



(11) **EP 2 684 203 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.05.2015 Patentblatt 2015/21**

(21) Anmeldenummer: **12717220.3**

(22) Anmeldetag: **28.03.2012**

(51) Int Cl.:  
**H01H 33/02 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2012/055454**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2012/143213 (26.10.2012 Gazette 2012/43)**

(54) **SPANNUNGSWANDLER FÜR EINE SCHALTANLAGE**

VOLTAGE CONVERTER FOR A SWITCHGEAR

TRANSFORMATEUR DE TENSION POUR UNE INSTALLATION DE COMMUTATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **21.04.2011 DE 102011007900**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**15.01.2014 Patentblatt 2014/03**

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft 80333 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **GABER, Michael 96117 Weichendorf (DE)**  
• **YILMAZ, Faik 96050 Bamberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 008 821 EP-A2- 2 256 775**  
**RU-C2- 2 160 477**

**EP 2 684 203 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Spannungswandler für eine Schaltanlage.

**[0002]** Einphasige Spannungswandler für Hochspannungsschaltanlagen weisen üblicherweise eine interne Schalteinheit auf, um die Schaltanlage elektrisch von einem Aktivteil des Spannungswandlers zu trennen und wieder mit ihm zu verbinden, beispielsweise zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Aktivteils. Dazu weist die Schalteinheit häufig ein linear bewegliches Kontaktglied auf, das mittels eines Spindelhubgetriebes zu einem Hochspannungskontakt des Aktivteils und von diesem weg bewegbar ist, um die elektrische Verbindung der Schaltanlage mit dem Aktivteil herzustellen oder zu unterbrechen.

**[0003]** Das Dokument "EP 0 008 821 A1" offenbart einen Spannungswandler gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Spannungswandler mit einer verbesserten Schalteinheit zur Unterbrechung und Herstellung einer elektrischen Verbindung mit einer Schaltanlage anzugeben.

**[0005]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Spannungswandler mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0006]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0007]** Ein erfindungsgemäßer Spannungswandler für eine Schaltanlage umfasst ein Aktivteil mit einem Transformator und einem Kontaktelement zum elektrischen Kontaktieren des Transformators sowie eine mechanische Schalteinheit zum elektrischen Verbinden und Trennen der Schaltanlage und des Aktivteils. Die Schalteinheit weist einen zwischen zwei Endstellungen schwenkbaren und elektrisch leitfähigen Schaltarm auf, der in einer ersten dieser Endstellungen elektrisch leitend an dem Kontaktelement anliegt und in der zweiten Endstellung die Schalteinheit und das Aktivteil elektrisch voneinander trennt.

**[0008]** Ein schwenkbarer Schaltarm ermöglicht eine wesentlich schnellere, bedienerfreundlichere und kostengünstigere lösbare elektrische Verbindung eines Aktivteils eines Spannungswandlers mit einer Schaltanlage als beispielsweise ein linear bewegliches Kontaktglied. Insbesondere wird kein Spindelhubgetriebe für eine lineare Bewegung eines Kontaktgliedes benötigt, wodurch die Kosten und Montagezeit zur Herstellung des Spannungswandlers vorteilhaft reduziert werden. Außerdem ermöglicht ein schwenkbarer Schaltarm eine schnellere und einfachere Herstellung eines ausreichenden räumlichen Abstandes von elektrisch leitenden Komponenten als ein linear bewegliches Kontaktglied, da bei ausreichender Länge des Schaltarms eine kleine Schwenkung des Schaltarms um eine Schwenkachse eine relativ große Verschiebung eines von der Schwenkachse entfernten Endes des Schaltarms bewirkt. Dies ist insbesondere für Hochspannungswandler vorteilhaft, da Hochspan-

nungen eine ausreichende räumliche Entfernung der elektrisch leitenden Verbindungskomponenten des Aktivteils und der Schalteinheit erfordern, um zu hohe elektrische Felder und Gasentladungen zwischen den Verbindungskomponenten zu verhindern.

**[0009]** In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Spannungswandler ein Anschlagelement auf, an dem der Schaltarm in seiner ersten Endstellung anschlägt. Ein derartiges Anschlagelement definiert räumlich die erste Endstellung des Schaltarms und ermöglicht vorteilhaft eine sichere elektrische Verbindung des Kontaktelements mit dem Schaltarm.

**[0010]** Ferner ist der Schaltarm vorzugsweise in einer Schwenkebene um einen Schwenkpunkt schwenkbar. Die Schwenkbarkeit in einer Ebene lässt sich vorteilhaft einfach realisieren, z. B. durch eine Befestigung des Schaltarms an einer um ihre Längsachse drehbare Schwenkachse, und ermöglicht außerdem eine einfache Schwenkung des Schaltarms, z. B. durch eine Drehung der Schwenkachse um ihre Längsachse.

**[0011]** Vorzugsweise ist der Schaltarm dabei in der Schwenkebene um 180 Grad schwenkbar. Dadurch kann eine durch eine Schwenkung des Schaltarms erreichbare räumliche Entfernung elektrischer Verbindungskomponenten des Schaltarms und des Aktivteils maximiert werden. Dies ist insbesondere für Hochspannungswandler aufgrund der oben bereits genannten Anforderungen an den räumlichen Abstand elektrischer Verbindungskomponenten vorteilhaft.

**[0012]** Vorzugsweise ist ein Teil eines Schwenkbereiches des Schaltarms von einer elektrischen Schaltarmabschirmung umgeben, aus der der Schaltarm berührungsfrei und schwenkbar herausgeführt ist. Dadurch werden insbesondere bei Hochspannungswandlern vorteilhaft elektrische Felder abgeschirmt und Gasentladungen von und zu dem Schaltarm verhindert. Unter dem Schwenkbereich wird dabei der von dem Schaltarm zwischen den beiden Endstellungen überstrichene Bereich verstanden.

**[0013]** Die Schaltarmabschirmung besteht beispielsweise aus zwei schalenartigen Teilabschirmungen, die auf verschiedenen Seiten des Schwenkbereiches derart angeordnet sind, dass sich ihre Öffnungen gegenüber liegen. Auf diese Weise lassen die Öffnungen der Teilabschirmungen vorteilhaft einen Zwischenraum für den Schwenkbereich des Schaltarms und elektrischen Leitungen zu dem Schaltarm frei.

**[0014]** Ferner umfasst der Spannungswandler bevorzugt eine Antriebseinheit, mittels der der Schaltarm schwenkbar ist. Dadurch kann der Schaltarm vorteilhaft gefahrlos geschwenkt werden. Die Antriebseinheit kann eine Handantriebsvorrichtung oder eine Motorantriebsvorrichtung sein.

**[0015]** Die Länge des Schaltarms ist vorzugsweise in Abhängigkeit von einer Spannungsebene und/oder von einem Betriebsdruck in dem Spannungswandler gewählt. Unter einer Spannungsebene wird die Spannung verstanden, für die der Spannungswandler ausgelegt ist.

Dadurch kann die Länge des Schaltarms vorteilhaft so gewählt werden, dass der Schaltarm in seiner zweiten Position weit genug von dem Aktivteil entfernt ist, um zu hohe elektrische Felder und Gasentladungen zwischen ihm und dem Aktivteil zu verhindern.

[0016] Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf einer Zeichnung beschrieben. Dabei zeigt:

FIG 1 schematisch einen einphasigen Spannungswandler.

[0017] Figur 1 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen einphasigen Spannungswandlers 1 für eine Schaltanlage.

[0018] Der Spannungswandler 1 umfasst ein Aktivteil 2 mit einem Transformator 3 und einem Kontaktelement 4 zum elektrischen Kontaktieren des Transformators 3 und eine mechanische Schalteinheit 5 zum elektrischen Verbinden und Trennen der Schaltanlage und des Aktivteils 2. Das Aktivteil 2 und die Schalteinheit 5 sind in einem Gehäuse 6 angeordnet.

[0019] Der Transformator 3 ist von einer Transformatorabschirmung 7 umgeben. Der Transformator 3 und die Transformatorabschirmung 7 sind im Wesentlichen zylindrisch mit einer gemeinsamen Zylinderachse ausgeführt, wobei die Zylinderachse senkrecht zu der Zeichenebene der Figur 1 verläuft. Das Aktivteil 2 ist über entlang der Zylinderachse verlaufende Halterungen 8 zweiseitig an einem mit dem Gehäuse 6 verbundenen Stützrahmen 9 befestigt.

[0020] Die Schalteinheit 5 weist einen Schaltarm 10 auf, der in einer mit der Zeichenebene der Figur 1 zusammenfallenden Schwenkebene um einen Schwenkpunkt P um 180 Grad zwischen zwei Endstellungen schwenkbar ist.

[0021] In einer in Figur 1 dargestellten ersten Endstellung liegt der Schaltarm 10 mit einem freien Ende 11 elektrisch leitend an dem Kontaktelement 4 an. Das Kontaktelement 4 ist als ein Anschlagelement für das freie Ende 11 des Schaltarms 10 ausgebildet und innerhalb der Transformatorabschirmung 7 angeordnet. Die Transformatorabschirmung 7 weist eine Öffnung auf, durch die das freie Ende 11 des Schaltarms 10 zu dem Kontaktelement 4 schwenkbar ist.

[0022] In der zweiten Endstellung ist das freie Ende 11 des Schaltarms 10 von dem Aktivteil 2 abgewandt. Die zweite Endstellung sowie einige Zwischenstellungen des Schaltarms 10 sind in Figur 1 gestrichelt dargestellt.

[0023] Ein Teil des Schwenkbereichs des Schaltarms 10 ist von einer Schaltarmabschirmung 12 umgeben. Die Schaltarmabschirmung 12 besteht aus zwei schalenartigen Teilabschirmungen, die auf verschiedenen Seiten des Schwenkbereichs angeordnet sind, wobei sich ihre Öffnungen gegenüber liegen, so dass sie zwischen ihnen einen Zwischenraum frei lassen, aus dem der Schaltarm 10 schwenkbar herausgeführt ist, ohne die Schaltarmab-

schirmung 12 zu berühren.

[0024] Der Schaltarm 10 ist mittels einer in der Figur 1 nicht dargestellten Antriebseinheit schwenkbar. Die Antriebseinheit umfasst eine Welle, die senkrecht zur Schwenkebene von dem Schwenkpunkt P aus durch jeweils eine Öffnung in der Schaltarmabschirmung 12 und im Gehäuse 6 aus dem Gehäuse 6 heraus geführt ist und derart an den Schaltarm 10 gekoppelt ist, dass dieser durch Drehen der Welle schwenkbar ist. Dadurch lässt sich der Schaltarm 10 über die Welle vorteilhaft von außerhalb des Gehäuses 6 schwenken. Die Antriebseinheit kann dabei als Handantriebsvorrichtung zur manuellen Drehung der Welle oder als Motorantriebsvorrichtung zur motorgetriebenen Drehung der Welle ausgebildet sein.

[0025] Die Schalteinheit 5 ist über einen Distanzhalter 13 und elektrisch nicht leitende Stützstreben 14 mit dem Gehäuse 6 verbunden.

Bezugszeichenliste

[0026]

1	Spannungswandler
2	Aktivteil
3	Transformator
4	Kontaktelement
5	Schalteinheit
6	Gehäuse
7	Transformatorabschirmung
8	Halterung
9	Stützrahmen
10	Schaltarm
11	freies Ende
12	Schaltarmabschirmung
13	Distanzhalter
14	Stützstrebe
P	Schwenkpunkt

#### 40 Patentansprüche

- Spannungswandler (1) für eine Schaltanlage, umfassend ein Aktivteil (2) mit einem Transformator (3) und einem Kontaktelement (4) zum elektrischen Kontaktieren des Transformators (3) und eine mechanische Schalteinheit (5) zum elektrischen Verbinden und Trennen der Schaltanlage und des Aktivteils (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalteinheit (5) einen zwischen zwei Endstellungen schwenkbaren und elektrisch leitfähigen Schaltarm (10) aufweist, der in einer ersten dieser Endstellungen elektrisch leitend an dem Kontaktelement (4) anliegt und in der zweiten Endstellung die Schalteinheit (5) und das Aktivteil (2) elektrisch voneinander trennt.
- Spannungswandler (1) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch**

ein Anschlagelement, an dem der Schaltarm (10) in der ersten Endstellung anschlägt.

3. Spannungswandler (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltarm (10) in einer Schwenkebene um einen Schwenkpunkt (P) schwenkbar ist. 5
4. Spannungswandler (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltarm (10) in der Schwenkebene um 180 Grad schwenkbar ist. 10
5. Spannungswandler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine einen Teil eines Schwenkbereiches des Schaltarms (10) umgebende elektrische Schaltarmabschirmung (12), aus der der Schaltarm (10) berührungsfrei und schwenkbar herausgeführt ist. 15
6. Spannungswandler (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltarmabschirmung (12) aus zwei schalenartigen Teilabschirmungen besteht, die auf verschiedenen Seiten des Schwenkbereiches derart angeordnet sind, dass sich ihre Öffnungen gegenüber liegen. 20
7. Spannungswandler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Antriebseinheit, mittels der der Schaltarm (10) schwenkbar ist. 25
8. Spannungswandler (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheit eine Handantriebsvorrichtung ist. 30
9. Spannungswandler (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheit eine Motorantriebsvorrichtung ist. 35
10. Spannungswandler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Länge des Schaltarms (10) in Abhängigkeit von einer Spannungsebene und/oder von einem Betriebsdruck in dem Spannungswandler (1) gewählt ist. 40

#### Claims 55

1. Voltage converter (1) for a switchgear assembly, comprising an active part (2) having a transformer

(3) and a contact element (4) for making electrical contact with the transformer (3), and a mechanical switching unit (5) for electrically connecting and disconnecting the switchgear assembly and the active part (2), **characterized in that** the switching unit (5) has an electrically conductive switching arm (10) which is pivotable between two end positions and which, in a first of these end positions, bears in electrically conductive fashion against the contact element (4) and, in the second end position, electrically disconnects the switching unit (5) and the active part (2) from one another.

2. Voltage converter (1) according to Claim 1, **characterized by** a stop element, against which the switching arm (10) stops in the first end position. 15
3. Voltage converter (1) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the switching arm (10) is pivotable about a pivot point (P) in a pivoting plane. 20
4. Voltage converter (1) according to Claim 3, **characterized in that** the switching arm (10) is pivotable through 180 degrees in the pivoting plane. 25
5. Voltage converter (1) according to one of the preceding claims, **characterized by** an electrical switching arm shield (12), which surrounds part of a pivoting region of the switching arm (10) and out of which the switching arm (10) is passed in contact-free and pivotable fashion. 30
6. Voltage converter (1) according to Claim 5, **characterized in that** the switching arm shield (12) consists of two shelllike partial shields, which are arranged on different sides of the pivoting region such that the openings in said partial shields are opposite one another. 35
7. Voltage converter (1) according to one of the preceding claims, **characterized by** a drive unit, by means of which the switching arm (10) is pivotable. 40
8. Voltage converter (1) according to Claim 7, **characterized in that** the drive unit is a manually operated drive apparatus. 45
9. Voltage converter (1) according to Claim 7, **characterized in that** the drive unit is a motor-operated drive apparatus. 50
10. Voltage converter (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a length of the switching arm (10) is selected depending on a voltage level and/or on an operating pressure in the voltage converter (1). 55

**Revendications**

1. Transformateur (1) de tension pour une installation de distribution, comprenant une partie (2) active ayant un transformateur (3) et un élément (4) de contact de mise en contact électrique du transformateur (3) et une unité (5) mécanique de commutation pour la liaison électrique et la séparation de l'installation de distribution et de la partie (2) active, **caractérisé en ce que** l'unité (5) de commutation a un bras (10) de commutation conducteur de l'électricité, qui peut pivoter entre deux positions d'extrémité, qui s'applique, dans une première de ces positions d'extrémité, d'une manière conductrice de l'électricité à l'élément (4) de contact et qui, dans la deuxième position d'extrémité, sépare électriquement l'une de l'autre l'unité (5) de commutation et la partie (2) active. 5
2. Transformateur (1) de tension suivant la revendication 1, **caractérisé par** un élément de butée, sur lequel le bras (10) de commutation bute dans la première position d'extrémité. 20
3. Transformateur (1) de tension suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le bras (10) de commutation peut pivoter dans un plan de pivotement autour d'un point (P) de pivotement. 25
4. Transformateur (1) de tension suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que** le bras (10) de commutation peut pivoter de 180° dans le plan de pivotement. 30
5. Transformateur (1) de tension suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un blindage (12) électrique du bras de commutation, qui entoure une partie d'une zone de pivotement du bras (10) de commutation et dont le bras (10) de commutation sort en pivotant et sans contact. 35
6. Transformateur (1) de tension suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que** le blindage (12) du bras de commutation est constitué de deux sous-blindages de type en coquille, qui sont disposés sur des côtés différents de la zone de pivotement, de manière à ce que leurs ouvertures se fassent face. 40
7. Transformateur (1) de tension suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** une unité d'entraînement, au moyen de laquelle le bras (10) de commutation peut pivoter. 45
8. Transformateur (1) de tension suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'unité d'entraînement est un dispositif d'entraînement manuel. 50
9. Transformateur (1) de tension suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'unité d'entraînement est un dispositif d'entraînement motorisé. 55
10. Transformateur (1) de tension suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une longueur du bras (10) de commutation est choisie en fonction d'un plan de tension et/ou d'une pression de fonctionnement dans le transformateur (1) de tension.



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 0008821 A1 [0003]