speicher vorgegeben oder müssen von dem Benutzer über
- 10 den Steuereingang 108 eingegeben werden. Durch die Vorgabe sind die Eigenschaften eines elektrischen Signals bestimmbar. Insbesondere umfasst die Vorgabe eine Amplitude und/oder Frequenz und/oder Phase und/oder Oberwelle.

- Durch die empfangene Vorgabe kann der Signalgenerator 107 in Schritt 306 das
- 15 Testsignal ausgeben. Das Testsignal wird von dem Signalgenerator 107 hierbei über den Ausgang 109 des Signalgenerators 107 ausgegeben. Da das Schaltelement 105 in einem zweiten Schaltzustand ist, ist der Ausgang 109 des Signalgenerators 107 mit dem Eingang der Verarbeitungseinheit 104 verbunden. Somit liegt das Testsignal anstatt eines Messsignals nun an der Verarbeitungseinheit 104 an. Die
- 20 Verarbeitungseinheit 104 interpretiert das Testsignal jedoch als Messsignal und verarbeitet dieses, als würde es von dem Wandler 102 stammen und eine tatsächlich gemessene physikalische Größe repräsentieren.

- Die Verarbeitung der Verarbeitungseinheit 104 findet in Schritt 307 statt. Hierbei
- 25 interpretiert die Verarbeitungseinheit 104 das Testsignal nach gewissen Vorgaben, beispielsweise wird hieraus eine Leistung oder ein anderer Wert errechnet.

- In Schritt 308 stellt die Verarbeitungseinheit 104 der Ausgabeschnittstelle 106 eine Ausgabe bereit, um die Werte des Testsignals auf der Anzeige anzuzeigen oder
- 30 anders auszugeben. Somit kann der Benutzer kontrollieren, ob die Anzeige den Erwartungen gemäß den eingespeisten Vorgaben entspricht. In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird keine Ausgabe ausgegeben, wenn kein Fehler oder ein anderes vorbestimmtes Ereignis vorliegt.

In Schritt 309 erkennt das Messgerät 100, dass der Steuereingang 108 kein Signal mehr liefert. D. h., dass beispielsweise ein Stecker von dem Steuereingang 108 gezogen wurde. Hierauf schaltet das Schaltelement 105 zurück in den ersten Schaltzustand und setzt das Messgerät 100 wieder in den Messzustand.

5

In einem weiteren Ausführungsbeispiel findet dies nicht automatisch statt. Hierbei muss ein Benutzer das Messgerät 100 manuell zurückschalten. Hierzu muss er beispielsweise wieder über den Steuereingang 108 ein Steuersignal anlegen, um das Schaltelement 105 zurückzuschalten. Hierbei wird das Messgerät 100 aktiv

10 zurückgeschaltete, beispielsweise über einen Reset oder einen Neustart.

Über die Ausgabeschnittstelle 106 kann zusätzlich angezeigt werden, dass sich das Messgerät 100 in dem Testmodus befindet. Diese Anzeige kann von der Schaltstellung des Schaltelements 105 abhängig sein. Des Weiteren kann angezeigt
15 werden, dass die Anzeige auf einem Testsignal beruht.

Bezugszeichenliste

	100	Messgerät
	101	Messeingang
5	102	Wandler
	103	Ausgang
	104	Verarbeitungseinheit
	105	Schaltelement
	106	Ausgabeschnittstelle
10	107	Signalgenerator
	108	Steuereingang
	109	Ausgang
	200	Anordnung
	201	Messleitung
15	202	dreiphasige Leitung
	202a, 202b, 2102c	Phase
	203	Strommesswandler
	300	Flussdiagramm
	301-309	Verfahrensschritt

PATENTANSPRÜCHE

1. Messgerät (100) zum Messen einer physikalischen Größe mit:
 - 5 einem Wandler (102), der eingerichtet ist, eine an einem Messeingang (101) anliegende Eingangsgröße in ein Messsignal zu wandeln und als Ausgangsgröße bereitzustellen;
 - einer Verarbeitungseinheit (104), die eingerichtet ist, die Ausgangsgröße des
 - 10 Wandlers (102) zu verarbeiten; und
 - einem Signalgenerator (107), der eingerichtet ist, basierend auf einer Vorgabe ein Testsignal zu erzeugen, das einer Ausgangsgröße des Wandlers (102) zu einer der Vorgabe entsprechenden Eingangsgröße entspricht;
 - 15 wobei die Verarbeitungseinheit (104) über ein Schaltelement (105) entweder mit dem Wandler (102) oder mit dem Signalgenerator (107) verbindbar ist.
2. Messgerät (100) nach Anspruch 1, wobei das Messgerät (100) eingerichtet ist,
- 20 eine elektrische Größe zu messen.
3. Messgerät (100) nach Anspruch 2, wobei das Messgerät (100) sechs Messeingänge (101) aufweist und eingerichtet ist, jeweils eine Spannung und einen Strom einer dreiphasigen Leitung (202) zu messen und wobei der Signalgenerator
- 25 (107) eingerichtet ist, sechs entsprechende Testsignale zu erzeugen; oder wobei das Messgerät (100) zwei Messeingänge (101) aufweist und eingerichtet ist, jeweils eine Spannung und einen Strom einer einphasigen Leitung (202) zu messen und wobei der Signalgenerator (107) eingerichtet ist, zwei entsprechende Testsignale zu erzeugen.
- 30 4. Messgerät (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Messgerät (100) an ein Computersystem anschließbar ist und eingerichtet ist, die Vorgabe für das Testsignal von dem Computersystem zu empfangen.
5. Messgerät (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Vorgabe
- 35 eine Phasenverschiebung und/oder eine Frequenz und/oder eine Oberwelle und/oder einen Effektivwert eines Signals umfasst und wobei der Signalgenerator (107)

eingrichtet ist, das Testsignal auf der Basis wenigstens eines dieser Parameter zu erzeugen.

- 5 6. Messgerät (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Schaltelement (105) einen elektronischen Schalter umfasst und das Messgerät (100) eingerichtet ist, das Schaltelement (105) in Abhängigkeit eines Steuersignals umzuschalten.
- 10 7. Messgerät (100) nach Anspruch 6, wobei das Messgerät (100) eingerichtet ist, zur Umschaltung des Schaltelements (105) ein Sicherheitsmerkmal abzufragen, insbesondere ein Passwort und/oder eine elektronische Kennung.
8. Messgerät (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das
15 Messgerät (100) eingerichtet ist, über ein Modbus-Interface zu kommunizieren und die Vorgabe über den Modbus zu empfangen.
9. Messgerät (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Messgerät (100) eine Ausgabeschnittstelle (106) umfasst und die Verarbeitungseinheit
20 (104) eingerichtet ist, die verarbeitete Ausgangsgröße über die Ausgabeschnittstelle (106) auszugeben.
10. Messgerät (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Schaltelement (105) eine elektronische Umschaltung in einem Mikrocontroller oder
25 einen Transistor, insbesondere einen MOSFET oder einen Bipolartransistor umfasst.
11. Verfahren zum Testen eines Messgeräts (100), umfassend:
- Umschalten (304) eines Schaltelements (105), um eine Verarbeitungseinheit (104) des
30 Messgeräts (100) mit einem Signalgenerator (107) des Messgeräts (100) zu verbinden, wobei der Signalgenerator (107) eingerichtet ist, ein Testsignal basierend auf einer Vorgabe zu erzeugen;
- Empfangen (305) der Vorgabe für das Testsignal an einem Steuereingang (108) des
35 Messgeräts (100);

Ausgeben (306) des Testsignals durch den Signalgenerator (107) basierend auf der Vorgabe an die Verarbeitungseinheit (104); und

5 Verarbeiten (307) des ausgegebenen Testsignals durch die Verarbeitungseinheit (104).

12. Verfahren nach Anspruch 11, ferner umfassend:

10 Ausgeben (308) des verarbeiteten Testsignals über eine Ausgabeschnittstelle (106) des Messgeräts (100).

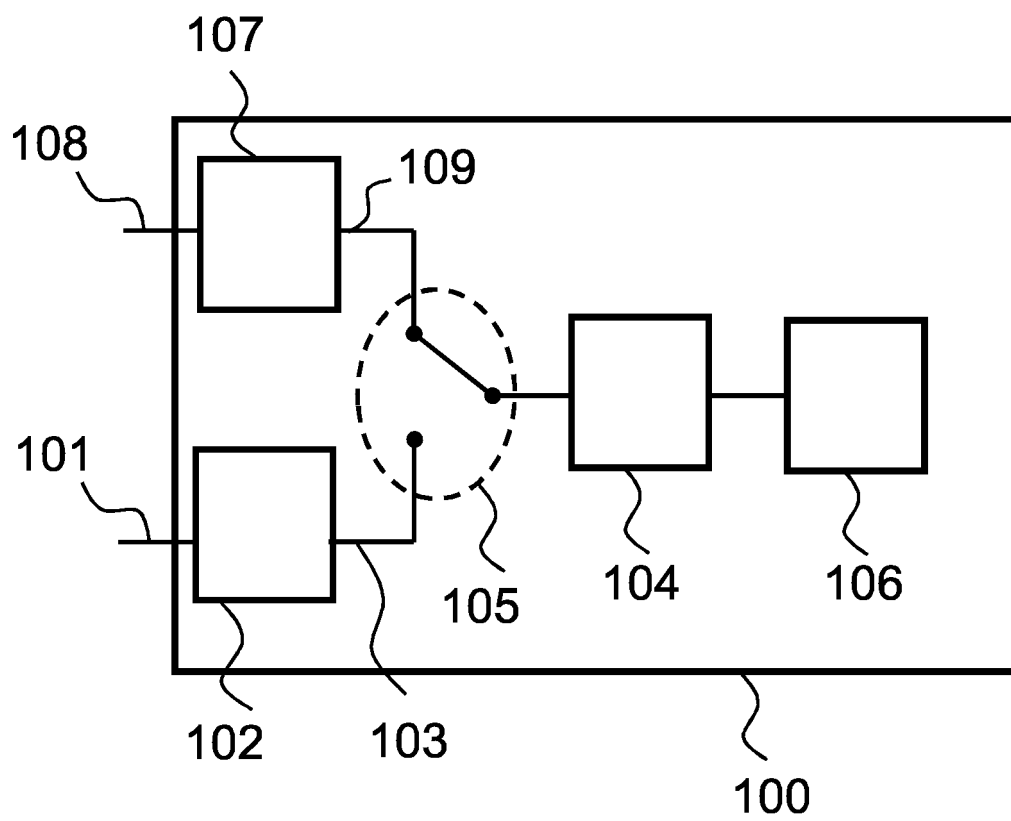
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, wobei das Ausgeben (306) des Testsignals ein Ausgeben eines Hinweises umfasst, dass die Ausgabe auf einem Testsignal beruht.
15

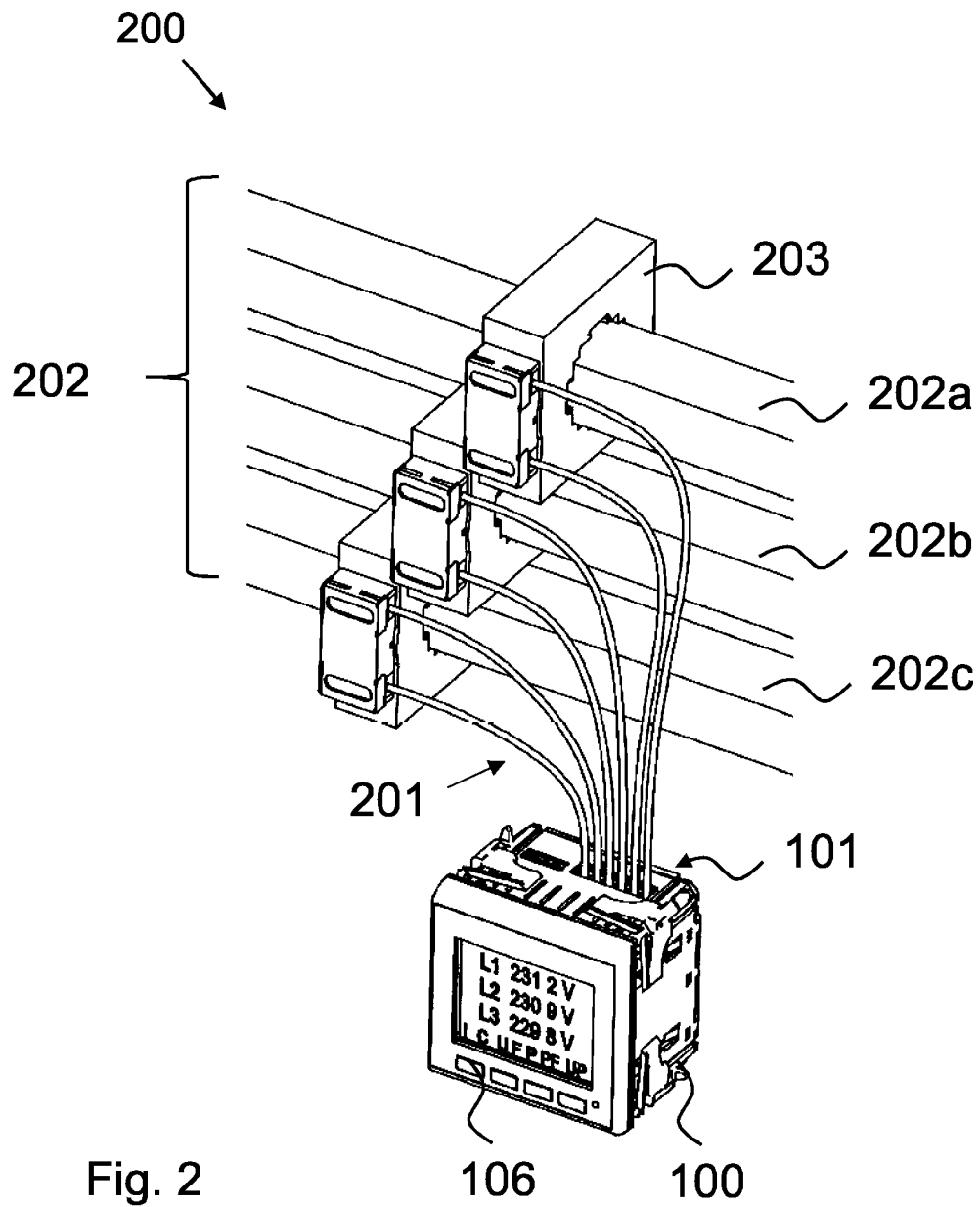
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei vor dem Schritt des Umschaltens (304) des Schaltelements (105) eine Sicherheitsabfrage durchgeführt wird (302), und das Schaltelement (105) nur dann auf den Signalgenerator (107) geschaltet wird, wenn ein Ergebnis der Sicherheitsabfrage (302) positiv ist.
20

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei eine Anzeige zum Anzeigen der Schaltstellung des Schaltelements (105) dann ausgegeben wird, wenn das Schaltelement (105) den Signalgenerator (107) mit der Verarbeitungseinheit (104) verbindet.
25

16. Verfahren, nach einem der Ansprüche 11 bis 15, wobei die Vorgabe eine Veränderung eines Parameters umfasst, um ein fehlerhaftes Signal zu repräsentieren.
30

Fig. 1





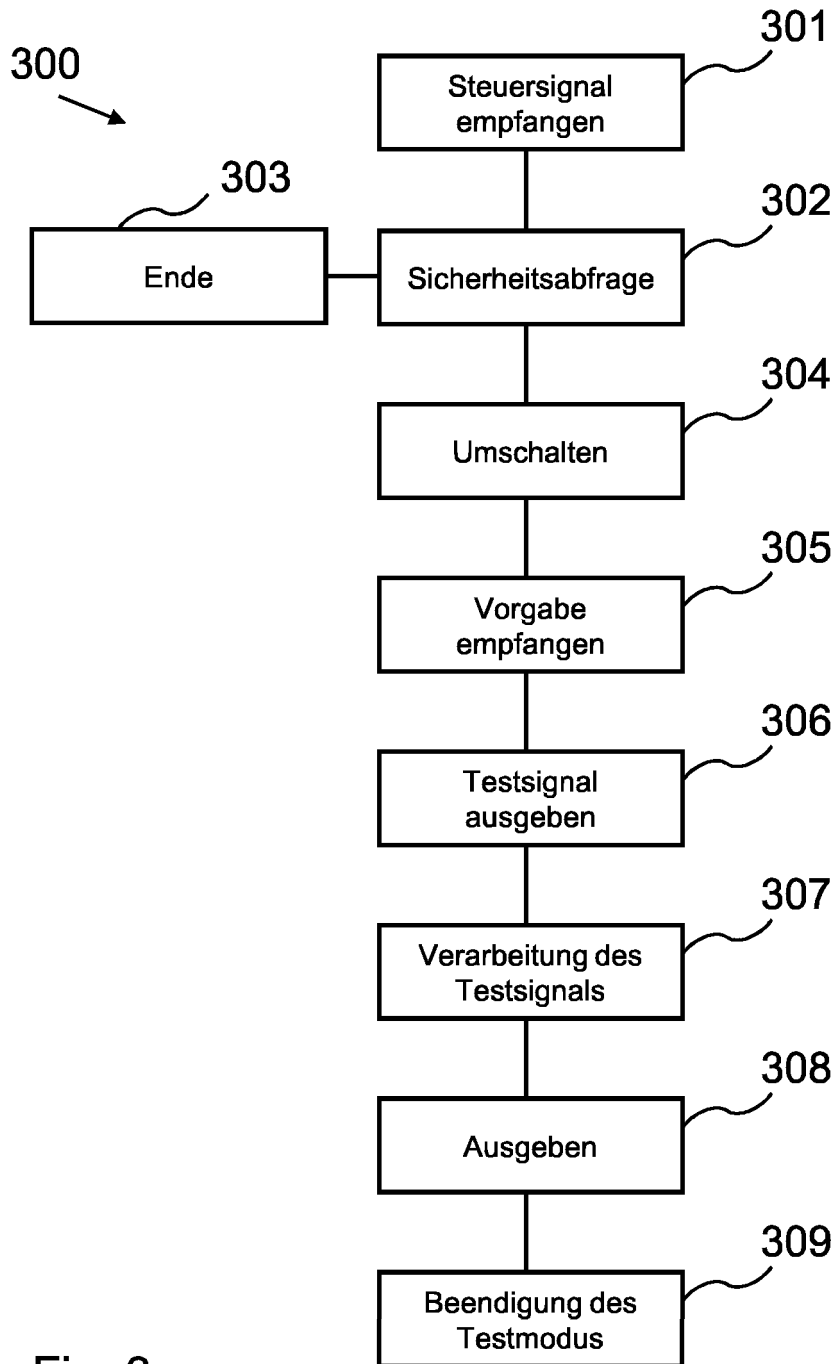


Fig. 3



RECHERCHENBERICHT
nach Artikel XI.23., §2 und §3
des belgischen Wirtschaftsgesetzbuches

BO 11777
BE 201805742

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2013/038176 A2 (METROIC LTD [GB]; WOOD STEPHEN JAMES MARTIN [GB] ET AL.) 21. März 2013 (2013-03-21) * Seite 64, Zeile 18 - Seite 68, Zeile 13; Abbildung 10 *	1-16	INV. G01R21/06 G01R19/25 G01R35/00
X	US 2017/045570 A1 (ODA SHIGETOO [JP]) 16. Februar 2017 (2017-02-16) * Absätze [0001], [0002], [0039], [0041], [0046], [0055], [0067] - Absatz [0078]; Abbildungen 1,2,4-7 *	1,7-9, 11-16	ADD. G01R35/04
X	WO 98/17003 A2 (PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS NORDEN AB [SE]) 23. April 1998 (1998-04-23) * Seite 6, Zeile 18 - Seite 7, Zeile 7; Abbildung 4 *	1,11	
X	EP 1 970 720 A2 (MICRONAS GMBH [DE]) 17. September 2008 (2008-09-17) * Absatz [0018] - Absatz [0021]; Abbildung 1 *	1,4,5,11	
X	EP 2 557 703 A1 (TOSHIBA KK [JP]) 13. Februar 2013 (2013-02-13) * Absatz [0008] - Absatz [0017] *	1,11	
A	JP H11 69598 A (HITACHI LTD) 9. März 1999 (1999-03-09) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,11	
		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
		15. Juli 2019	Hof, Klaus-Dieter
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

**ANHANG ZUM RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE BELGISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

BO 11777
BE 201805742

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-07-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013038176 A2	21-03-2013	EP 2756318 A2	23-07-2014
		EP 3441775 A2	13-02-2019
		US 2014253102 A1	11-09-2014
		US 2016291060 A1	06-10-2016
		US 2018252748 A1	06-09-2018
		WO 2013038176 A2	21-03-2013

US 2017045570 A1	16-02-2017	EP 3157111 A1	19-04-2017
		JP 5693802 B1	01-04-2015
		JP W02015189989 A1	20-04-2017
		US 2017045570 A1	16-02-2017
		WO 2015189989 A1	17-12-2015

WO 9817003 A2	23-04-1998	EP 0867072 A2	30-09-1998
		JP 2000502542 A	29-02-2000
		KR 19990072173 A	27-09-1999
		TW 356596 B	21-04-1999
		US 5969653 A	19-10-1999
		WO 9817003 A2	23-04-1998

EP 1970720 A2	17-09-2008	AT 525661 T	15-10-2011
		DE 102007012214 A1	18-09-2008
		EP 1970720 A2	17-09-2008
		US 2008224694 A1	18-09-2008

EP 2557703 A1	13-02-2013	CN 102931996 A	13-02-2013
		EP 2557703 A1	13-02-2013
		JP 5611906 B2	22-10-2014
		JP 2013042280 A	28-02-2013
		TW 201308920 A	16-02-2013
		US 2013039648 A1	14-02-2013

JP H1169598 A	09-03-1999	JP 3729224 B2	21-12-2005
		JP H1169598 A	09-03-1999



SCHRIFTLICHER BESCHEID

Dossier Nr. BO11777	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 26.10.2018	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)	Anmeldung Nr. BE201805742
Internationale Patentklassifikation (IPK) INV. G01R21/06 G01R19/25 G01R35/00 ADD. G01R35/04			
Anmelder PHOENIX CONTACT GmbH & Co KG			

Dieser Bescheid enthält Angaben und entsprechende Seiten zu folgenden Punkten:

- Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
- Feld Nr. II Priorität
- Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung
- Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur Anmeldung

	Prüfer Hof, Klaus-Dieter
--	-----------------------------

Feld Nr. I Grundlage des Bescheids

1. Dieser Bescheid wurde auf der Grundlage des vor dem Beginn der Recherche eingereichten Satzes von Ansprüchen erstellt.
2. Hinsichtlich der **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz**, die in der Anmeldung offenbart wurde, ist der Bescheid auf folgender Grundlage erstellt worden:
 - a. Art des Materials:
 - Sequenzprotokoll
 - Tabelle(n) zum Sequenzprotokoll
 - b. Form des Materials:
 - in Papierform
 - in elektronischer Form
 - c. Zeitpunkt der Einreichung:
 - in der eingereichten Anmeldung enthalten
 - zusammen mit der Anmeldung in elektronischer Form eingereicht
 - nachträglich eingereicht
3. Wurden mehr als eine Version oder Kopie eines Sequenzprotokolls und/oder einer dazugehörigen Tabelle eingereicht, so sind zusätzlich die erforderlichen Erklärungen, dass die Information in den nachgereichten oder zusätzlichen Kopien mit der Information in der Anmeldung in der eingereichten Fassung übereinstimmt bzw. nicht über sie hinausgeht, vorgelegt worden.
4. Zusätzliche Bemerkungen:

Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit	Ja: Ansprüche 3, 7, 8, 10, 13-16 Nein: Ansprüche 1, 2, 4-6, 9, 11, 12
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche Nein: Ansprüche 1-16
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: 1-16 Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung

Es wurde festgestellt, dass die Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur Anmeldung

siehe Beiblatt

Zu Punkt V**1 Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1.1 Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1 WO 2013/038176 A2 (METROIC LTD [GB]; WOOD STEPHEN JAMES MARTIN [GB] ET AL.) 21. März 2013 (2013-03-21)
- D2 US 2017/045570 A1 (ODA SHIGETOO [JP]) 16. Februar 2017 (2017-02-16)
- D3 WO 98/17003 A2 (PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS NORDEN AB [SE]) 23. April 1998 (1998-04-23)
- D4 EP 1 970 720 A2 (MICRONAS GMBH [DE]) 17. September 2008 (2008-09-17)
- D5 EP 2 557 703 A1 (TOSHIBA KK [JP]) 13. Februar 2013 (2013-02-13)
- D6 JP H11 69598 A (HITACHI LTD) 9. März 1999 (1999-03-09)

1.2 Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse der Patentierbarkeit, weil der Gegenstand der Ansprüche 1 und 11 nicht neu ist:

1.2.1 Dokument D1 offenbart (Verweise in Klammern beziehen sich auf besagtes Dokument)

Messgerät (Fig.10 Ref. 1020) zum Messen einer physikalischen Größe mit: einem Wandler (Fig.10 Ref. 110), der eingerichtet ist, eine an einem Messeingang anliegende Eingangsgröße in ein Messsignal zu wandeln und als Ausgangsgröße bereitzustellen (Shunt wandelt Eingangsgröße Strom in Messsignal Spannung, welches dann abgegriffen werden kann); einer Verarbeitungseinheit (Fig.10 Ref. 114,116), die eingerichtet ist, die Ausgangsgröße des Wandlers zu verarbeiten (Spannung wird weiterverarbeitet zu Digitalspannungssignal und dann entsprechend weiterverarbeitet); und einem Signalgenerator (Fig. 10 Ref. 112 und Ref. 1022), der eingerichtet ist, basierend auf einer Vorgabe ein Testsignal zu erzeugen, das einer Ausgangsgröße des Wandlers zu einer der Vorgabe entsprechenden Eingangsgröße entspricht (S.67 Z.9-12,S.68 Z.9-10; "entspricht" bedeutet lediglich, dass Beziehung zwischen "Vorgabe" und Eingangsgröße bekannt sein muss, vergleiche S.64 Z.18-S.65 Z.2);

- wobei die Verarbeitungseinheit über ein Schaltelement (Fig.10 Ref. 1024,1026) entweder mit dem Wandler oder mit dem Signalgenerator verbindbar ist (S. 67 Z.3-28).
- 1.2.2 Da alle Merkmale des Anspruchs 1 in Kombination also bereits durch D1 offenbart sind, ist der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht neu.
- 1.2.3 Dies gilt -mutatis mutandis- für den entsprechenden Verfahrensanspruch 11.
- 1.3 Das selbe Ergebnis erhalte man bei Betrachtung der individuellen Offenbarung von D2-D4 (vgl. im Recherchenbericht aufgeführte Stellen; insbesondere D2: Fig.1 und [0039] und [0068]-[0078]; D3: Fig.4 mit Ref. 9,2,7,71 und 41; D4: Fig. 1 und [0018],[0019];)
- 1.4 Die abhängigen Ansprüche 2-10 sowie 12-16 scheinen keine Merkmale zu enthalten, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse in Bezug auf Neuheit bzw. erfinderische Tätigkeit erfüllen, da die vorgenommenen Spezifizierungen im Lichte des (beispielsweise in den Dokumenten D1-D6 offenbarten, siehe Recherchenbericht mit relevanten Passagen) Stands der Technik im Rahmen dessen liegen, was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen zu tun pflegt, zumal die damit erreichten Vorteile ohne weiteres abzusehen sind:
- 1.4.1 Insbesondere offenbart D1 bereits:
- messen einer elektrischen Größe (D1 S.1 Z.15){Anspruch 2}
 - Messung in ein- und dreiphasigen Leitungen (Fig.4, Fig.6); eine Anwendung für Spannung- und Stromsignale wird als naheliegend angesehen {Anspruch 3}
 - elektronische Schalter, welche in Abhängigkeit eines Steuersignals umgeschaltet werden (S.67 Z.3-8) {Anspruch 6}
 - ausgeben des verarbeiteten Signals über Ausgabeschnittstelle (S.28 Z. 21-14){Anspruch 9, 12}
- 1.4.2 Weiterhin offenbart
- D2 eine entsprechende Bus-Interface Struktur (D2 Fig.1 Ref. 22,24) {Anspruch 8,9,12}
 - D2 eine Simulation eines fehlerhaften Signals ([0072]-[0074]){Anspruch 16}

- D4 einen Anschluss an ein externes Testgerät (implizit ein Computersystem), welches die Vorgaben für das Testsignal sendet (D4 [0021]), welche auch einen Effektivwert umfasst ([0021] "Sollwerte für zu simulierende Flussdichte"; "Amplitude des Testsignals"){Anspruch 4,5}

1.4.3 Abschließend ist zu bemerken, dass

- eine Ausgestaltung des elektronischen Schalters als Transistor fachüblich erscheint {Anspruch 10}
- eine Passwortabfrage zur Autorisierung eines Vorgangs als fachübliche Ausgestaltung angesehen wird {Anspruch 7,14}
- Informationsanzeigen bezüglich Signalquelle und Schaltstellung als fachübliche Mittel zur Nutzerinformation und Systemdiagnose betrachtet werden {Anspruch 13,15}

Zu Punkt VII

2 Bestimmte Mängel in der Anmeldung

- 2.1 Die unabhängigen Ansprüche 1 und 11 sind nicht in der zweiteiligen Form abgefasst.
- 2.2 In der Beschreibung werden weder der in D1-D5 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch die Dokumente selbst angegeben.

Zu Punkt VIII

3 Bestimmte Bemerkungen zur Anmeldung

- 3.1 Der Anspruch 10 entspricht nicht dem Erfordernis der Klarheit, da der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht klar definiert ist: Der Anspruch umfasst das Merkmal, dass "das Schaltelement eine elektronische Umschaltung in einem Mikrocontroller oder Transistor,..., umfasst". Hierbei ist jedoch das Schaltelement ein strukturelles Merkmal, wohingegen die "elektronische Umschaltung" einen Verfahrensschritt bei Benutzung ist, was Kategorie und Umfang des Anspruchs unklar macht.
- 3.2 Aus der Beschreibung auf Seite S.2 Z1-3/S.3 Z.10 geht hervor, dass das Merkmal, dass der Wandler ein Analog-Digital Wandler ist und dass das Wandlerausgangssignal ein digitales Signal ist, für die Definition der Erfindung wesentlich ist.

Da die unabhängigen Ansprüche 1 und 11 dieses Merkmal nicht enthalten, entsprechen sie nicht dem Erfordernis der Klarheit, wonach jeder unabhängige Anspruch alle technischen Merkmale enthalten muss, die für die Definition der Erfindung wesentlich sind.