

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50282/2017 (51) Int. Cl.: **H02H 3/10** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 06.04.2017 **H02H 3/02** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2018 **H02H 7/20** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2015028634 A1
GB 2520961 A
EP 3079185 A1

(71) Patentanmelder:
Siemens AG Österreich
1210 Wien (AT)

(72) Erfinder:
Prostrednik Daniel Dr.
2403 Wildungsmauer (AT)
Schabbauer Werner
7082 Donnerskirchen (AT)
Heusgen Dieter
2603 Felixdorf (AT)
Reumüller Peter
2500 Baden (AT)
Rössler Herbert
1170 Wien (AT)

(74) Vertreter:
Peham Alois Dipl.Ing.
1210 Wien (AT)

(54) **Elektrische Schalteinrichtung**

(57) Elektrische Schalteinrichtung (1), umfassend mindestens einen im Stromweg (4, 5) angeordneten Halbleiterschalter (2, 3), elektrische Meßeinrichtungen (7, 8, 9, 24), eine die durch die Meßeinrichtungen (7, 8, 9, 24) ermittelten Meßwerte auswertende Steuereinrichtung (6), welche zur Ansteuerung der Halbleiterschalter (2, 3) ausgebildet ist, wobei die Steuereinrichtung (6) bei Erfassung bestimmter Meßwerte selbsttätig bestimmte Ansteuerungen der Halbleiterschalter (2, 3) bewirkt, wobei die Bedingungen zur Ansteuerung der Halbleiterschalter (2, 3) mittels eines Initiierungsvorgangs über eine Datenschnittstelle (10) an die Steuereinrichtung (6) übermittelbar sind.

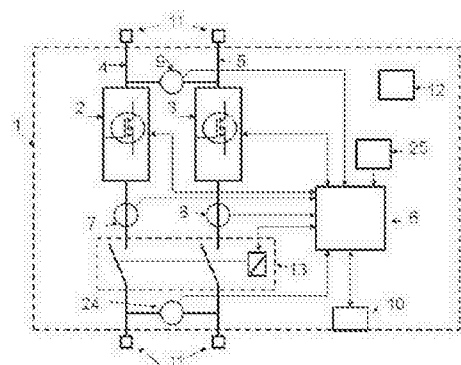


Fig. 1

Zusammenfassung

Elektrische Schalteinrichtung (1), umfassend mindestens einen
5 im Stromweg (4, 5) angeordneten Halbleiterschalter (2, 3),
elektrische Meßeinrichtungen (7, 8, 9, 24), eine die durch
die Meßeinrichtungen (7, 8, 9, 24) ermittelten Meßwerte
auswertende Steuereinrichtung (6), welche zur Ansteuerung der
Halbleiterschalter (2, 3) ausgebildet ist, wobei die
10 Steuereinrichtung (6) bei Erfassung bestimmter Meßwerte
selbsttätig bestimmte Ansteuerungen der Halbleiterschalter
(2, 3) bewirkt, wobei die Bedingungen zur Ansteuerung der
Halbleiterschalter (2, 3) mittels eines Initiierungsvorgangs
über eine Datenschnittstelle (10) an die Steuereinrichtung
15 (6) übermittelbar sind.

Sig. Fig. 1

20

Beschreibung

Elektrische Schalteinrichtung.

5

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine elektrische Schalteinrichtung.

10

Stand der Technik

In elektrischen Anlagen sind Schutzeinrichtungen vorgesehen, welche die Einrichtungen, wie Leitungen oder elektrische Verbraucher vor unzulässigen und gefährlichen Betriebsbedingungen schützen. Beispielsweise werden Leitungsschutzschalter eingesetzt um Leitungen vor Kurzschlußströmen oder länger andauernden Überströmen zu schützen. Mittels Fehlerstromschaltern werden Personen vor gefährlichen Berührspannungen durch fehlerhafte elektrische Einrichtungen geschützt, wobei ein durch die Person fließender elektrischer Strom bereits bei sehr geringen Werten erkannt wird und eine Abschaltung erfolgt. Für elektrische Motoren werden häufig Motorschutzschalter eingesetzt, welche bei einem Ausfall einer Phase eines Dreiphasen Drehstromsystems eine Abschaltung bewirken, da der Motor selbst nach seinem Anlauf auch mit den verbleibenden Phasen weiterläuft, jedoch thermisch überlastet werden würde. Die genannten und weitere Schutzeinrichtungen sind jedoch nicht für das betriebsmäßige, häufige Schalten geeignet, sodass zu ihnen in Reihe noch eine Schalteinrichtung, beispielsweise ein elektromagnetisch betätigtes Relais vorzusehen ist. Diese Schalteinrichtungen sind zwar auf eine sehr hohe Anzahl an Schaltzyklen ausgelegt, können jedoch

keine Kurzschlußströme abschalten. Somit ist für jeden Stromkreis mindestens eine Schutzeinrichtung und ggf. auch eine Schalteinrichtung vorzusehen. Bei Stromkreisen für Steckdosen sind typischerweise keine Schalteinrichtungen
5 vorgesehen, bei Stromkreisen für Motoren hingegen praktisch immer. Die Betätigung der Schutz- als auch der Schaltsysteme kann manuell oder ferngesteuert kraftbetätigt erfolgen. Insbesondere in Fahrzeugen, beispielsweise in Schienenfahrzeugen, ist der Platzbedarf für die elektrischen
10 Schutz- und Schaltsysteme aufgrund der stetig gestiegenen Anforderungen an die Fahrzeugelektrik inzwischen so beträchtlich, dass eine Verlegung der Schaltschränke in nur schwer zugängliche Bereiche gewünscht wird. Dadurch wäre eine Bedienung so erschwert, dass sie praktisch nur mehr in einer
15 Werkstatt erfolgen könnte. Gebräuchliche fernbedienbare Schutz- und Schalteinrichtungen weisen jedoch Nachteile, wie großen Platzbedarf auf, die sie für den Einsatz in Fahrzeugen ungeeignet machen.

20 **Darstellung der Erfindung**

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Schalteinrichtung anzugeben, welche fernbetätigte Schalthandlungen ermöglicht sowie Schutzfunktionen für an sie
25 angeschlossene elektrische Einrichtungen ermöglicht.

Die Aufgabe wird durch eine elektrische Schalteinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand untergeordneter Ansprüche.

30 Dem Grundgedanken der Erfindung nach wird eine elektrische Schalteinrichtung, umfassend mindestens einen im Stromweg angeordneten Halbleiterschalter, elektrische

Meßeinrichtungen, eine die durch die Meßeinrichtungen
ermittelten Meßwerte auswertende Steuereinrichtung, welche
zur Ansteuerung der Halbleiterschalter ausgebildet ist,
beschrieben, wobei die Steuereinrichtung bei Erfassung
5 bestimmter Meßwerte selbsttätig bestimmte Ansteuerungen der
Halbleiterschalter bewirkt, und wobei die Bedingungen zur
Ansteuerung der Halbleiterschalter mittels eines
Initiierungsvorgangs über eine Datenschnittstelle an die
Steuereinrichtung übermittelbar sind.

10

Dadurch ist der Vorteil erzielbar, eine elektrische
Schalteinrichtung schaffen zu können, welche sowohl
betriebliche Schalthandlungen ausführen kann als auch einen
Schutz für an sie angeschlossene elektrische Einrichtungen
15 bietet und welche dabei einen geringen Bauraumbedarf aufweist
und fernbedienbar ist.

Erfindungsgemäß ist eine Schalteinrichtung mittels
Halbleiterschalter aufgebaut, welche verschleißfrei arbeiten
20 und dabei auch hohe Ströme ein- und ausschalten können. Eine
solche Schalteinrichtung ist, ähnlich wie elektromechanische
Schütze für das betriebsmäßige Schalten geeignet, unterliegt
dabei jedoch keinem Verschleiß. Zusätzlich umfasst die
erfindungsgemäße Schalteinrichtung eine Steuereinrichtung und
25 Meßeinrichtungen zur Erfassung elektrischer Größen,
insbesondere für den aktuell durch die Schalteinrichtung
fließenden Strom und die aktuelle Spannung.

Dabei können die Meßeinrichtungen für die elektrische
Stromstärke auf unterschiedlichen Meßprinzipien beruhen. Es
30 können Stromwandler eingesetzt werden oder die Stromstärke
über den Spannungsabfall an einem Widerstand (Shunt) bestimmt
werden. Dabei ist die Strommessung über den Spannungsabfall
an einem Widerstand sehr genau und verzögerungsfrei, erzeugt

jedoch kontinuierlich Verlustwärme. Ist diese hohe Genauigkeit nicht erforderlich, beispielsweise wenn der Stromwert nur für Schutzzwecke herangezogen wird, so kann ein Halbleiterschalter selbst als Stromsensor genutzt werden.

- 5 Mittels einer sogenannten VCE(sat)-Überwachung bzw. einer Überwachung der Durchlaßspannung VDS(on) gelingt es dabei, ohne zusätzliche Meßwiderstände die Stromstärke zu ermitteln. Die so ermittelten Meßgrößen werden der Steuereinrichtung übermittelt, sodass diese daraus beispielsweise
- 10 Abschaltkriterien ermitteln kann.
Diese Abschaltkriterien betreffen elektrische Werte, z.B. einen zu hohen Strom durch die Schalteinrichtung, sodass die Funktion einer Schmelzsicherung oder eines elektromagnetischen Sicherungsautomaten abbildbar ist. Dabei
- 15 wird diese Funktion mittels einer Steuerlogik, bzw. einer Programmsteuerung in der Steuereinrichtung abgebildet, sodass beispielsweise Auslösekennlinien von elektromagnetischen Sicherungsautomaten elektronisch nachgebildet werden können.
- 20 Erfindungsgemäß kann eine Schalteinrichtung im Rahmen eines Initiierungsvorgangs mit einer bestimmten Schalt- oder Schutzfunktion ausgestattet werden, wobei über eine Datenschnittstelle eine entsprechende Konfiguration in einen Speicher der Steuerlogik übertragen wird. Somit können an
- 25 sich baugleiche Schalteinrichtungen mit jeweils unterschiedlichen Funktionen eingesetzt werden, da die Festlegung der konkreten Funktionalität einer Schalteinrichtung erst durch den Initiierungsvorgang bestimmt wird.
- 30 Dadurch kann eine Schalteinrichtung mit unterschiedlichsten Schalt- bzw. Schutzeigenschaften realisiert werden, wobei

alleine die Grenzwerte der eingesetzten Halbleiterschalter limitierend wirken.

Beispielsweise kann eine erfindungsgemäße Schalteinrichtung alle gebräuchlichen elektrischen Schutzfunktionen

5 realisieren. Insbesondere können die Funktionalitäten:

- Schnellabschaltung bei einem Kurzschluß,
- Abschaltung bei andauernder Überlast,
- Abschaltung bei unzulässigem Verlauf des Laststroms (Erkennung eines Lichtbogens im Stromweg auch ohne
- 10 Überschreitung des maximal zulässigen Stromes),
- Fehlerstromschutz,
- Schutz vor Über- oder Unterspannung,
- Abschaltung bei Ausfall einer einzelnen Phase (Motorschutz),

15 umgesetzt sein, wobei alle Auslösekennlinien realisierbar sind.

Ein weiterer Vorteil einer erfindungsgemäßen

Schalteinrichtung besteht darin, dass alle gebräuchlichen

20 elektrischen Schaltfunktionen realisierbar sind. Insbesondere können die Funktionalitäten:

- Verschleißfreies betriebliches Ein- und Ausschalten
- Sanftstart (z.B. für Motore oder Lampen)
- Einschalten großer Kapazitäten

25 umgesetzt sein, wobei bestimmte Parameter (z.B. Hochlaufzeit, Strombegrenzung) einstellbar sind. Dabei erfolgt die Einstellung dieser Parameter durch Übermittlung von Konfigurationsdaten an die Steuereinrichtung bei dem Initiierungsvorgang oder diese Konfigurationsdaten können

30 unveränderbar in der Steuereinrichtung abgelegt sein.

Erfindungsgemäß ist die Schalteinrichtung mit einer Datenschnittstelle ausgestattet, sodass über diese

Schnittstelle neben den für den Initiierungsvorgang erforderlichen Daten an die Steuereinrichtung auch Daten von der Steuereinrichtung an angeschlossene Datenempfänger, beispielsweise ein übergeordnetes Diagnosesystem

5 übermittelbar sind. Dabei ist es empfehlenswert, aktuelle Meßwerte, beispielsweise den durch eine Schalteinrichtung fließenden Strom als Datenwert zu übermitteln.

In weiterer Fortbildung der Erfindung können von den
10 Meßwerten abgeleitete Werte wie beispielsweise die elektrische Leistung oder die elektrische Arbeit (Energie) durch die Steuereinrichtung ermittelt und über die Datenschnittstelle an angeschlossene Datenempfänger übermittelt werden.

15

Insbesondere ist es vorteilhaft, den aktuellen Schaltzustand der Halbleiterschalter durch die Steuereinrichtung an die Datenschnittstelle zu übertragen, da
20 dadurch eine übergeordnete Steuerung, beispielsweise ein übergeordnetes Diagnosesystem, eine Fahrzeugsteuerung oder ähnliche Einrichtungen den aktuellen Status der elektrischen Anlagen erfassen und ggf. dem Bedienpersonal in geeigneter Form darbieten kann.

25

In weiterer Fortbildung der Erfindung ist es empfehlenswert, bereits die Annäherung an Grenzwerte einer elektrischen Meßgröße als Warnung über die Datenschnittstelle auszugeben. Beispielsweise kann eine Warnung erfolgen, wenn ein

30 Fehlerstrom erfasst wurde, der Wert des Fehlerstroms jedoch nicht den zu einer Abschaltung führenden Grenzwert erreicht hat.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, die auslösende Bedingung, welche zu einer automatischen Schalthandlung geführt hat, über die Datenschnittstelle auszugeben. Solcherart kann eine übergeordnete Steuerung
5 beispielsweise den jeweiligen Auslösegrund (z.B. Kurzschluß) weiterverarbeiten und eine zielgerichtete Wartung bzw. Reparatur vereinfachen. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass bei bestimmten Bedingungen keine unmittelbare Wiedereinschaltung erfolgen soll, ohne dass der auslösende
10 Fehler behoben ist. Beispielsweise ist eine Wiedereinschaltung (manuell oder automatisch) eines Stromkreises eines Motors nach einer Auslösung aufgrund eines Kurzschlusses oder eines Fehlerstroms ungünstig.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass
15 die Steuereinrichtung nach einem selbsttätig bestimmten Abschaltvorgang der Halbleiterschalter eine automatische Wiedereinschaltung vornimmt. Dazu sind bei dem Initiierungsvorgang der Schalteinrichtung jene Bedingungen über die Datenschnittstelle zu übertragen, bei welchen eine
20 automatische Wiedereinschaltung zulässig ist.

In weiterer Fortbildung der Erfindung ist es empfehlenswert, im Stromweg mindestens ein elektromechanisch betätigbares Schaltelement vorzusehen, welches durch die Steuereinrichtung
25 ansteuerbar ist. Solcherart kann eine von der Schalteinrichtung versorgter Verbraucher galvanisch von der Energieversorgung getrennt werden, sodass Arbeiten an diesem Stromkreis gefahrlos möglich sind.

Dabei kann ein von der Schalteinrichtung versorgter
30 Verbraucher im Falle eines Fehlers (z.B. Erdschluß) galvanisch von der Energieversorgung getrennt werden. Diese Schalthandlung kann über Parameter in der Steuerung konfiguriert werden, sodaß sowohl automatisches (bei

Vorliegen bestimmter Bedingungen) als auch manuelles Trennen möglich ist. Dazu sind bei dem Initiierungsvorgang der Schalteinrichtung die Bedingungen für automatisches Trennen über die Datenschnittstelle zu übertragen. Manuelles Trennen
5 kann über die übergeordnete Steuerung über die Datenschnittstelle bewirkt werden.

In weiterer Fortbildung der Erfindung ist es empfehlenswert, mindestens eine Temperaturerfassung an Bauteilen der
10 Schalteinrichtung vorzusehen, welche durch die Steuereinrichtung auswertbar ist. Solcherart können automatische Schalthandlungen bei Vorliegen unzulässiger Temperaturwerte ausgeführt werden und es können über die Datenschnittstelle Informationen betreffend dieser so
15 ausgelösten Schalthandlungen (z.B. Höhe der Temperatur, aktuelle Leistung zum Schaltzeitpunkt) an angeschlossene Datenempfänger übermittelt werden.

20 Die erfindungsgemäße Schalteinrichtung kann mit allen gebräuchlichen Polzahlen und sowohl für Wechselspannungs- als auch für Gleichspannungsanlagen eingesetzt werden. Weiters ist es empfehlenswert, die Schalteinrichtung mit Bedienelementen auszustatten, mittels welcher
25 Schalthandlungen auch unmittelbar manuell an der Schalteinrichtung durchgeführt werden können. Ebenso kann die Schalteinrichtung selbst mit Anzeigeeinrichtungen ausgestattet werden, welche den Status der Schalteinrichtung (z.B. Versorgungsspannung anliegend / nicht anliegend,
30 Halbleiterschalter geschlossen / geöffnet, etc.) unmittelbar an der Schalteinrichtung anzeigen und somit eine Wartung oder Fehlersuche vereinfachen.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Es zeigen beispielhaft:

- 5 **Fig.1** Schalteinrichtung, Blockschaltbild.
Fig.2 Steuereinrichtung, Blockschaltbild.

10 Ausführung der Erfindung

Fig.1 zeigt beispielhaft und schematisch ein Blockschaltbild einer Schalteinrichtung. Es ist ein Blockschaltbild einer Schalteinrichtung 1 dargestellt, welche zweipolig ausgeführt ist. Eine solche Konfiguration ist typisch für Schalt- oder Schutz-
15 einrichtungen in Fahrzeugen, welche sowohl die Zu- als auch die Rückleitung, bzw. Phase und Neutralleiter schalten und schützen. Dazu ist im ersten Stromweg 4 ein Halbleiterschalter 2 vorgesehen und im zweiten Stromweg 5 ein
20 weiterer Halbleiterschalter 3. Der durch den ersten Stromweg 4 fließende Strom wird mittels einer Strommesseinrichtung 7 bestimmt, der durch den zweiten Stromweg 5 fließende Strom wird durch mittels einer Strommesseinrichtung 8 bestimmt. Die Spannung zwischen dem ersten Stromweg 4 und dem zweiten
25 Stromweg 5 wird mittels einer Spannungsmeßeinrichtung 9 bestimmt. Eine Ausgangsspannungsmeßeinrichtung 24 ist zur Ermittlung der an dem Ausgang der Stromwege 4, 5 anliegenden Spannung eingerichtet und übermittelt den Wert der Spannung an die Steuereinrichtung 6. Eine Temperaturmeßeinrichtung 25
30 erfasst die Temperatur der Schalteinrichtung 1 oder bestimmter Baugruppen in der Schalteinrichtung 1 und übermittelt den Wert der Temperatur an die Steuereinrichtung 6. Eine Steuereinrichtung 6 ist zum Empfang der Meßsignale der Meßeinrichtungen 7, 8, 9, 24, 25 eingerichtet und weist

Steuerausgänge zur Ansteuerung der Halbleiterschalter 2, 3 auf. Die Steuereinrichtung 6 kann beispielsweise als speicherprogrammierbare Steuerung oder als Mikrokontroller mit einem Programm- und einem Datenspeicher ausgeführt sein.

5 Weiters umfasst die Schalteinrichtung eine Energieversorgung 12 für die Steuereinrichtung und naturgemäß Klemmen 11 für den elektrischen Anschluß der Stromwege 4, 5. Eine Datenschnittstelle 10 ist zur bidirektionalen Datenübermittlung mit der Steuereinrichtung 6 ausgelegt und

10 kann von außen an die Schalteinrichtung 1 zugeführte Steuersignale an die Steuereinrichtung übermitteln und von der Steuereinrichtung 6 erzeugte Signale an weitere Einrichtungen übermitteln. In den Stromwegen 4, 5 ist ein zweipoliger elektromechanischer Trennschalter 13 angeordnet,

15 welcher durch die Steuereinrichtung 6 angesteuert wird und dabei seinen Schaltzustand an die Steuereinrichtung 6 rückmeldet. Die beispielhaft in Fig.1 gezeigte Schalteinrichtung kann, da sie die Ströme in beiden Stromwegen 4, 5 und die Spannung zu ermitteln imstande ist,

20 eine Vielzahl an Funktionen erfüllen, insbesondere:

- Verschleißfreies Ein/Ausschalten
- Sanftstart (z.B. für Motoren oder Lampen)
- Einschalten großer Kapazitäten
- Galvanisches Abtrennen der Last

25

- Überstromschutz
- Kurzschlußschutz
- Über/Unterspannungsschutz
- Fehlerstromschutz
- Lichtbogenschutz.

30 Die Funktion des Phasenausfallsschutzes (Motorschutzschalter) ist bei zweipoliger Ausführung naturgemäß nicht möglich, bei dreipoliger hingegen sehr einfach umsetzbar. Die konkreten Werte, beispielsweise Auslösekennlinien, Auslösewerte und die

Funktionalität selbst, können im Rahmen eines Initiierungsvorgangs über die Datenschnittstelle 10 an die Steuereinrichtung 6 übermittelt werden, sodass ein Typ von Schalteinrichtungen 1 jeweils unterschiedliche Aufgaben ausführen kann.

Fig.2 zeigt beispielhaft und schematisch ein Blockschaltbild einer Steuereinrichtung. Es ist das Blockschaltbild einer Schalteinrichtung 1 aus Fig.1 zum Einsatz kommen kann. Die Steuereinrichtung 6 umfasst eine digitale Recheneinheit 14, welche zur Abarbeitung von Befehlsfolgen eingerichtet ist und einen Speicher 15 für diese Befehlsfolgen und für feste und variable Werte. Weiters umfasst die Recheneinheit 6 einen Analog-Digitalwandler 16 für die Meßwerte 19 der Meßeinrichtungen 7, 8, 9, 24, 25. Die durch den Analog-Digitalwandler 16 ermittelten digitalen Werte können durch die Recheneinheit 14 ausgelesen werden. Eine Treiberschaltung 17 kann durch die Recheneinheit 14 angesteuert werden und gibt diese Signale an die an sie angeschlossenen Halbleiterschalter 2, 3 sowie den Trennschalter 13 in einer für diese Bauteile geeigneten Form weiter. Ebenso erfolgen eine Erkennung der Rückmeldung des Trennschalters 13 und eine geeignete Aufbereitung dieses Signals für die Weiterverarbeitung durch die Recheneinheit 14. Zusätzlich kann dabei eine Potentialtrennung zwischen den Halbleiterschaltern 2, 3 und der Steuereinrichtung 6, beispielsweise mittels Optokopplern oder induktiven Übertragern vorgesehen werden. Eine Kommunikationsschnittstelle 18 ist zur bidirektionalen Datenübertragung mit der Recheneinheit 14 ausgestattet und wandelt die Datenworte der Recheneinheit 14 in jenes Datenprotokoll (z.B. TCP/IP), welches über die Datenschnittstelle 10 übertragen wird. Über

diese Datenschnittstelle 10, in Fig.2 nicht dargestellt, werden im Rahmen eines Initiierungsvorgangs jene Konfigurationsdaten an die Recheneinheit 14 übertragen, welche die jeweilig erwünschte Funktion der Schalteinrichtung 5 1 definieren, wobei die Recheneinheit 14 dabei die Parametrierungsdaten 23 (wie Auslösestrom, Kennlinie und ähnliche), sowie die Funktion der Schalteinrichtung (Schutzschalter, Sanftanlauf, etc.) beschreibende Konfigurationsdaten in den Speicher 15 ablegt. Über die 10 Kommunikationsschnittstelle 18 werden weitere Schaltbefehle an die Schalteinrichtung 1 übertragen und Werte an eine externe Überwachungseinrichtung ausgegeben, beispielsweise die aktuellen elektrischen Leistungswerte der angeschlossenen Verbraucher. Weitere Baugruppen, wie beispielsweise eine 15 Ansteuerung von Anzeigeeinrichtungen zur Anzeige des Status der Schalteinrichtung 1 oder zur Erfassung manueller Eingaben sind in Fig.2 nicht dargestellt.

Liste der Bezeichnungen

	1	Elektrische Schalteinrichtung
5	2	Halbleiterschalter erster Stromweg
	3	Halbleiterschalter zweiter Stromweg
	4	Erster Stromweg
	5	Zweiter Stromweg
	6	Steuereinrichtung
10	7	Strommesseinrichtung erster Stromweg
	8	Strommesseinrichtung zweiter Stromweg
	9	Spannungsmeßeinrichtung
	10	Datenschnittstelle
	11	Klemmen
15	12	Energieversorgung
	13	Trennschalter
	14	Recheneinheit
	15	Speicher
	16	Analog-Digitalwandler
20	17	Treiberschaltung
	18	Kommunikationsschnittstelle
	19	Meßwerte
	20	Steuersignale
	21	Daten
25	22	Schaltbefehle
	23	Parametrierungsdaten
	24	Ausgangsspannungsmeßeinrichtung
	25	Temperaturmeßeinrichtung

Patentansprüche

1. Elektrische Schalteinrichtung (1), umfassend mindestens
5 einen im Stromweg (4, 5) angeordneten Halbleiterschalter (2, 3), elektrische Meßeinrichtungen (7, 8, 9, 24), eine die durch die Meßeinrichtungen (7, 8, 9, 24) ermittelten Meßwerte auswertende
10 Steuereinrichtung (6), welche zur Ansteuerung der Halbleiterschalter (2, 3) ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuereinrichtung (6) bei Erfassung bestimmter Meßwerte selbsttätig bestimmte Ansteuerungen der Halbleiterschalter (2, 3) bewirkt, wobei die
15 Bedingungen zur Ansteuerung der Halbleiterschalter (2, 3) mittels eines Initiierungsvorgangs über eine Datenschnittstelle (10) an die Steuereinrichtung (6) übermittelbar sind.
- 20 2. Elektrische Schalteinrichtung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (6) zur Übermittlung des jeweils aktuellen Schaltzustandes der Halbleiterschalter (2, 3) an die Datenschnittstelle (6) eingerichtet ist.
- 25 3. Elektrische Schalteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Datenschnittstelle (10) zum Empfang von Schaltbefehlen für die
30 Halbleiterschalter (2, 3) eingerichtet ist.
4. Elektrische Schalteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (6)

zur Übermittlung der die durch die elektrischen Meßeinrichtungen (7, 8, 9, 24) erfassten Meßwerte an die Datenschnittstelle (10) eingerichtet ist.

- 5 5. Elektrische Schalteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bedingungen zur Ansteuerung der Halbleiterschalter (2, 3) auf einen Überstrom oder einem Kurzschluß oder
10 einem Phasenausfall oder einem Fehlerstrom oder eine Überspannung oder einer Unterspannung oder einem bestimmten Verlauf eines Laststroms beruhen.
- 15 6. Elektrische Schalteinrichtung (1) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass bei einer selbsttätig bestimmten Ansteuerung der Halbleiterschalter (2, 3) aufgrund einer Bedingung ein diese Bedingung anzeigendes Signal an der Datenschnittstelle (10) anliegt.
- 20 7. Elektrische Schalteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei dem Initiierungsvorgang über die Datenschnittstelle (10) eine automatische Wiedereinschaltung nach einem
25 selbsttätig bestimmte Abschaltungsvorgang der Halbleiterschalter (2, 3) vorgebar ist.
- 30 8. Elektrische Schalteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuereinrichtung (6) die durch die elektrischen Meßeinrichtungen (7, 8, 9, 24) erfassten Meßwerte an

die Datenschnittstelle (10) übermittelt, sobald diese in einem Bereich um jenen Wert liegen, welcher einen selbsttätig bestimmten Abschaltvorgang der Halbleiterschalter (2, 3) bewirkt.

5

9. Elektrische Schalteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

10 im Stromweg mindestens ein elektromechanisch betätigbares Schaltelement (13) vorgesehen ist, welches durch die Steuereinrichtung (6) ansteuerbar ist.

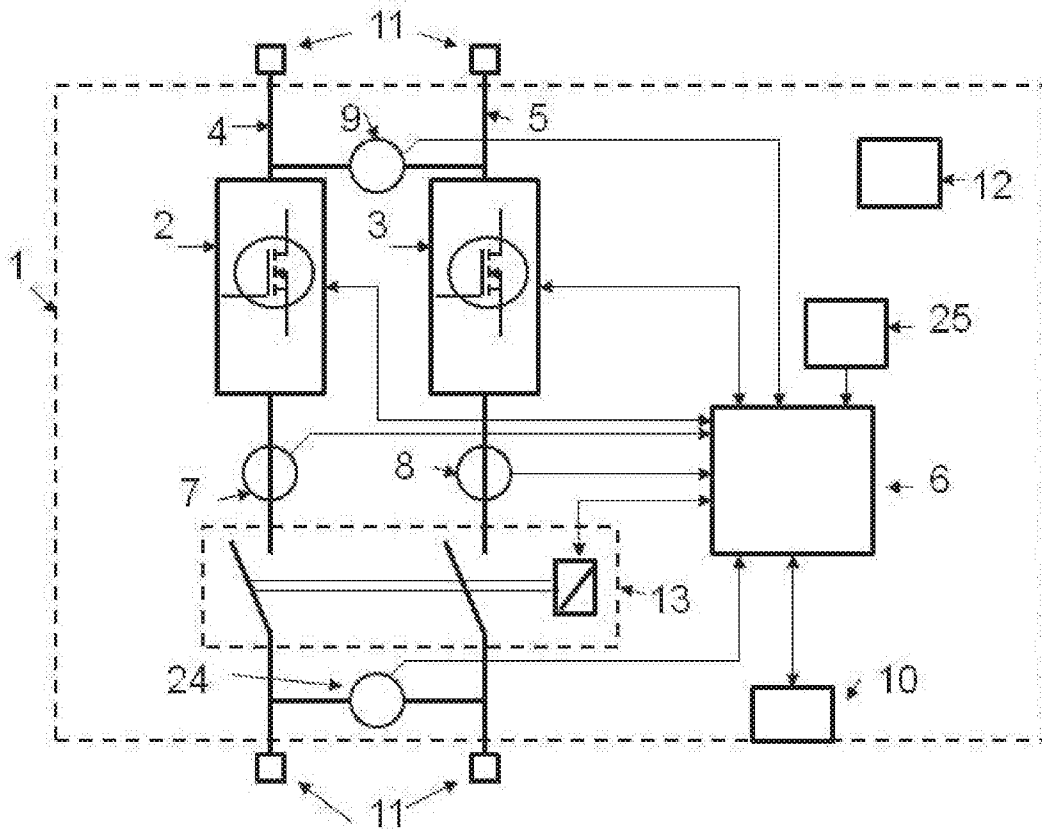


Fig. 1

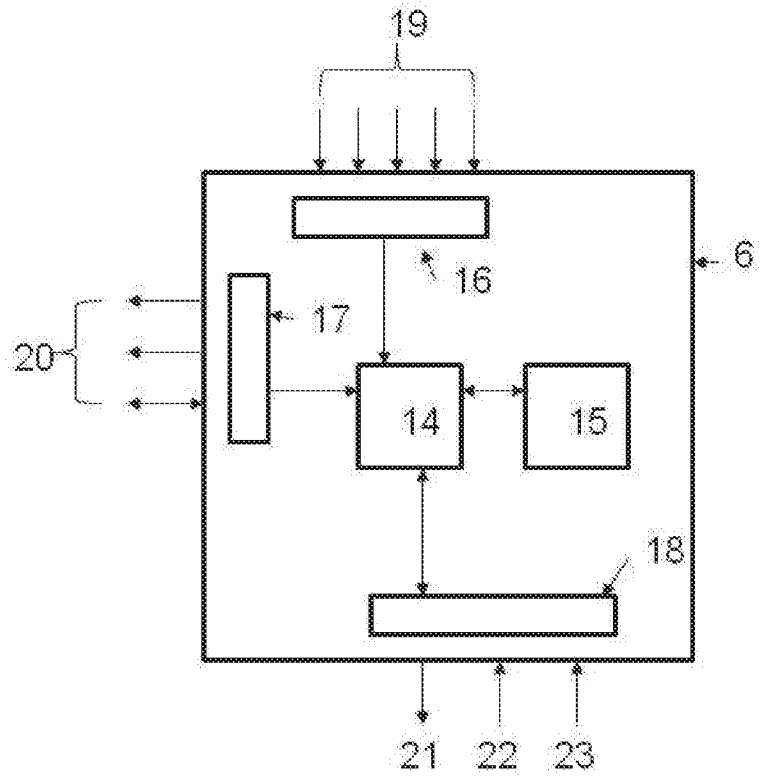


Fig. 2

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
H02H 3/10 (2006.01); H02H 3/02 (2006.01); H02H 7/20 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
H02H 3/10 (2013.01); H02H 3/023 (2013.01); H02H 7/205 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
H02H, H03K, H02J

Konsultierte Online-Datenbank:
WPI, EPODOC

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **06.04.2017** eingereichten Ansprüchen **1-9** erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2015028634 A1 (EATON IND NETHERLANDS BV) 05. März 2015 (05.03.2015) Ansprüche 1, 13, 14	1-9
X	GB 2520961 A (EATON IND NETHERLANDS BV) 10. Juni 2015 (10.06.2015) Seite 2, Zeile 22 -Seite 3, Zeile 29; Anspruch 1	1-9
X	EP 3079185 A1 (HOPPECKE ADVANCED BATTERY TECHNOLOGY GMBH) 12. Oktober 2016 (12.10.2016) Absätze [0008]-[0010]	1-9

Datum der Beendigung der Recherche:
12.10.2017

Seite 1 von 1

Prüfer(in):
FUSSY Siegfried

*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Patentansprüche

1. Elektrische Schalteinrichtung (1), umfassend mindestens
5 einen im Stromweg (4, 5) angeordneten Halbleiterschalter (2, 3), elektrische Meßeinrichtungen (7, 8, 9, 24), eine die durch die Meßeinrichtungen (7, 8, 9, 24) ermittelten Meßwerte auswertende
10 Steuereinrichtung (6), welche zur Ansteuerung der Halbleiterschalter (2, 3) ausgebildet ist, wobei die Steuereinrichtung (6) bei Erfassung bestimmter Meßwerte selbsttätig bestimmte Ansteuerungen der Halbleiterschalter (2, 3) bewirkt,
dadurch gekennzeichnet, dass die Bedingungen zur
15 Ansteuerung der Halbleiterschalter (2, 3) mittels eines Initiierungsvorgangs über eine Datenschnittstelle (10) an die Steuereinrichtung (6) übermittelbar sind und wobei die Datenschnittstelle (10) zum Empfang von Schaltbefehlen für die Halbleiterschalter (2, 3)
20 eingerichtet ist.
2. Elektrische Schalteinrichtung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (6)
25 zur Übermittlung des jeweils aktuellen Schaltzustandes der Halbleiterschalter (2, 3) an die Datenschnittstelle (6) eingerichtet ist.
3. Elektrische Schalteinrichtung (1) nach einem der
Ansprüche 1 oder 2,
30 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (6) zur Übermittlung der die durch die elektrischen Meßeinrichtungen (7, 8, 9, 24) erfassten Meßwerte an die Datenschnittstelle (10) eingerichtet ist.

4. Elektrische Schalteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bedingungen zur Ansteuerung der Halbleiterschalter
5 (2, 3) auf einen Überstrom oder einem Kurzschluß oder einem Phasenausfall oder einem Fehlerstrom oder eine Überspannung oder einer Unterspannung oder einem bestimmten Verlauf eines Laststroms beruhen.
- 10 5. Elektrische Schalteinrichtung (1) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass bei einer selbsttätig bestimmten Ansteuerung der Halbleiterschalter (2, 3) aufgrund einer Bedingung ein diese Bedingung anzeigendes Signal an der Datenschnittstelle (10)
15 anliegt.
6. Elektrische Schalteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
20 bei dem Initiierungsvorgang über die Datenschnittstelle (10) eine automatische Wiedereinschaltung nach einem selbsttätig bestimmte Abschaltvorgang der Halbleiterschalter (2, 3) vorgebar ist.
- 25 7. Elektrische Schalteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuereinrichtung (6) die durch die elektrischen Meßeinrichtungen (7, 8, 9, 24) erfassten Meßwerte an
30 die Datenschnittstelle (10) übermittelt, sobald diese in einem Bereich um jenen Wert liegen, welcher einen selbsttätig bestimmten Abschaltvorgang der

Halbleiterschalter (2, 3) bewirkt.

8. Elektrische Schalteinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

5

dadurch gekennzeichnet, dass

im Stromweg mindestens ein elektromechanisch betätigbares Schaltelement (13) vorgesehen ist, welches durch die Steuereinrichtung (6) ansteuerbar ist.