



weist einen internen Energiespeicher (280) auf, der bei abgeschalteter Versorgungsspannung, die Erregerenergie, die zum Ansteuern von elektromechanischen Schaltern (340, 350) notwendig ist, unmittelbar an wenigstens einen der elektromechanischen Schalter (340, 350) für eine vorbestimmte Zeitdauer abgeben kann. Hierzu steuert eine Steuereinheit (320) wenigstens zwei Schalteinrichtungen (391, 401) entsprechend an. Die Schalteinrichtungen (391, 401) sind jeweils Teil einer Energiefluss-Begrenzungseinrichtung (390, 400), insbesondere eines Optokopplers, um eine ausreichend hohe energiemäßige Trennung zwischen einem ersten Anschluss (200, 202) und einem zweiten Anschluss (204, 205) zu erzielen. Das Schaltgerät (320) weist ferner eine Eingangsstufe (270) auf, welche ein digitales Steuersignal für die Steuereinheit (320) bereitstellen kann, welches das Anliegen oder das Nicht-Anliegen einer Versorgungsspannung signalisiert.

Schaltgerät und System zum Ein- oder Ausschalten einer elektrischen Last

Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft ein Schaltgerät zum Ein- oder Ausschalten einer elektrischen Last, insbesondere eines Elektromotors, sowie ein System mit einem solchen Schaltgerät zum Ein- oder Ausschalten einer elektrischen Last.

10

Schaltgeräte, die als Motorstarter beispielsweise in der Automatisierungstechnik eingesetzt werden, sind bekannt.

15

So wird beispielsweise in der WO 2014/032718 A1 ein Schaltgerät zum Steuern der Energiezufuhr eines nachgeschalteten Elektromotors beschrieben. Das Schaltgerät weist einen Versorgungsanschluss auf, an den über einen Not-Aus-Schalter eine Versorgungsquelle angeschlossen werden kann, welche zum Beispiel eine

20

Versorgungsspannung von 24 Volt liefert. Weiterhin weist das bekannte Schaltgerät Anschlüsse zum Anschalten eines Versorgungsnetzes auf. Weitere Anschlüsse sind vorgesehen, um einen Elektromotor anschalten zu können. Um den Elektromotor an das Versorgungsnetz anschalten oder vom Versorgungsnetz trennen zu können, sind mehrere elektronmechanische Schalter und Halbleiterschalter vorgesehen. Weiterhin ist im Schaltgerät eine Steuereinheit implementiert, die mittels der über den Versorgungsanschluss bezogenen elektrischen Energie die erforderlichen

25

Schaltsignale, d.h. die erforderliche Erregerenergie an die jeweiligen Schalter ausgeben kann. Ferner weist das Schaltgerät einen Energiespeicher auf, der, wenn die Versorgungsspannung am Versorgungsanschluss in einen kritischen Bereich fällt, elektrische Energie der Steuereinheit zuführen kann, damit die Steuereinheit die erforderlichen Schaltsignale für die jeweiligen Schalter bereitstellen kann. Mit anderen Worten: Der Steuereinheit wird über den Versorgungsanschluss oder mittels des

30

Energiespeichers die Energiemenge zugeführt, die sie benötigt, um einen elektromechanischen Schalter zu schließen oder geschlossen zu halten und einen Halbleiterschalter im leitenden Zustand halten zu können.

Ein ähnliches Schaltgerät ist aus der WO 2014/075742 bekannt, welches zusätzlich noch ein internes Netzteil aufweist, welches der Steuereinheit die Energie für die Schaltsignale der Schalter zuführt.

- 5 Ein Nachteil der bekannten Schaltgeräte kann darin gesehen werden, dass die gesamte Energie, die zum Schalten der elektromechanischen Schalter und der Halbleiterschalter benötigt wird, über die Steuereinheit den Schaltern zugeführt wird.

10 Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Schaltgerät sowie ein System zu schaffen, welches diesen Nachteil vermeidet.

Ein Kerngedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, ein Schaltgerät mit einem Energiespeicher zu schaffen, der die Energie, die zum Ansteuern wenigstens eines elektromechanischen Schalters notwendig ist, direkt an den elektromechanischen
15 Schalter abgibt.

Ein weiterer Aspekt kann darin gesehen werden, dass der Steuereinheit des Schaltgeräts lediglich eine Energie zum Betrieb zugeführt wird, welche niedriger als die zum Ansteuern des elektromechanischen Schalters benötigte Energie ist.

20 Das oben genannte technische Problem wird zum Einen durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

25 Danach ist ein Schaltgerät zum Ein- oder Ausschalten einer elektrischen Last vorgesehen, wobei die elektrisch Last beispielsweise ein Elektromotor, insbesondere ein Drehstrommotor sein kann.

Das Schaltgerät weist einen ersten Anschluss zum Anlegen einer ersten Versorgungsspannung über eine Sicherheitsschaltanordnung auf. Die
30 Sicherheitsschaltanordnung kann zum Beispiel ein Not-Aus-Schalter sein. Ein zweiter Anschluss ist vorgesehen, an den eine zweite Versorgungsspannung, welche eine elektrische Last speisen kann, angelegt werden kann. Angemerkt sei, dass die erste Versorgungsspannung von einer Versorgungsquelle bereitgestellt werden kann, die beispielsweise eine Gleichspannung von 24 V liefert. Die zweite Versorgungsspannung
35 kann beispielsweise von einem Versorgungsnetz, insbesondere einem dreiphasigem

Niederspannungsnetz, welches beispielsweise eine Spannung von 400 Volt bei 50 Herz liefert, bereitgestellt werden.

Weiterhin ist ein dritter Anschluss zum Anschalten einer elektrischen Last vorgesehen.

- 5 Das Schaltgerät weist weiterhin eine Leistungsendstufe auf, die zwischen dem zweiten und dritten Anschluss geschaltet ist und wenigstens einen elektromechanischen Schalter und wenigstens einen weiteren Schalter zum Schließen oder Unterbrechen einer Verbindung zwischen dem zweiten und dritten Anschluss aufweist. An den ersten Anschluss ist ein geräteinterner Energiespeicher angeschlossen, der über den ersten
10 Anschluss auf eine vorbestimmte Energie aufladbar ist.

Angemerkt sei, dass die Leistungsendstufe zum Beispiel als mehrphasige und/oder mehrkanalige Leistungsendstufe ausgebildet sein kann.

- 15 Weiterhin sind im Schaltgerät eine Steuereinheit und wenigstens zwei durch die Steuereinheit ansteuerbare Schalteinrichtungen implementiert, die jeweils den wenigstens einen elektromechanischen Schalter bzw. den wenigstens einen weiteren Schalter an den ersten Anschluss und den Energiespeicher anschalten können.

- 20 An den ersten Anschluss ist ferner eine geräteinterne Eingangsstufe angeschlossen, welche ein digitales Steuersignal für die Steuereinheit bereitstellen kann, welches das Anliegen oder das Nicht-Anliegen der ersten Versorgungsspannung signalisiert. Die Steuereinheit ist dazu ausgebildet, in Abhängigkeit von dem digitalen Steuersignal die wenigstens zwei Schalteinrichtungen derart anzusteuern, dass, wenn die erste
25 Versorgungsspannung am ersten Anschluss anliegt, der wenigstens eine elektromechanische Schalter und der wenigstens eine weitere Schalter schließen, und dass, sobald die erste Versorgungsspannung vom ersten Anschluss getrennt worden ist, der Energiespeicher die gespeicherte Energie dem wenigstens einen elektromechanischen Schalter für den vorbestimmten Zeitraum zuführen kann, so dass
30 der wenigstens eine elektromechanische Schalter während des vorbestimmten Zeitraums noch geschlossen bleibt.

- Benötigt die Steuereinheit eine niedrigere Betriebsspannung als der wenigstens eine elektromechanische Schalter, kann zweckmäßiger Weise an den ersten Anschluss und
35 den Energiespeicher ein geräteinternes Netzteil angeschlossen sein, welches für einen

vorbestimmten Zeitraum die Steuereinheit mit einer Betriebsspannung versorgen kann, und zwar auch dann, wenn die erste Versorgungsspannung abgeschaltet worden ist.

5 Die Schalteinrichtungen können zweckmäßigerweise jeweils Teil einer Energiefluss-Begrenzungseinrichtung, insbesondere eines Optokopplers sein. Auch die Eingangsstufe kann über eine Energiebegrenzungseinrichtung, insbesondere einen Optokoppler, mit der Steuereinrichtung gekoppelt sein.

10 Das oben genannte technische Problem wird ebenfalls durch die Merkmale des Anspruchs 2 gelöst.

15 Danach ist ein Schaltgerät zum Ein- oder Ausschalten einer elektrischen Last vorgesehen. Das Schaltgerät weist einen ersten Anschluss zum Anlegen einer ersten Versorgungsspannung über ein Sicherheitsschalteinrichtung, einen zweiten Anschluss zum Anlegen der ersten Versorgungsspannung oder einer zweiten Versorgungsspannung, einen dritten Anschluss zum Anlegen einer dritten Versorgungsspannung, welche eine elektrische Last speisen kann, sowie einen vierten Anschluss zum Anschalten einer elektrischen Last auf.

20 Ferner weist das Schaltgerät eine Leistungsendstufe auf, die zwischen dem dritten und vierten Anschluss geschaltet ist und wenigstens einen elektromechanischen Schalter und wenigstens einen weiteren Schalter zum Schließen oder Unterbrechen einer Verbindung zwischen dem dritten und vierten Anschluss aufweist. An den ersten Anschluss ist ein geräteinterner Energiespeicher angeschlossen, der über den ersten Anschluss auf eine vorbestimmte Energie aufladbar ist. An den zweiten Anschluss ist ein geräteinternes Netzteil angeschlossen, welches die Steuereinheit mit einer Betriebsspannung versorgen kann. Die Betriebsspannung kann niedriger als die zum Betrieb des wenigstens einen elektromechanischen Schalters benötigte Spannung sein.

30 Im Schaltgerät sind ferner eine Steuereinheit und wenigstens zwei durch die Steuereinheit ansteuerbare Schalteinrichtungen angeordnet, die den wenigstens einen elektromechanischen Schalter bzw. den wenigstens einen weiteren Schalter an den ersten Anschluss und den Energiespeicher anschalten können, wobei die
35 Schalteinrichtungen jeweils Teil einer ersten Energiefluss-Begrenzungseinrichtung

sind. Ferner ist an den ersten Anschluss eine erste geräteinterne Eingangsstufe angeschlossen, welche ein digitales Steuersignal für die Steuereinheit bereitstellen kann, welches das Anliegen oder Nicht-Anliegen der ersten Versorgungsspannung signalisiert, wobei die erste Eingangsstufe über eine zweite Energiefluss-

5 Begrenzungseinrichtung mit der Steuereinheit gekoppelt ist. Die Steuereinheit ist dazu ausgebildet, in Abhängigkeit von dem digitalen Steuersignal die wenigstens zwei Schalteinrichtungen derart anzusteuern, dass, wenn die erste Versorgungsspannung am ersten Anschluss anliegt, der wenigstens eine elektromechanische Schalter und der wenigstens eine weitere Schalter schließen, und dass, sobald die erste
10 Versorgungsspannung vom ersten Anschluss getrennt worden ist, der Energiespeicher die gespeicherte Energie dem wenigstens einen elektromechanischen Schalter für einen vorbestimmten Zeitraum zuführen kann, so dass der wenigstens eine elektromechanische Schalter während des vorbestimmten Zeitraum noch geschlossen bleibt.

15 Die Energiefluss-Begrenzungseinrichtungen haben vornehmlich die Aufgabe, dafür zu sorgen, dass im Wesentlichen keine oder nur geringe Energie vom zweiten Anschluss zum ersten Anschluss gelangt, so dass sichergestellt ist, dass der wenigstens eine elektromechanische Schalter und der wenigstens eine weitere Schalter nur über die
20 am ersten Anschluss anliegende Versorgungsspannung bzw. die im Energiespeicher gespeicherte Energie betrieben werden. Eine Fehlansteuerung des wenigstens einen elektromechanischen Schalters und des wenigstens einen weiteren Schalters wird somit durch eine ausreichend hohe Energieflussbarriere zwischen dem ersten Anschluss und dem zweiten Anschluss erreicht.

25 Vorteilhafterweise handelt es sich bei den ersten Energiefluss-Begrenzungseinrichtungen und bei der zweiten Energiefluss-Begrenzungseinrichtung jeweils um einen Optokoppler. Hierdurch wird sogar eine galvanische Trennung zwischen dem ersten und zweiten Anschluss erreicht.

30 Um die elektrische Last betrieblich, d.h. in einem unkritischen Zustand ein- oder ausschalten zu können, ist ein fünfter Anschluss zum Anlegen der ersten Versorgungsspannung zum Beispiel über einen Hauptsschalter vorgesehen. Darüber hinaus ist eine zweite dem fünften Anschluss zugeordnete Eingangsstufe vorgesehen,
35 welche ein digitales Steuersignal für die Steuereinheit bereitstellen kann, welches das

Anliegen oder Nicht-Anliegen der ersten Versorgungsspannung signalisiert. In diesem Fall sorgen wiederum die Energiefluss-Begrenzungseinrichtungen dafür, dass im Wesentlichen keine oder nur geringe Energie vom fünften Anschluss zum ersten Anschluss gelangen kann.

5

Weiterhin kann optional eine Überwachungseinrichtung vorgesehen sein, die mit dem Netzteil und der Steuereinheit verbunden ist. Solche Überwachungseinrichtungen sind bekannt. Beispielsweise können sie ein Motormodel enthalten, mit dem beispielsweise die Betriebstemperatur bzw. die Abkühlzeit der elektrischen Last über einen längeren Zeitraum, zum Beispiel 20 Minuten, überwacht werden kann.

10

Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass an den ersten Anschluss eine Einrichtung zum Verpolschutz und/oder zur Einstellung der vordefinierten Erregerenergie, auf die der Energiespeicher aufladbar ist, angeschlossen werden kann.

15

Vorteilhafterweise ist der wenigstens eine weitere Schalter ein elektromechanischer Schalter oder ein Halbleiterschalter.

20

Das oben genannte technische Problem kann zudem durch die Merkmale des Anspruchs 10 gelöst werden.

Danach ist ein System zum Ein- oder Abschalten einer elektrischen Last vorgesehen, welche ein Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, eine an den ersten Anschluss anschließbare erste Energieversorgungsquelle und eine an den zweiten bzw. dritten Anschluss anschließbare zweite Energieversorgungsquelle und eine an den dritten bzw. vierten Anschluss anschaltbare elektrische Last aufweist.

25

Die Erfindung wird nachfolgend anhand zweier Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

30

Fig. 1 ein beispielhaftes System zum Ein- oder Ausschalten einer elektrischen Last, in welchem die Erfindung verwirklicht ist, und

Fig. 2 ein weiteres beispielhaftes System zum Ein- oder Ausschalten einer elektrischen Last, in welchem die Erfindung verwirklicht ist.

35

Fig. 1 zeigt ein beispielhaftes Schaltgerät 10 zum Ein- oder Ausschalten einer elektrischen Last 80, welche im vorliegenden Beispiel ein Drehstrommotor ist. Das Schaltgerät 10 weist einen ersten Anschluss mit beispielsweise zwei Anschlussklemmen 20 und 22 auf, an den eine erste Versorgungsspannung über einen Sicherheitsschalter 70 angelegt werden kann. Die Anschlussklemme 22 ist beispielsweise mit Masse verbunden. Die erste Versorgungsspannung kann von einer Versorgungsquelle 50 geliefert werden, die beispielsweise eine Gleichspannung von 24 V bereitstellen kann. Im vorliegenden Beispiel ist die Versorgungsquelle 50 zum Beispiel ein externes Netzteil 50, welches beispielsweise an zwei Phasen eines dreiphasigen Niederspannungsnetzes 180 angeschlossen werden kann. Das externe Netzteil 50 kann über einen Hauptschalter 60 und den Sicherheitsschalter 70, der an die Anschlussklemmen 20 und 22 angeschlossen ist, mit den Anschlussklemmen 20 und 22 verbunden werden. Der Sicherheitsschalter 70 ist im gezeigten Beispiel als Not-Ausschalter realisiert.

Das Schaltgerät 10 weist einen zweiten Anschluss zum Anlegen einer zweiten Versorgungsspannung, welche die elektrische Last 80 speisen kann auf. Die zweite Versorgungsspannung wird beispielsweise vom dargestellten dreiphasigen Niederspannungsnetz 180 bereitgestellt, dessen drei Leiter an den drei Anschlussklemmen 31, 32 und 33 des zweiten Anschlusses angeschlossen werden können. Die elektrische Last 80 kann an einen dritten Anschluss angeschaltet werden, der beispielsweise drei Anschlussklemmen 171, 172 und 173 aufweist. Um die elektrische Last 80 mit dem Niederspannungsnetz 180 verbinden zu können, weist das Schaltgerät eine Leistungsendstufe auf, die zwischen dem zweiten Anschluss, d.h. den Anschlussklemmen 31 bis 33, und dem dritten Anschluss, d.h. den Anschlussklemmen 171 bis 173, geschaltet ist. Die Leistungsendstufe weist wenigstens einen elektromechanischen Schalter und wenigstens einen weiteren Schalter zum Schließen oder Unterbrechen einer Verbindung 140 zwischen dem zweiten und dritten Anschluss auf. Im vorliegenden Beispiel ist ein elektromechanischer Schalter 120 und als weiterer Schalter ebenfalls ein elektromechanischer Schalter 130 im Schaltgerät 10 implementiert, die beispielsweise jeweils zwei zwangsgeführte Schaltkontakte 121a, 121b bzw. 131a, 131b aufweisen. Als weiterer Schalter kann auch ein Halbleiterschalter eingesetzt werden.

Bei dem erläuterten Beispiel ist die Leistungsendstufe als mehrkanalige und mehrphasige Leistungsendstufe ausgebildet. Die Leistungsendstufe ist im vorliegenden Beispiel zweikanalig ausgebildet, da zwei unabhängig voneinander ansteuerbare Schalter 120 und 130 verwendet werden. Sie ist ferner dreiphasig ausgebildet, da sie
5 an das dreiphasige Versorgungsnetz 180 angeschlossen ist.

Die Verbindung 140 wird beim erläuterten Beispiel durch drei Strompfade 141, 142 und 143 gebildet. Der Strompfad 141 verläuft zwischen den Anschlussklemmen 31 und 171, der Strompfad 142 verläuft zwischen den Anschlussklemmen 32 und 172, und der
10 Strompfad 143 verläuft zwischen den Anschlussklemmen 33 und 173. In die Strompfade 141 und 142 sind die Schaltkontakte 121a bzw. 121b des elektromechanischen Schalters 120 geschaltet, während in die Strompfade 142 und 143 die Schaltkontakte 131a bzw. 131b des elektromechanischen Schalters 130 geschaltet sind. Die beiden elektromechanischen Schalter 120 und 130 können jeweils
15 als Relais ausgeführt sei, welche symbolisch durch eine Erregerspule 122 bzw. 132 und die Schaltkontakte 121a und 121b bzw. 131a und 131b dargestellt sind. Ferner weist das Schaltgerät 10 eine Steuereinheit 150 auf, deren Funktionsweise weiter unten noch näher erläutert wird.

20 An den Anschlussklemmen 20 und 22 des ersten Anschlusses ist ein geräteinterner Energiespeicher 110 angeschlossen, der durch die an den Anschlussklemmen 20 und 22 anlegbare erste Versorgungsspannung auf eine vorbestimmte Erreger- bzw. Ansteuerungsenergie, beispielsweise 12V, aufladbar ist. Hierzu kann eine Einrichtung 40 zum Verpolschutz und zum Einstellen der Erregerenergie zwischen der
25 Anschlussklemme 20 und einem Anschluss des Energiespeichers 110 geschaltet sein. Die Einrichtung 40 kann wenigstens einen ohmschen Widerstand 41 und mehrere Dioden 42 und 43, die vorzugsweise allesamt in Reihe geschaltet sind, aufweisen. Der Energiespeicher 110 kann ein Kondensator sein. Über die Einrichtung 40 kann somit der Energiespeicher 110 beispielsweise auf eine Energie von 12V geladen werden,
30 sobald das externe Netzteil 50 und somit die erste Versorgungsspannung an die Anschlussklemmen 20, 22 angeschlossen wird.

Für den Fall, dass die Steuereinheit 150 eine Betriebsspannung benötigt, die niedriger ist als die vom Energiespeicher 110 bereitgestellte Spannung ist, kann an den
35 Anschlussklemmen 20, 22 des ersten Anschlusses und den Energiespeicher 150 ein

geräteinternes Netzteil 100 geschaltet sein, welches die Steuereinheit 150 mit einer Betriebsspannung von beispielsweise 3,3V versorgen kann. Wenn die erste Versorgungsspannung abgeschaltet wird, kann die Steuereinheit 150 vorübergehend vom Energiespeicher 110 gespeist werden.

5

Das interne Netzteil 100 des Schaltgerätes 10 kann in herkömmlicher Weise aufgebaut sein und beispielsweise einen Spannungsregler enthalten.

10

Benötigen der wenigstens eine elektromechanische Schalter 120, der wenigstens eine weitere Schalter 130 und die Steuereinheit 150 im Wesentlichen eine gleiche Betriebsspannung von z.B. 5V, kann auf das Netzteil 100 verzichtet werden, wobei der Energiespeicher 110 so dimensioniert sein kann, dass er für eine vorbestimmte Zeit eine Spannung von etwa 5V bereitstellen kann.

15

Weiterhin sind wenigstens zwei durch die Steuereinheit 150 steuerbare Schalteinrichtungen 151 und 152 vorgesehen, die den wenigstens einen elektromechanischen Schalter 120 und den wenigstens einen weiteren Schalter 130 an die Anschlussklemmen 20, 22 und den Energiespeicher 110 anschalten können. Zweckmäßigerweise sind die Schalteinrichtungen 151 und 152 als Halbleiterschalter, beispielsweise als npn-Transistoren ausgebildet. In diesem Fall sind die Basis des Transistors 151 mit einem Ausgang der Steuereinheit 150, der Kollektor mit einem Anschluss der Erregerspule 122 und der Emitter mit dem Masseanschluss 22 verbunden, während die Basis des Transistors 151 mit einem weiteren Ausgang der Steuereinheit 150, der Kollektor mit einem Anschluss der Erregerspule 132 und der Emitter mit dem Masseanschluss 22 verbunden sind. Der Energiespeicher 110 kann somit parallel zu den Erregerspulen 122 und 132 geschaltet werden. Mit anderen Worten: Der Energiespeicher 110 kann unter Steuerung der Steuereinheit 150 über die Transistoren 151 und 152 in den Steuerkreis der jeweiligen elektromechanischen Schalter 120 bzw. 130 geschaltet werden.

30

An den Anschlussklemmen 20 und 22 des ersten Anschlusses ist eine Eingangsstufe 90 angeschlossen, welche ein digitales Steuersignal für die Steuereinheit 150 bereitstellen kann, welches das Anliegen oder Nicht-Anliegen der ersten Versorgungsspannung anzeigt. Die Eingangsstufe 90 kann aus einem Spannungsteiler aufgebaut sein, der beispielsweise zwei ohmsche Widerstände 91 und 92 umfasst. Ein

35

Anschluss des Widerstandes 91 ist mit der Anschlussklemme 20 verbunden, während ein Anschluss des Widerstands 92 mit dem Masseanschluss 22 verbunden ist. Der gemeinsame Verbindungspunkt der Widerstände 91 und 92 ist mit einem Eingang der Steuereinheit 150 verbunden, über den das digitale Steuersignal der Eingangsstufe 90
5 zugeführt wird. Die Eingangsstufe 90 liefert einen High-Pegel an die Steuereinheit 150, wenn die erste Versorgungsspannung an den Anschlussklemmen 20, 22 anliegt, und einen Low-Pegel, wenn die erste Versorgungsspannung nicht an den Anschlussklemmen 20, 22 anliegt. Die Steuereinheit 150 ist dazu ausgebildet, in Abhängigkeit von dem empfangenen High- oder Low-Pegel des digitalen Steuersignals
10 das Anliegen- oder Nicht-Anliegen der ersten Versorgungsspannung zu erkennen. Vorzugsweise fällt am Widerstand 92 eine Spannung von etwa 3,3 V bei angelegter erster Versorgungsspannung ab, während am Widerstand 92 im Wesentlichen keine Spannung abfällt, wenn die erste Versorgungsspannung nicht angelegt ist. Die Steuereinheit 150 ist ferner dazu ausgebildet, in Abhängigkeit von dem digitalen
15 Steuersignal der Eingangsstufe 90 die wenigstens zwei Schalteinrichtungen 151 und 152 derart anzusteuern, dass, wenn die erste Versorgungsspannung an den Anschlussklemmen 20, 22 des ersten Anschlusses anliegt, die elektromechanischen Schalter 120 und 130 bzw. deren Schaltkontakte schließen, und dass, sobald die erste Versorgungsspannung von den Anschlussklemmen 20 und 22 getrennt worden ist, der
20 Energiespeicher 110 seine gespeicherte Energie dem wenigstens einen elektromechanischen Schalter, im vorliegenden Beispiel dem Schalter 120 für den vorbestimmten Zeitraum zuführen kann, so dass der wenigstens eine elektromechanische Schalter 120 während des vorbestimmten Zeitraums noch geschlossen bleibt. Der vorbestimmte Zeitraum entspricht im Wesentlichen der Zeit, bis
25 zu der die Energie des Energiespeichers 110 auf eine Energiemenge abgefallen ist, die noch ausreicht, den elektromechanischen Schalter 120 im erregten, d.h. geschlossenen Zustand zu halten.

Optional kann eine Überwachungseinrichtung 160 vorgesehen sein, die mit dem
30 Ausgang der Eingangsstufe 90 verbunden sein kann und, sofern vorhanden, vom internen Netzteil 100 mit der Betriebsspannung versorgt wird. Über Übertrager 161 und 162 ist die Überwachungseinrichtung 160 beispielsweise an die zwei Strompfade 141 bzw. 142 gekoppelt. Je nach Implementierung kann die Überwachungseinrichtung 160 ein Motormodell enthalten, mit welchem die Motortemperatur des Motors 80 überwacht
35 werden kann. Das Ergebnis der Überwachungseinrichtung 160 kann der Steuereinheit

150 zugeführt werden, die dann in Abhängigkeit von einem implementierten Ablaufprogramm das Schaltgerät steuern kann.

Wie in Fig. 1 dargestellt, kann die Steuereinheit 150 und die Überwachungseinrichtung 160 Teil eines elektronischen Bausteins 155 sein, der beispielsweise als Mikrocontroller oder als FPGA ausgeführt ist. Denkbar ist, dass die Steuereinheit 150 bzw. deren Funktionen als Software implementiert sind. Die Betriebsspannung erhält der Baustein 155, sofern vorhanden, vom internen Netzteil 100 oder direkt vom Energiespeicher 110.

Das Schaltgerät 10, die elektrische Last 80, das Versorgungsnetz 180, das externe Netzteil 50, und optional der Hauptschalter 60 sowie der Sicherheitsschalter 70 bilden zusammen ein System zum Ein- oder Ausschalten einer elektrischen Last. Angemerkt sei noch, dass das beispielhafte Schaltgerät 10 ein sicheres Abschalten der elektrischen Last 80 ermöglicht.

Angemerkt sei ferner, dass die Schalteinrichtungen 151 und 152 als Energiefluss-Begrenzungseinrichtungen, z.B. als Optokoppler ausgebildet sein können, wobei auch die Eingangsstufe 90 über eine Energiefluss-Begrenzungseinrichtung, wie zum Beispiel einen Optokoppler mit der Steuereinheit 150 gekoppelt werden kann.

Nachfolgend wird die Funktionsweise des in Fig. 1 beispielhaft gezeigten Systems 1 näher erläutert.

Angenommen sei, dass der Hauptschalter 60 und die Kontakte des Not- Ausschalters 70 geschlossen sind, so dass die vom externen Netzteil 50 bereitgestellte Versorgungsspannung an den Anschlussklemmen 20 und 22 anliegt. Die Eingangsstufe 90 führt demzufolge ein digitales Steuersignals in Form eines High-Pegels der Steuereinheit 150 und der Überwachungseinrichtung 160 zu. Über den elektrischen Widerstand 41 und die Dioden 42 und 43 wird der Kondensator 110 auf die vorbestimmte Erregerenergie von beispielsweise 12V aufgeladen.

Unter Ansprechen auf das von der Eingangsstufe 90 kommende digitale Steuersignal stellt die Steuereinheit 150 an den beiden Basisanschlüssen der Transistoren 151 und 152 jeweils Steuersignal bereit, die die beiden Transistoren 151 und 152 in einen

leitenden Zustand schalten. Dadurch stellt die Steuereinheit 150 sicher, dass die an den Anschlussklemmen 20 und 22 anliegende erste Versorgungsspannung an den beiden Erregerspulen 122 und 132 anliegt und somit die Relais 120 und 130 bzw. deren Schaltkontakte geschlossen werden. Hierdurch wird die elektrische Last 80 mit dem Versorgungsnetz 180 verbunden und somit eingeschaltet.

Solange die Überwachungseinrichtung 160 der Steuereinheit 150 keinen kritischen Zustand signalisiert, der Hauptschalter 60 geschlossen bleibt und der Not-Aus-Schalter 70 nicht betätigt wird, bleibt der Motor 80 eingeschaltet.

10

Nunmehr sei der Fall angenommen, dass eine Bedienperson den Not- Ausschalter 70 betätigt. Daraufhin wird das externe Netzteil 50 vom ersten Anschluss, das heißt von den Anschlussklemmen 20 und 22 getrennt. Die Eingangsstufe 90 liefert daraufhin ein digitales Steuersignal in Form eines Low-Pegels an die Steuereinrichtung 150, welches von der Steuereinheit 150 dahingehend interpretiert wird, dass nunmehr das externe Netzteil 50 vom Schaltgerät 10 getrennt worden ist.

15

In der Steuereinheit 150 ist beispielsweise eine Ablaufsteuerung programmiert, die dafür sorgt, dass zunächst der elektromechanische Schalter 120 noch für eine bestimmte Zeitdauer im erregten Zustand, das heißt im geschlossenen Zustand verweilen soll, während der elektromechanische Schalter 130 sofort deaktiviert werden soll, so dass die Schaltkontakte 131a und 131b geöffnet werden. Das bedeutet, dass die Steuereinheit 150 den Transistor 151 für eine vorbestimmte Zeitdauer leitend hält, so dass nunmehr der Kondensator 110 die Erregerspule 122 mit der vordefinierten Erregerenergie versorgt und somit die Schaltkontakte 121a und 121b für die vorbestimmte Zeitdauer geschlossen bleiben. Gleichzeitig erzeugt die Steuereinheit 150 ein Steuersignal für den Transistor 152, um diesen zu sperren. Dadurch wird die Energie des Kondensators 110 nicht an die Erregerspule 132 angelegt und die Schaltkontakte 131a und 131b werden geöffnet.

20

25

30

Angemerkt sei, dass bei getrenntem externen Netzteil 150 die Energie des Kondensators 110 auch dem internen Netzteil 100 zugeführt wird, so dass sowohl die Steuereinheit 150 als auch die Überwachungseinrichtung 160 mit der Betriebsspannung, die beispielsweise 3,3 V beträgt, für die vorbestimmte Zeitdauer versorgt werden. Im Wesentlichen mit dem Ablauf der vorbestimmten Zeitdauer wird

35

dann auch der Transistor 151 durch die Steuereinheit 150 in den sperrenden Zustand gesteuert, so dass auch die Schaltkontakte 121a und 121b geöffnet werden.

5 Auf diese Weise kann die elektrisch Last 80 mittels des Schaltgerätes 10 sicher vom Versorgungsnetz 180 getrennt werden.

Fig. 2 zeigt ein weiteres beispielhaftes Schaltgerät 190 zum Ein- oder Ausschalten einer elektrischen Last 260, welche im vorliegenden Beispiel ein Drehstrommotor ist. Das Schaltgerät 190 weist einen ersten Anschluss mit beispielsweise zwei
10 Anschlussklemmen 200 und 202 auf, an den eine erste Versorgungsspannung über einen Sicherheitsschalter 250 angelegt werden kann. Die erste Versorgungsspannung kann von einer Versorgungsquelle 240 geliefert werden, die beispielsweise eine Gleichspannung von 24 V bereitstellen kann. Im vorliegenden Beispiel ist die Versorgungsquelle 240 zum Beispiel ein externes Netzteil, welches beispielsweise an
15 zwei Phasen eines dreiphasigen Niederspannungsnetzes 180 angeschlossen werden kann. Das externe Netzteil 240 kann über den Sicherheitsschalter 250, der an den Anschlussklemmen 200 und 202 angeschlossen ist, mit den Anschlussklemmen 200 und 202 verbunden werden. Der Sicherheitsschalter 250 ist im gezeigten Beispiel als Not- Ausschalter realisiert.

20 Das Schaltgerät 190 weist einen zweiten Anschluss mit beispielsweise zwei Anschlussklemmen 204 und 205 zum Anlegen der ersten Versorgungsspannung, wie gezeigt, oder einer zweiten Versorgungsspannung auf. Die Anschlussklemme 205 kann mit Masse verbunden sein.

25 Das Schaltgerät 190 weist einen dritten Anschluss zum Anlegen einer zweiten Versorgungsspannung, welche die elektrische Last 260 speisen kann auf. Die zweite Versorgungsspannung wird beispielsweise vom dargestellten dreiphasigen Niederspannungsnetz 180 bereitgestellt, dessen drei Leiter an drei Anschlussklemmen
30 211, 212 und 213 des zweiten Anschlusses angeschlossen werden können. Die elektrische Last 260 kann an einen vierten Anschluss angeschaltet werden, der beispielsweise drei Anschlussklemmen 221, 222 und 223 aufweist.

35 Um die elektrische Last 260 mit dem Niederspannungsnetz 180 verbinden zu können, weist das Schaltgerät 190 eine Leistungsstufe auf, die zwischen dem dritten

Anschluss, d.h. den Anschlussklemmen 211 bis 213, und dem vierten Anschluss, d.h. den Anschlussklemmen 221 bis 223, geschaltet ist. Die Leistungsendstufe weist wenigstens einen elektromechanische Schalter und wenigstens einen weiteren Schalter zum Schließen oder Unterbrechen einer Verbindung 360 zwischen dem
5 dritten und vierten Anschluss auf. Im vorliegenden Beispiel ist ein elektromechanischer Schalter 340 und als weiterer Schalter ebenfalls ein elektromechanischer Schalter 350 im Schaltgerät 190 implementiert, die beispielsweise jeweils zwei zwangsgeführte Schaltkontakte 341a, 341b bzw. 351a, 351b aufweisen. Als weiterer Schalter kann auch ein Halbleiterschalter eingesetzt werden.

10 In dem erläuterten Beispiel ist die Leistungsendstufe als mehrkanalige und mehrphasige Leistungsendstufe ausgebildet. Die Leistungsendstufe ist im vorliegenden Beispiel zweikanalig ausgebildet, da zwei unabhängig voneinander ansteuerbare Schalter 340 und 350 verwendet werden. Sie ist ferner dreiphasig ausgebildet, da sie
15 an das dreiphasige Versorgungsnetz 260 angeschlossen ist.

Die Verbindung 360 wird beim gezeigten Beispiel durch drei Strompfade 361, 362 und 363 gebildet. Der Strompfad 361 verläuft zwischen den Anschlussklemmen 211 und 221, der Strompfad 362 verläuft zwischen den Anschlussklemmen 212 und 222, und
20 der Strompfad 363 verläuft zwischen den Anschlussklemmen 213 und 223. In die Strompfade 361 und 362 sind die Schaltkontakte 341a bzw. 341b des elektromechanischen Schalters 340 geschaltet, während in die Strompfade 362 und 363 die Schaltkontakte 351a bzw. 351b des elektromechanischen Schalters 350 geschaltet sind. Die beiden elektromechanischen Schalter 340 und 350 können jeweils
25 als Relais ausgeführt sei, welche symbolisch durch eine Erregerspule 342 bzw. 352 und die Schaltkontakte 341a und 341b bzw. 351a und 351b dargestellt sind. Ferner weist das Schaltgerät 190 eine Steuereinheit 320 auf, deren Funktionsweise weiter unten noch näher erläutert wird.

30 An den Anschlussklemmen 200 und 202 des ersten Anschlusses ist ein geräteinterner Energiespeicher 280 angeschlossen, der durch die an den Anschlussklemmen 200 und 202 anlegbare erste Versorgungsspannung auf eine vorbestimmte Erreger- bzw. Ansteuerungsenergie, beispielsweise 12V, aufladbar ist. Hierzu kann eine Einrichtung
35 290 zum Verpolschutz und zum Einstellen der Erregerenergie zwischen der Anschlussklemme 200 und einem Anschluss des Energiespeichers 280 geschaltet

sein. Die Einrichtung 290 kann wenigstens einen ohmschen Widerstand 291 und mehrere Dioden 292 und 293, die vorzugsweise in Reihe geschaltet sind, aufweisen. Der Energiespeicher 280 kann ein Kondensator sein. Über die Einrichtung 290 kann somit der Energiespeicher 280 beispielsweise auf eine Energie von 12V geladen werden, sobald das externe Netzteil 240 und somit die erste Versorgungsspannung an die Anschlussklemmen 200, 202 angeschlossen wird.

An den Anschlussklemmen 204, 205 des zweiten Anschlusses ist ein geräteinternes Netzteil 310 geschaltet, welches die Steuereinheit 320 während des Betriebs mit einer Betriebsspannung von beispielsweise 3,3V versorgen kann. Die Betriebsspannung kann niedriger als die vom Energiespeicher 280 vorübergehend bereitgestellte Spannung sein, welche für die Ansteuerung der elektromechanischen Schalter 340 und 350 benötigt wird. Zu beachten ist, dass das geräteinterne Netzteil 310 mit dem externen Netzteil 240 auch dann verbunden bleibt, wenn die Sicherheitsschaltanordnung 250 betätigt worden ist und somit dessen Schaltkontakte geöffnet worden sind.

Das interne Netzteil 310 und das externe Netzteil 240 können jeweils in herkömmlicher Weise aufgebaut sein und beispielsweise jeweils einen Spannungsregler enthalten.

Weiterhin sind wenigstens zwei durch die Steuereinheit 320 steuerbare Schalteinrichtungen 391, 401 vorgesehen, die den wenigstens einen elektromechanischen Schalter 340 bzw. den wenigstens einen weiteren Schalter 350 an die Anschlussklemmen 200, 202 und den Energiespeicher 280 anschalten können. Die Schalteinrichtungen 391 und 401 sind jeweils Teil einer ersten Energiefluss-Begrenzungseinrichtung 390 bzw. 400. Vorzugsweise handelt es sich bei den Energiefluss-Begrenzungseinrichtungen 390 und 400 jeweils um einen Optokoppler. In diesem Fall bildet die Schalteinrichtung 391 hinsichtlich der als Optokoppler ausgebildeten Energiefluss-Begrenzungseinrichtung 390 einen optischen Empfänger, während die Schalteinrichtung 401 hinsichtlich der als Optokoppler ausgebildeten Energiefluss-Begrenzungseinrichtung 400 einen optischen Empfänger bildet. Die optischen Empfänger können als Fototransistoren oder Fotodioden ausgebildet sein. Der optische Empfänger 391 ist zwischen einem Anschluss der Erregerspule 342 und der Anschlussklemme 202 geschaltet, welche auf Masse liegen kann, während der optische Empfänger 401 zwischen einem Anschluss der Erregerspule 352 und der

Anschlussklemme 202 geschaltet ist. Die als Optokoppler ausgebildete Energiefluss-Begrenzungseinrichtung 390 weist einen optischen Sender 392 auf, dessen Anodenanschluss mit einem Ausgang der Steuereinheit 320 und dessen Kathodenanschluss auf Masse liegt und zum Beispiel mit der Anschlussklemme 205 verbunden ist. Die als Optokoppler ausgebildete Energiefluss-Begrenzungseinrichtung 400 weist einen optischen Sender 402 auf, dessen Anodenanschluss mit einem Ausgang der Steuereinheit 320 und dessen Kathodenanschluss auf Masse liegt und zum Beispiel mit der Anschlussklemme 205 verbunden ist. Die optischen Sender können als LED oder Laserdiode ausgebildet sein. Der Energiespeicher 280 kann somit parallel zu den Erregerspulen 342 und 352 geschaltet werden. Mit anderen Worten: Der Energiespeicher 280 kann unter Steuerung der Steuereinheit 320 über die Energiefluss-Begrenzungseinrichtungen 390 und 400 in den Steuerkreis der jeweiligen elektromechanischen Schalter 340 bzw. 350 geschaltet werden.

An den Anschlussklemmen 200 und 202 des ersten Anschlusses ist eine erste Eingangsstufe 270 angeschlossen, welche ein digitales Steuersignal für die Steuereinheit 320 bereitstellen kann, welches das Anliegen oder Nicht-Anliegen der ersten Versorgungsspannung anzeigt. Die Eingangsstufe 270 kann aus einem Spannungsteiler aufgebaut sein, der beispielsweise zwei ohmsche Widerstände 271 und 272 umfasst. Ein Anschluss des Widerstandes 271 ist mit der Anschlussklemme 200 verbunden, während ein Anschluss des Widerstands 272 mit der Anschlussklemme 202 verbunden ist. Der gemeinsame Verbindungspunkt der Widerstände 271 und 272 ist über eine zweite Energiefluss-Begrenzungseinrichtung 380 mit einem Eingang der Steuereinheit 320 verbunden, dem das digitale Steuersignal der Eingangsstufe 270 zugeführt wird. Die zweite Energiefluss-Begrenzungseinrichtung 380 kann ebenfalls als Optokoppler ausgebildet sein. In diesem Fall ist ein optischer Sender 382 beispielsweise parallel zum Widerstand 272 geschaltet, wobei der Kathodenanschluss mit der Anschlussklemme 202 verbunden sein kann. Der optische Sender 382 kann integraler Bestandteil der Eingangsstufe 270 sein, die ein integrierter Baustein sein kann. Der optische Empfänger 381 der Energiefluss-Begrenzungseinrichtung 380 ist zum Einen mit einem Eingang der Steuereinheit 320 und zum Anderen mit einem Bezugspotential, welches beispielsweise an der Anschlussklemme 200 anliegt, verbunden. Ist der optische Empfänger ein Fototransistor, so sind der Emitteranschluss mit Masse und der

Kollektoranschluss mit dem Eingang der Steuereinheit 320 verbunden, wie dies Fig. 2 zeigt.

Die Energiefluss-Begrenzungseinrichtungen 380 bis 400, die auch als
5 Energieflussbarrieren bezeichnet werden können, haben vornehmlich die Aufgabe dafür zu sorgen, dass im Wesentlichen keine oder nur geringe Energie vom zweiten Anschluss 204 und 205 und, wenn vorhanden, von einem fünften Anschluss 203 zum ersten Anschluss 200 und 202 gelangt, so dass sichergestellt ist, dass der wenigstens eine elektromechanische Schalter 340 und der wenigstens eine weitere Schalter 350
10 nur über die am ersten Anschluss 200 und 202 anliegende Versorgungsspannung bzw. die im Energiespeicher 280 gespeicherte Energie betrieben werden können. Eine Fehlansteuerung des wenigstens einen elektromechanischen Schalters 340 und des wenigstens einen weiteren Schalters 350 wird somit durch eine ausreichend hohe Energieflussbarriere zwischen dem ersten Anschluss und dem zweiten Anschluss
15 erreicht. Als Energiefluss-Begrenzungseinrichtungen könnten auch Transistoren mit einem entsprechend großen Vorwiderstand zum Einsatz kommen, so dass eine Fehlansteuerung des wenigstens einen elektromechanischen Schalters 340 und des wenigstens einen weiteren Schalters 350 verhindert wird.

20 Die Eingangsstufe 270 liefert einen High-Pegel an die Steuereinheit 320, wenn die erste Versorgungsspannung an den Anschlussklemmen 200, 202 anliegt, und einen Low-Pegel, wenn die erste Versorgungsspannung nicht an den Anschlussklemmen 200, 202 anliegt. Die Steuereinheit 320 ist dazu ausgebildet, in Abhängigkeit von dem empfangenen High- oder Low-Pegel des digitalen Steuersignals das Anliegen- oder
25 Nicht-Anliegen der ersten Versorgungsspannung zu erkennen. Vorzugsweise fällt am Widerstand 272 eine Spannung von etwa 3,3 V bei angelegter erster Versorgungsspannung ab, während am Widerstand 272 im Wesentlichen keine Spannung abfällt, wenn die erste Versorgungsspannung nicht angelegt ist. Die Steuereinheit 320 ist ferner dazu ausgebildet, in Abhängigkeit von dem digitalen
30 Steuersignal der Eingangsstufe 270 die wenigstens zwei Schalteinrichtungen 391 und 392 derart anzusteuern, dass, wenn die erste Versorgungsspannung an den Anschlussklemmen 200, 202 des ersten Anschlusses anliegt, die elektromechanischen Schalter 340 und 350 bzw. deren Schaltkontakte schließen, und dass, sobald die erste Versorgungsspannung von den Anschlussklemmen 200 und 202 getrennt worden ist,
35 der Energiespeicher 280 die gespeicherte Energie dem wenigstens einen

elektromechanischen Schalter 340 für den vorbestimmten Zeitraum zuführen kann, so dass der wenigstens eine elektromechanische Schalter 340 während des vorbestimmten Zeitraums noch geschlossen bleibt. Der vorbestimmte Zeitraum entspricht im Wesentlichen der Zeit, bis zu der die Energie des Energiespeichers 280 auf eine Energiemenge abgefallen ist, die noch ausreicht, die elektromechanischen Schalter 340, 350 im erregten, d.h. geschlossenen Zustand zu halten.

Optional kann eine Überwachungseinrichtung 330 vorgesehen sein, die mit dem Ausgang einer zweiten Eingangsstufe 300 verbunden sein kann und vom internen Netzteil 310 mit der Betriebsspannung versorgt wird. Die zweite Eingangsstufe 300 ist mit einem fünften Anschluss des Schaltgeräts 190 verbunden, an den das externe Netzteil 240 über einen Hauptschalter 230 angeschlossen werden kann. Der Ausgang der zweiten Eingangsstufe 300 kann auch mit einem Eingang der Steuereinheit 320 verbunden sein. Die zweite Eingangsstufe 300 kann ähnlich der ersten Eingangsstufe 270 ausgebildet sein und ein digitales Steuersignal für die Steuereinheit 320 und/oder die Überwachungseinrichtung 330 bereitstellen, welches das Anliegen oder Nicht-Anliegen der ersten Versorgungsspannung signalisiert.

Über Übertrager 410 und 411 ist die Überwachungseinrichtung 330 beispielsweise an die zwei Strompfade 361 bzw. 362 gekoppelt. Je nach Implementierung kann die Überwachungseinrichtung 330 ein Motormodel enthalten, mit welchem die Motortemperatur, wie zum Beispiel die Abkühltemperatur des Motors 260 überwacht werden kann. Das Ergebnis der Überwachungseinrichtung 330 kann der Steuereinheit 150 zugeführt werden. Erkennt die Überwachungseinrichtung 330 zum Beispiel ein Überhitzen des Motors 260, signalisiert sie diesen Zustand der Steuereinheit 320, die darauf hin die beiden optischen Sender 392 und 402 deaktiviert und somit die Erregerspulen 342 und 352 von dem Energiespeicher 280 und den Anschlussklemmen 200 und 202 trennt.

Wie in Fig. 2 dargestellt, kann die Steuereinheit 320 und die Überwachungseinrichtung 330 Teil eines elektronischen Bausteins 325 sein, der beispielsweise als Mikrocontroller oder als FPGA ausgeführt sein kann. Denkbar ist, dass die Steuereinheit 320 bzw. deren Funktionen als Software implementiert sind. Die Betriebsspannung erhält der Baustein 325 vom internen Netzteil 310.

Angemerkt sei, dass im Unterschied zu dem in Fig. 1 gezeigten Schaltgerät 10 der Energiespeicher 280 des Schaltgeräts 190 nur die elektromechanischen Schalter 340 und 350 und nicht die Steuereinheit 320 oder Überwachungseinrichtung 330 mit Energie versorgt, wenn die erste Versorgungsspannung von den Anschlussklemmen 200 und 202 getrennt ist. Die Energieversorgung erfolgt in diesem Fall auch weiterhin über das an den Anschlussklemmen 204 und 205 angeschlossene Netzteil 310. Die Energiefluss-Begrenzungseinrichtungen 380, 390 und 400 sorgen dafür, dass die elektromechanischen Schalter 340 und 350 keine Energie vom Netzteil 310 erhalten können, sondern nur über die Anschlussklemmen 200 und 202 bzw. über den Energiespeicher 280 gespeist werden.

Insbesondere können das Schaltgerät 190, die elektrische Last 260, das Versorgungsnetz 180, das externe Netzteil 240, und optional der Hauptschalter 230 sowie der Sicherheitsschalter 250 ein System zum sicheren Ein- oder Ausschalten einer elektrischen Last bilden. Angemerkt sei, dass das beispielhafte Schaltgerät 190 ein sicheres Abschalten der elektrischen Last 260 ermöglicht.

Nachfolgend wird die Funktionsweise des in Fig. 1 gezeigten Systems 2 näher erläutert.

Angenommen sei, dass der Hauptschalter 230 und die Kontakte des Not- Ausschalters 250 geschlossen sind, so dass die vom externen Netzteil 240 bereitgestellte Versorgungsspannung an den Anschlussklemmen 200 und 202 anliegt. Die erste Eingangsstufe 270 führt demzufolge ein digitales Steuersignals in Form eines High-Pegels der Steuereinheit 320 zu, indem der Optokoppler 380 aktiviert wird, d.h. der optische Sender 382 gibt Licht an den optischen Empfänger 381 ab, so dass dieser leitend wird und das digitale Steuersignal, welches von einem Referenzpotential von beispielsweise 3,3V geliefert wird, der Steuereinheit 320 übergibt. Das Referenzpotential kann vorzugsweise vom Netzteil 310 bereitgestellt werden. Die zweite Eingangsstufe 300 kann ein digitales Steuersignal in Form eines High-Pegels der Steuereinheit 320 und der Überwachungseinrichtung 330 zuführen. Angemerkt sei, dass die zweite Eingangsstufe 300 ebenfalls über einen Optokoppler (nicht dargestellt) oder eine galvanische Verbindung mit der Steuereinheit 320 verbunden sein kann. Über den elektrischen Widerstand 291 und die Dioden 292 und 293 wird der

Kondensator 280 auf die vorbestimmte Erregerenergie von beispielsweise 12V aufgeladen.

5 Unter Ansprechen auf das von der ersten Eingangsstufe 270 und das von der zweiten Eingangsstufe 300 kommende digitale Steuersignal aktiviert die Steuereinheit 320 die beiden optischen Sender 392 und 402, so dass die beiden optischen Empfänger 391 bzw. 401 elektrisch leitend werden. Dadurch stellt die Steuereinheit 320 sicher, dass die an den Anschlussklemmen 200 und 202 anliegende erste Versorgungsspannung an den beiden Erregerspulen 342 und 352 anliegt und somit die Relais 340 und 350
10 bzw. deren Schaltkontakte geschlossen werden. Hierdurch wird die elektrische Last 260 mit dem Versorgungsnetz 180 verbunden und somit eingeschaltet.

Solange die Überwachungseinrichtung 330 der Steuereinheit 320 keinen kritischen Zustand signalisiert, der Hauptschalter 230 geschlossen bleibt und der Not-Aus-Schalter 250 nicht betätigt wird, bleibt der Motor 260 eingeschaltet.
15

Nunmehr sei der Fall angenommen, dass eine Bedienperson den Not- Ausschalter 250 betätigt. Daraufhin wird das externe Netzteil 240 vom ersten Anschluss, das heißt von den Anschlussklemmen 200 und 202 getrennt. Die Spannung am Widerstand 272 der ersten Eingangsstufe 270 fällt daraufhin im Wesentlichen auf Null ab, so dass der
20 optische Sensor 382 kein Licht mehr abstrahlt und der dazugehörige optische Empfänger 381 in den sperrenden Zustand übergeht. Diesen Übergang vom leitenden in den sperrenden Zustand Steuereinrichtung 150 erkennt die Steuereinheit 320 und interpretiert das dazugehörige Steuersignal dahingehend, dass nunmehr das externe
25 Netzteil 240 vom Schaltgerät 190 getrennt worden ist.

In der Steuereinheit 320 ist beispielsweise eine Ablaufsteuerung programmiert, die dafür sorgt, dass zunächst der elektromechanische Schalter 340 noch für eine bestimmte Zeitdauer im erregten Zustand, das heißt im geschlossenen Zustand
30 verweilen soll, während der elektromechanische Schalter 350 sofort deaktiviert werden soll, so dass die Schaltkontakte 351a und 351b geöffnet werden. Das bedeutet, dass die Steuereinheit 320 den optischen Sender 392 für eine vorbestimmte Zeitdauer aktiv hält, so dass der optische Empfänger 391 leitend bleibt und nunmehr der Kondensator 280 die Erregerspule 342 mit der vordefinierten Erregerenergie versorgt und somit die
35 Schaltkontakte 341a und 341b für die vorbestimmte Zeitdauer geschlossen bleiben.

Gleichzeitig erzeugt die Steuereinheit 320 ein Steuersignal für den optischen Sender 402, um diesen zu deaktivieren. Dadurch wird der optische Empfänger 401 gesperrt und die Energie des Kondensators 280 wird nicht an die Erregerspule 352 angelegt und die Schaltkontakte 351a und 351b werden geöffnet.

5

Angemerkt sei, dass bei getrenntem Netzteil 240 der Kondensator 280 nur für die elektromechanischen Schalter 340 und 350 Energie bereitstellt. Die Energieversorgung der Steuereinheit 320 erfolgt nur über das interne Netzteil 310. Im Wesentlichen mit dem Ablauf der vorbestimmten Zeitdauer wird dann auch der optische Sender 392 durch die Steuereinheit 320 deaktiviert, so dass der optische Empfänger 391 in den sperrenden Zustand übergeht und die Erregerspule 342 vom Energiespeicher 280 getrennt wird und die Schaltkontakte 341a und 341b geöffnet werden.

10

Auf diese Weise kann die elektrisch Last 260 mittels des Schaltgerätes 190 sicher vom Versorgungsnetz 180 getrennt werden.

15

Erwähnt sei noch, dass die Steuereinheit 320 dazu ausgebildet sein kann, die beiden optischen Sender 392 und 402 gleichzeitig oder zeitlich versetzt zu deaktivieren, wenn sie erkennt, dass der Hauptschalter 230 geöffnet worden ist. In ähnlicher Weise kann die Steuereinheit 320 veranlassen, dass die optischen Sender 392 und 402 gleichzeitig oder zeitlich zueinander verzögert deaktiviert werden, wenn die Überwachungseinrichtung 330 eine Fehlermeldung der Steuereinheit 320 signalisiert.

20

Bezugszeichenliste

	1	System zum Ein- oder Ausschalten einer elektrischen Last
	2	System zum Ein- oder Ausschalten einer elektrischen Last
5	10	Schaltgerät
	20, 22	Anschlussklemmen des ersten Anschlusses
	31-33	Anschlussklemmen des zweiten Anschlusses
	40	Verpolschutz und Energieeinstelleinrichtung
	41	elektrischer Widerstand
10	42, 43	Dioden
	50	Energieversorgungsquelle, z.B. externes 24V-Netzteil
	60	Hauptschalter zum Ein- und Ausschalten einer elektrischen Last
	70	Sicherheitsschalter
	80	elektrische Last, z. B. ein Drehstrommotor
15	90	Eingangsstufe
	91, 92	Widerstände eines Spannungsteilers
	100	internes Netzteil
	110	Energiespeicher
	120	elektromechanischer Schalter, insbesondere ein Relais
20	121a	Schaltkontakt des elektromechanischen Schalters
	121b	Schaltkontakt des elektromechanischen Schalters
	122	Erregerspule des elektromechanischen Schalters
	130	elektromechanischer Schalter, insbesondere ein Relais
	131a	Schaltkontakt des elektromechanischen Schalters
25	131b	Schaltkontakt des elektromechanischen Schalters
	132	Erregerspule des elektromechanischen Schalters
	140	Verbindung zwischen zweiten und drittem Anschluss
	141-143	Strompfad
	150	Steuereinheit
30	151	Schalttransistor
	152	Schalttransistor
	155	elektronisches Bauteil
	160	Überwachungseinrichtung
	161, 162	Übertrager
35	171-173	Anschlussklemmen des dritten Anschlusses

	180	Versorgungsnetz, z.B. dreiphasiges Niederspannungsnetz
	190	Schaltgerät
	200, 202	Anschlussklemmen des ersten Anschlusses
	203	Anschlussklemme des fünften Anschlusses
5	204, 205	Anschlussklemmen des zweiten Anschlusses
	211-213	Anschlussklemmen des dritten Anschlusses
	221-223	Anschlussklemmen des vierten Anschlusses
	230	Hauptschalter zum Ein- und Ausschalten einer elektrischen Last
	240	Energieversorgungsquelle, z.B. ein externes 24V-Netzteil
10	250	Sicherheitsschalter
	260	elektrische Last
	270	erste Eingangsstufe
	271, 272	Spannungsteiler
	280	Energiespeicher
15	290	Verpolschutz und Energieeinstelleinrichtung
	291	elektrischer Widerstand
	292, 293	Dioden
	300	zweite Eingangsstufe
	310	internes Netzteil
20	320	Steuereinheit
	325	elektronischer Baustein, z.B. Mikrocontroller
	330	Überwachungseinrichtung
	340	elektromechanischer Schalter
	341a	Schaltkontakte
25	341b	Schaltkontakte
	342	Erregerspule
	350	elektromechanischer Schalter
	351a	Schaltkontakte
	351b	Schaltkontakte
30	352	Erregerspule
	360	Verbindung zwischen dritten und viertem Anschluss
	361-363	Strompfade
	380	Optokoppler
	381	optischer Empfänger, z. B. Fototransistor
35	382	optischer Sender, z. B. Laserdiode

	390	Optokoppler
	391	optischer Empfänger, z. B. Fototransistor
	392	optischer Sender, z. B. Laserdiode
	400	Optokoppler
5	401	optischer Empfänger, z. B. Fototransistor
	402	optischer Sender, z. B. Laserdiode
	410	Übertrager
	411	Übertrager

10

Patentansprüche

1. Schaltgerät (10) zum Ein- oder Ausschalten einer elektrischen Last (80), wobei das Schaltgerät folgende Merkmale aufweist:
- 5 - einen ersten Anschluss (20, 22) zum Anlegen einer ersten Versorgungsspannung über eine Sicherheitsschalteneinrichtung (70),
- einen zweiten Anschluss (31-33) zum Anlegen einer zweiten Versorgungsspannung, welche eine elektrische Last (80) speisen kann,
- 10 - einen dritten Anschluss (171-173) zum Anschalten einer elektrischen Last (80),
- eine Steuereinheit (150),
- eine Leistungsendstufe, die zwischen dem zweiten und dritten Anschluss (31-33; 171-173) geschaltet ist und wenigstens einen elektromechanischen Schalter (120) und wenigstens einen weiteren Schalter (130) zum Schließen oder
- 15 Unterbrechen einer Verbindung (140) zwischen dem zweiten und dritten Anschluss (31-33; 171-173) aufweist,
- einen an den ersten Anschluss (20, 22) angeschlossenen Energiespeicher (110), der über den ersten Anschluss (20, 22) auf eine vorbestimmte Energie aufladbar ist,
- 20 - wenigstens zwei durch die Steuereinheit (150) ansteuerbare Schalteinrichtungen (151, 152), die jeweils den wenigstens einen elektromechanischen Schalter (120) bzw. den wenigstens einen weiteren Schalter (130) an den ersten Anschluss (20, 22) und den Energiespeicher (110) anschalten können,
- 25 - eine an den ersten Anschluss (20, 22) angeschlossene Eingangsstufe (90), welche ein digitales Steuersignal für die Steuereinheit (150) bereitstellen kann, welches das Anliegen oder das Nicht-Anliegen der ersten Versorgungsspannung signalisiert, wobei
- 30 die Steuereinheit (150) dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von dem digitalen Steuersignal die wenigstens zwei Schalteinrichtungen (151, 152) derart anzusteuern, dass, wenn die erste Versorgungsspannung am ersten Anschluss (20, 22) anliegt, der wenigstens eine elektromechanische Schalter (120, 130) und der wenigstens eine weitere Schalter schließen, und dass, sobald die erste Versorgungsspannung vom ersten Anschluss (20, 22) getrennt worden ist, der
- 35 Energiespeicher (110) die gespeicherte Energie dem wenigstens einem

elektromechanischen Schalter (120) für den vorbestimmten Zeitraum zuführen kann, so dass der wenigstens eine elektromechanische Schalter (120) während des vorbestimmten Zeitraums noch geschlossen bleibt.

- 5 2. Schaltgerät (190) zum Ein- oder Ausschalten einer elektrischen Last (260),
wobei das Schaltgerät folgende Merkmale aufweist:
- einen ersten Anschluss (200, 202) zum Anlegen einer ersten Versorgungsspannung über eine Sicherheitsschalteneinrichtung (250),
 - einen zweiten Anschluss (204, 205) zum Anlegen der ersten
10 Versorgungsspannung oder einer zweiten Versorgungsspannung,
 - einen dritten Anschluss (211-213) zum Anlegen einer dritten Versorgungsspannung, welche eine elektrische Last (260) speisen kann,
 - einen vierten Anschluss (221-223) zum Anschalten einer elektrischen Last (260),
 - 15 - eine Steuereinheit (320),
 - eine Leistungsendstufe, die zwischen dem dritten und vierten Anschluss (211-213; 221-223) geschaltet ist und wenigstens einen elektromechanischen Schalter (340) und wenigstens einen weiteren Schalter (350) zum Schließen oder Unterbrechen einer Verbindung (360) zwischen dem dritten und vierten
20 Anschluss (211-213; 221-223) aufweist,
 - einen an den ersten Anschluss (200, 202) angeschlossenen Energiespeicher (280), der über den ersten Anschluss (200, 202) auf eine vorbestimmte Energie aufladbar ist,
 - ein an den zweiten Anschluss (204, 205) angeschlossenes Netzteil (310),
25 welches die Steuereinheit (320) mit einer Betriebsspannung versorgen kann,
 - wenigstens zwei durch die Steuereinheit (320) ansteuerbare Schalteinrichtungen (391, 401), die den wenigstens einen elektromechanischen Schalter (340) und den wenigstens einen weiteren Schalter (350) an den ersten Anschluss (200, 202) und den Energiespeicher (280) anschalten können, wobei
30 die wenigstens zwei Schalteinrichtungen (391, 401) jeweils Teil einer ersten Energiefluss-Begrenzungseinrichtung (390, 400) sind,
 - eine erste, an den ersten Anschluss (200, 202) angeschlossene Eingangsstufe (270), welche ein digitales Steuersignal für die Steuereinheit (320) bereitstellen kann, welches das Anliegen oder Nicht-Anliegen der ersten
35 Versorgungsspannung signalisiert, wobei die erste Eingangsstufe (270) über

- eine zweite Energiefluss-Begrenzungseinrichtung (380) mit der Steuereinheit (320) gekoppelt ist, wobei die Steuereinheit (320) dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von dem digitalen Steuersignal die wenigstens zwei Schalteinrichtungen (391, 401) derart anzusteuern, dass, wenn die erste Versorgungsspannung am ersten Anschluss (200, 202) anliegt, der wenigstens eine elektromechanische Schalter (340) und der wenigstens eine weitere Schalter (350) schließen, und dass, sobald die erste Versorgungsspannung vom ersten Anschluss (200, 202) getrennt worden ist, der Energiespeicher (280) die gespeicherte Energie dem wenigstens einen elektromechanisch Schalter (340) für einen vorbestimmten Zeitraum zuführen kann, so dass der wenigstens eine elektromechanische Schalter (340) während des vorbestimmten Zeitraum noch geschlossen bleibt.
3. Schaltgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Energiefluss-Begrenzungseinrichtungen (390, 400) und die zweite Energiefluss-Begrenzungseinrichtung (380) jeweils als Optokoppler ausgebildet sind.
4. Schaltgerät nach Anspruch 2 oder 3, gekennzeichnet durch einen fünften Anschluss (203) zum Anlegen der ersten Versorgungsspannung und eine zweite, dem fünften Anschluss (203) zugeordnete Eingangsstufe (300), welche ein digitales Steuersignal für die Steuereinheit (320) bereitstellen kann, welches das Anliegen oder das Nicht-Anliegen der ersten Versorgungsspannung signalisiert.
5. Schaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalteinrichtungen (151, 152) jeweils Teil einer Energiefluss-Begrenzungseinrichtung, insbesondere eines Optokopplers sind, und/oder dass die Eingangsstufe (90) über eine Energiefluss-Begrenzungseinrichtung, insbesondere einen Optokoppler mit der Steuereinheit (150) gekoppelt ist.

6. Schaltgerät nach Anspruch 1 oder 5
gekennzeichnet durch
ein an den ersten Anschluss (20, 22) und den Energiespeicher (110)
angeschlossenes Netzteil (100), welches für einen vorbestimmten Zeitraum die
5 Steuereinheit (150) auch mit einer Betriebsspannung versorgen kann, wenn die
erste Versorgungsspannung abgeschaltet worden ist.
7. Schaltgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche gekennzeichnet durch
eine Überwachungseinrichtung (160; 330), die mit dem Netzteil (100; 310) und
10 der Steuereinheit (150; 320) verbunden ist.
8. Schaltgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche
gekennzeichnet durch
eine an den ersten Anschluss (20, 22; 200, 202) angeschlossene Einrichtung
15 (40; 290) zum Verpolschutz und/oder zur Einstellung der vordefinierten
Erregerenergie, auf die der Energiespeicher (110; 280) aufladbar ist.
9. Schaltgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
20 der wenigstens eine weitere Schalter (130; 350) ein elektromechanischer
Schalter oder ein Halbleiterschalter ist.
10. System (1; 2) zum Ein- oder Abschalten einer elektrischen Last (80; 260)
umfassend
25 ein Schaltgerät (10; 190) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
eine an den ersten Anschluss (20, 22; 200, 202) anschließbare erste
Energieversorgungsquelle (50; 240),
eine an den zweiten Anschluss (31-33) bzw. dritten Anschluss (211-213)
anschließbare zweite Energieversorgungsquelle (180) und
30 eine an den dritten Anschluss (171-173) bzw. vierten Anschluss (221-223)
anschaltbare elektrische Last 80; 260).

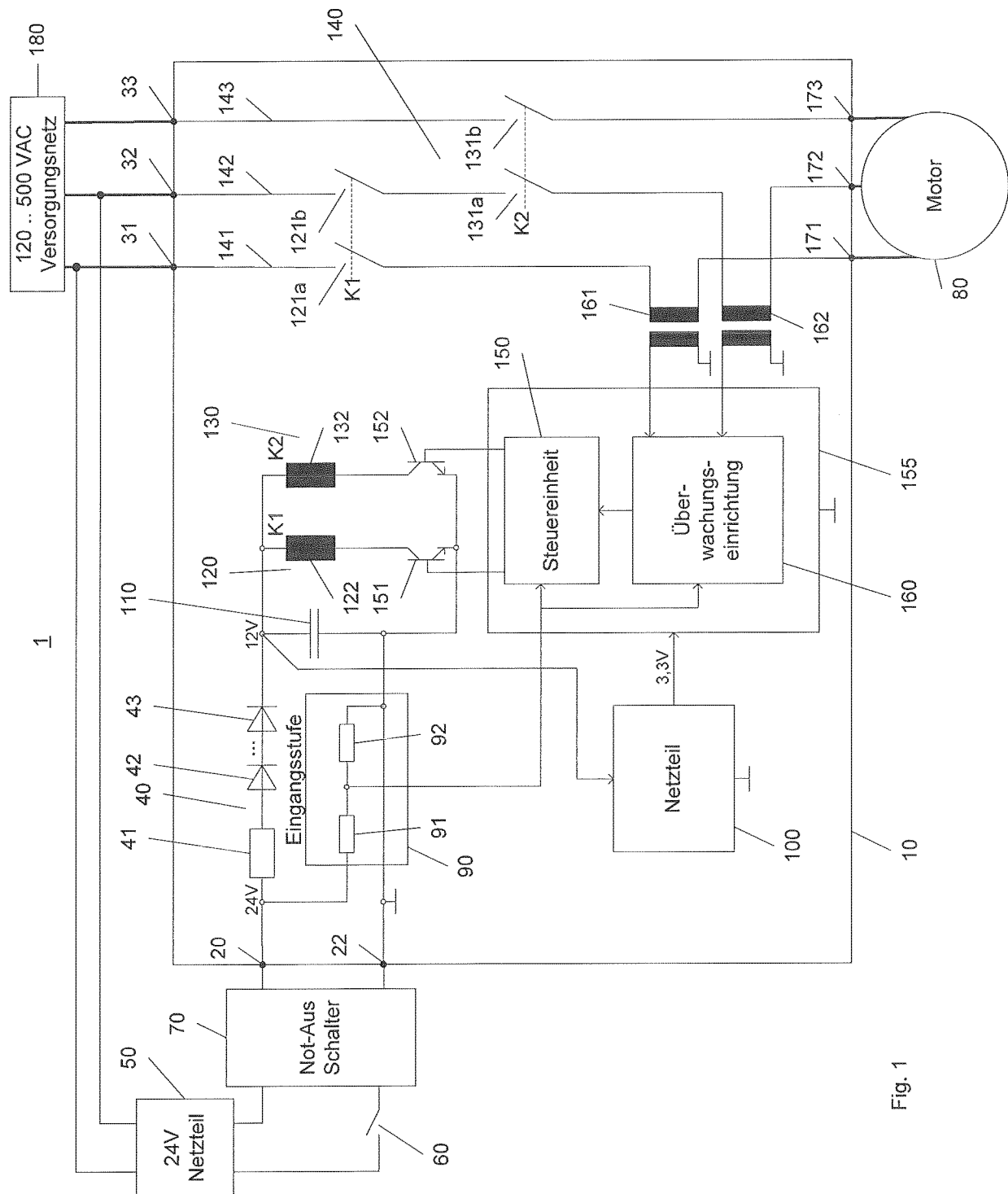


Fig. 1

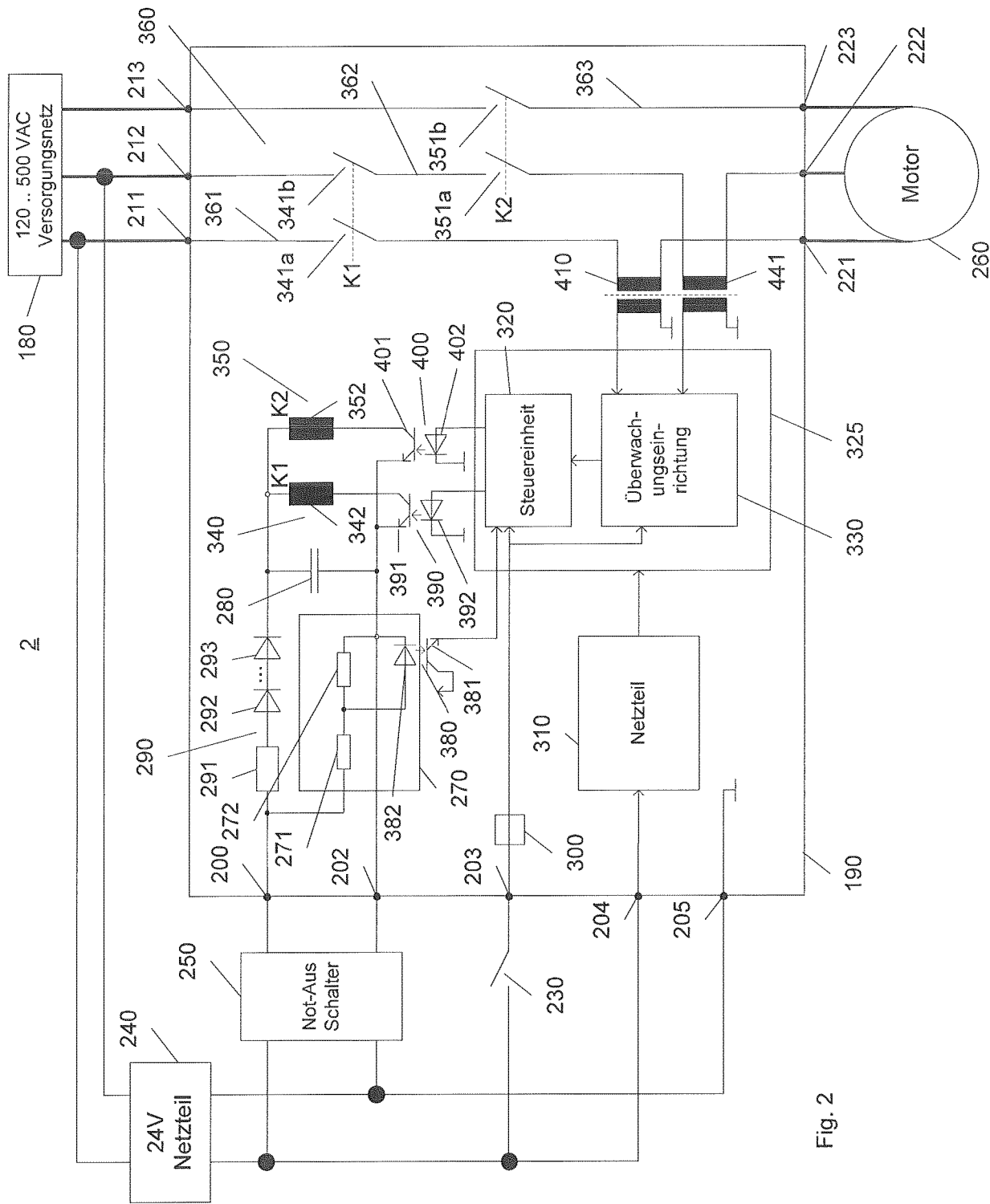


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/078826

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H01H9/54 H02P3/02
 ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 H01H H02P

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/206306 A1 (GYRK INT TECHNOLOGY CO LTD) 31 December 2014 (2014-12-31) the whole document & EP 3 016 124 A1 (GYRK INTERNAT TECHNOLOGY CO LTD [CN]) 4 May 2016 (2016-05-04) -----	1-10
A	EP 2 079 141 A1 (SIEMENS AG [DE]) 15 July 2009 (2009-07-15) the whole document -----	1-10
A	WO 2014/075742 A1 (SIEMENS AG [DE]) 22 May 2014 (2014-05-22) cited in the application the whole document -----	1-10
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 February 2017

Date of mailing of the international search report

10/04/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Schneider, Gernot

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/078826

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 360 847 A (BLOOMER MILTON D ET AL) 23 November 1982 (1982-11-23) the whole document -----	1-10
A	WO 2009/121666 A2 (SIEMENS AG [DE]; GRAF JOSEF [DE]; MITLMEIER NORBERT [DE]; NIEBLER LUDW) 8 October 2009 (2009-10-08) page 10, line 9 - page 11, line 20 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/078826

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 2014206306	A1	31-12-2014	CN	104252995 A		31-12-2014
			EP	3016124 A1		04-05-2016
			JP	2016526760 A		05-09-2016
			US	2016148768 A1		26-05-2016
			WO	2014206306 A1		31-12-2014

EP 2079141	A1	15-07-2009	NONE			

WO 2014075742	A1	22-05-2014	CN	104813430 A		29-07-2015
			EP	2907150 A1		19-08-2015
			US	2015349671 A1		03-12-2015
			WO	2014075742 A1		22-05-2014

US 4360847	A	23-11-1982	NONE			

WO 2009121666	A2	08-10-2009	BR	PI0909844 A2		06-10-2015
			CN	102017389 A		13-04-2011
			EP	2260572 A2		15-12-2010
			KR	20100137554 A		30-12-2010
			US	2011019327 A1		27-01-2011
			WO	2009121666 A2		08-10-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01H9/54 H02P3/02
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01H H02P

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2014/206306 A1 (GYRK INT TECHNOLOGY CO LTD) 31. Dezember 2014 (2014-12-31) das ganze Dokument & EP 3 016 124 A1 (GYRK INTERNAT TECHNOLOGY CO LTD [CN]) 4. Mai 2016 (2016-05-04) -----	1-10
A	EP 2 079 141 A1 (SIEMENS AG [DE]) 15. Juli 2009 (2009-07-15) das ganze Dokument -----	1-10
A	WO 2014/075742 A1 (SIEMENS AG [DE]) 22. Mai 2014 (2014-05-22) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----- -/-	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Februar 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/04/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Schneider, Gernot

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 360 847 A (BLOOMER MILTON D ET AL) 23. November 1982 (1982-11-23) das ganze Dokument -----	1-10
A	WO 2009/121666 A2 (SIEMENS AG [DE]; GRAF JOSEF [DE]; MITLMEIER NORBERT [DE]; NIEBLER LUDW) 8. Oktober 2009 (2009-10-08) Seite 10, Zeile 9 - Seite 11, Zeile 20 -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/078826

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2014206306	A1	31-12-2014	CN	104252995 A		31-12-2014
			EP	3016124 A1		04-05-2016
			JP	2016526760 A		05-09-2016
			US	2016148768 A1		26-05-2016
			WO	2014206306 A1		31-12-2014

EP 2079141	A1	15-07-2009	KEINE			

WO 2014075742	A1	22-05-2014	CN	104813430 A		29-07-2015
			EP	2907150 A1		19-08-2015
			US	2015349671 A1		03-12-2015
			WO	2014075742 A1		22-05-2014

US 4360847	A	23-11-1982	KEINE			

WO 2009121666	A2	08-10-2009	BR	PI0909844 A2		06-10-2015
			CN	102017389 A		13-04-2011
			EP	2260572 A2		15-12-2010
			KR	20100137554 A		30-12-2010
			US	2011019327 A1		27-01-2011
			WO	2009121666 A2		08-10-2009
