(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 948 015 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.1999 Patentblatt 1999/40

(51) Int. Cl.[6]: **H01H 47/00**, F24H 9/20

(21) Anmeldenummer: **99105888.4**

(22) Anmeldetag: **24.03.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **31.03.1998 DE 19814302**

(71) Anmelder: **FORBACH GmbH**
D-97616 Bad Neustadt (DE)

(72) Erfinder:
- **Hemmerich, Karl-Heinz**
  97711 Volkershausen (DE)
- **Lorenz, Thomas**
  98617 Meinigen (DE)
- **Schneider-Hohendorf, Paul**
  97616 Bad Neustadt (DE)
- **Wenzel, Werner**
  97711 Thundorf (DE)
- **Zill, Jörg**
  09127 Chemnitz (DE)
- **Dinkel, Eugen**
  97616 Bad Neustadt (DE)

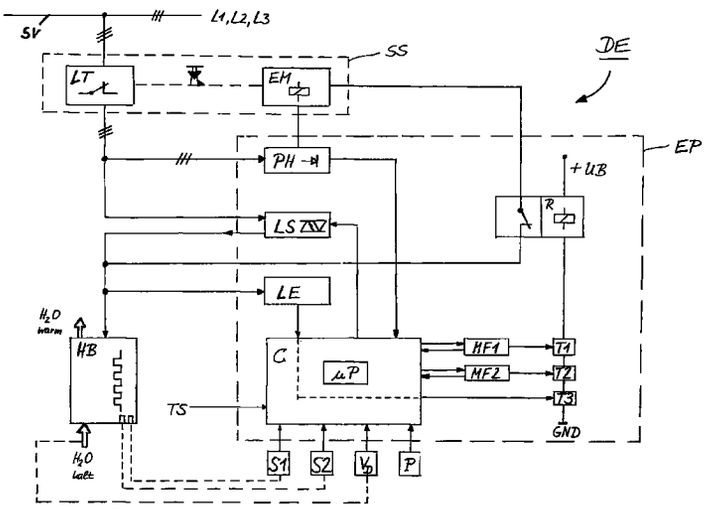
(74) Vertreter: **Kuhn, Rudolf**
Lanzenweg 2/H
90455 Nürnberg (DE)

(54) Elektro-Hausgerät, insbesondere elektrischer Durchlauferhitzer

(57) Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Elektro-Hausgerät, insbesondere einen elektrischen Durchlauferhitzer, anzugeben, bei dem der Geräte- und Bedienerschutz weiter besonders hoch ist.

Diese Aufgabe wird bei dem Elektro-Hausgerät erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jede Komponente, die geeignet ist, ein ordnungsgemäßes Auslösen des Sicherheitsschalters herbeizuführen, ohne ein Auslösen des Sicherheitsschalters zyklisch auf ihre bestimmungsgemäße Funktion überprüfbar ist.

Auf diese Weise ist nicht nur sichergestellt, daß das Gerät über geeignete Mittel zum Trennen von der Spannungsversorgung verfügt, sondern auch über einen Mechanismus verfügt, der die Funktionsfähigkeit aller dieser Mittel zyklisch überprüft. Dieser Mechanismus trennt auch das Gerät im noch funktionsfähigen Zustand von der Spannungsversorgung, wenn eine sicherheitsrelevante Komponente defekt ist, deren Defekt jedoch erst später bei einem bestimmten dazu korrespondierenden Betriebszustand nicht zwingend zu einem Abschalten des Geräts von der Spannungsversorgung führen würde.



EP 0 948 015 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Elektro-Hausgerät, insbesondere einen elektrischen Durchlauferhitzer, mit einer Spannungsversorgung und einem Sicherheitsschalter zum Trennen des Geräts von der Spannungsversorgung.

[0002] Bei einem elektrische Leistung aufnehmenden Hausgerät besteht grundsätzlich die Anforderung, daß sich das Hausgerät im Falle einer sicherheitsrelevanten Unregelmäßigkeit von der versorgenden Spannungsquelle spannungsfrei schaltet.

[0003] Hierzu ist es bekannt, das Gerät mit einer Sicherheitsvorrichtung auszurüsten, die einen Sicherheitsschalter umfaßt und mit diesem im Fehlerfall die Spannungsversorgung zum Gerät unterbricht. Dies wird beispielsweise dadurch erreicht, daß im Fehlerfall ein Elektromagnet aktiviert wird, der wiederum den Sicherheitsschalter betätigt.

[0004] Der Elektromagnet kann beispielsweise dadurch aktiviert werden, daß die Spule des Elektromagneten von einem Temperaturwächter mit einem Schließerkontakt angesteuert wird. Der Temperaturwächter ist dabei derart ausgelegt, daß bei einer unzulässig hohen Temperatur, beispielsweise aufgrund eines fehlenden oder mangelhaften Wasserzulaufs bei gleichzeitig geschlossenem Leistungsschalter, was bei einem elektrischen Durchlauferhitzer einen gravierenden Fehler darstellt, der Kontakt schließt und somit die Spule des Elektromagneten an die Netzspannung oder eine im Gerät generierte Versorgungsspannung angeschlossen wird.

[0005] Bei einer anderen vorbekannten Lösung ist der Sicherheitsschalter nicht mit einem Elektromagneten versehen, sondern verfügt über einen Druckauslöser, der bei einer Überhitzung aufgrund des dann in ihm entstehenden Überdrucks anspricht. Infolge dieses Überdrucks wird ein das Gerät vom Versorgungsnetz trennender Schalter, meist Lasttrenner genannt, betätigt.

[0006] Die vorbekannten Lösungen weisen jedoch erhebliche Nachteile auf. So ist es bei einem defekten Temperaturwächter möglich, daß dieser auch bei einer unzulässig hohen Temperatur nicht schließt, was für den Gerätebediener ein erhebliches Sicherheitsrisiko darstellt. Weiter kann die Verbindung zur Spule des Elektromagneten trotz ansprechenden Temperaturwächters unterbrochen sein, so daß auch in diesem Fall der Sicherheitsschalter nicht zum Ausschalten gebracht werden kann, was die vorstehend beschriebenen Sicherheitsrisiken in sich birgt. Bei der zweitgenannten Variante kann ein Druckschlag im Rohrleitungsnetz dazu führen, daß der Druckauslöser ein ungewolltes Abschalten des Sicherheitsschalters bewirkt. Die gesamte Funktionsfähigkeit des Auslösestromkreises kann bei bekannten Lösungen nur durch einen Fachmann geprüft werden.

[0007] Hinsichtlich der Sicherheitsabschaltung ist es bei einem elektrischen Durchlauferhitzer aus dem deutschen Patent 41 03 373 bekannt, daß im normalen Zapfbetrieb des Durchlauferhitzers einer oder mehrere der Leistungsschalter, insbesondere der elektronischen Triacs, durchgeschaltet sind, so daß an den betreffenden Heizkörpern, die zur Erwärmung des durchfließenden Wassers dienen, das Netzspannungspotential anliegt. Ein im Gerät vorgesehener Überwachungsschalter führt in diesem Normalfall nicht zu einem Abschalten oder Verhindern eines Einschaltens der Heizkörper, weil ein weiteres Signal, das wiederum die Überwachungsschaltung überwacht, ordnungsgemäß als Einschaltsignal für die Heizkörper vorliegt. Bildet jedoch einer der elektronischen Schalter, insbesondere Triacs, wegen Defekts einen Kurzschluß, so liegt an dem betreffenden Heizkörper das Netzspannungspotential auch dann an, wenn an sich das Abschaltsignal vorliegt und das Netzspannungspotential eigentlich an keinem der Heizkörper anliegen dürfte. Diesen Zustand erkennt die Überwachungsschaltung und verhindert dann ein Einschalten der Heizkörper, selbst wenn ein Einschaltsignal auftritt. Der Durchlauferhitzer schaltet dann, selbst wenn der Gerätebediener ihn in Betrieb zu nehmen versucht, nicht mehr ein. Der Benutzer erkennt daraus, daß ein Wartungsfall vorliegt. Auf diese Weise ist es vermieden, daß ein defekter Leistungsschalter längere Zeit unbemerkt bleibt. Es besteht also nicht die Gefahr, daß Korrosion im Durchlauferhitzer auftritt, oder später ein zweiter Leistungsschalter durchschlägt, insbesondere ein zweiter Triac durchlegiert. Werden gleichzeitig zwei oder mehrere Triacs zerstört, dann führt die Überwachungsschaltung in gleicher Weise zum Abschalten der Heizkörper.

[0008] Eine Alternative zu dieser Sicherheitsabschaltung ist in der deutschen Offenlegungsschrift 41 42 838 offenbart, die zum Ziel hat, einen unzulässig hohen Druckanstieg oder eine beträchtliche Übertemperatur im Fehlerfall zu vermeiden und eine Sicherheitseinrichtung vorschlägt, die eine unterbliebene betriebsmäßige Abschaltung der Energiezufuhr sichert und rasch erkennt und zu einer raschen Abschaltung im Gefahrenfalle führt. Dies wird vorwiegend dadurch erreicht, daß der Wasserdurchsatz und die Energiezufuhr ausgewertet wird, wobei bei einem augenfälligen Mißverhältnis im Fehlerfall der Sicherheitsschalter ausgelöst wird.

[0009] Eine weitere Alternative ist in der deutschen Offenlegungsschrift 43 34 162 aufgezeigt. Auch hier wird die Aufgabe gelöst, eine sichere Abschaltung der Leistungszufuhr zu gewährleisten, wenn ein ungenügender Durchfluß gegeben ist, um auch eine länger dauernde Belastung mit einem erhöhten Druck im Fehlerfall zu vermeiden. Die Lösung wird durch einen Anschluß der Spule des Elektromagneten eines Sicherheitsschalters an eine an den Heizwendeln angeschlossene Diodenmatrix erreicht, wodurch sichergestellt ist, daß die Spannungsversorgung der Spule des Elektromagneten vorliegt, wenn eine der Heizwendeln mit der

Versorgungsspannung beaufschlagt ist. Das eigentliche Auslösen des Sicherheitsschalters wird wie bei der vorangegangenen Alternative durch einen Schalter herbeigeführt, der von einem Durchflußmesser gesteuert ist.

[0010] Eine weitere, den beiden vorstehend genannten Alternativen nahestehende Alternative ist in dem deutschen Patent 44 01 670 angegeben, wobei auch hier die Aufgabe gelöst werden soll, eine Anordnung zum Steuern der Heizenergiezufuhr zu den Heizwicklungen eines elektrischen Durchlauferhitzers dahingehend zu verbessern, daß die Zahl der beweglichen und damit störanfälligen Leistungskomponenten verringert und die Zuverlässigkeit der Heizenergieunterbrechung entsprechend erhöht wird. Auch hierbei ist die Verbindung eines betriebsmäßigen Schalters mit einem Sicherheitsabschalter vorgesehen, wobei der betriebsmäßige Schalter die Heizenergie in Abhängigkeit eines Durchflusses steuert und der Sicherheitsabschalter die Zufuhr der Heizenergie nur dann unterbricht, wenn an den Heizwicklungen ein elektrisches Potential abgetastet wird, während der Wasserdurchfluß einen vorgegebenen sicherheitsrelevanten Minimalwert unterschreitet. Dies führt dazu, daß trotz eines Versagens des betriebsmäßigen Schalters der dazu im Strompfad in Reihe liegende Sicherheitsschalter ausgelöst wird, um in diesem Fehlerfall die Heizwendeln vom Versorgungsnetz zu trennen.

[0011] All den vorgenannten Lösungen ist es gemeinsam, daß gewisse Maßnahmen zur Sicherheitsabschaltung im Fehlerfall des Geräts vorgesehen sind. Bei einem ordnungsgemäßen Funktionieren der den jeweiligen Sicherheitsabschaltungsmethoden zugrunde liegenden Auslösekette ist sicher auch ein angemessener, umfangreicher Schutz des Gerätebedieners gegeben. Erst jedoch dann, wenn einzelne Komponenten innerhalb der Auslösekette fehlerhaft sind, kann es trotz der vorstehend genannten Maßnahmen zu einer Gefährdung für den Gerätebediener kommen.

[0012] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Elektro-Hausgerät, insbesondere einen elektrischen Durchlauferhitzer, anzugeben, bei dem der Geräte- und Bedienerschutz weiter verbessert ist.

[0013] Diese Aufgabe wird bei einem Elektro-Hausgerät der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jede Komponente, die geeignet ist, ein ordnungsgemäßes Auslösen des Sicherheitsschalters herbeizuführen, ohne ein Auslösen des Sicherheitsschalters zyklisch auf ihre bestimmungsgemäße Funktion überprüfbar ist.

[0014] Auf diese Weise ist nicht nur sichergestellt, daß das Gerät über geeignete Mittel zum Trennen von der Spannungsversorgung verfügt, sondern auch über einen Mechanismus verfügt, der die Funktionsfähigkeit aller dieser Mittel zyklisch überprüft. Dieser Mechanismus trennt auch das Gerät im noch funktionsfähigen Zustand von der Spannungsversorgung, wenn eine sicherheitsrelevante Komponente defekt ist, deren Defekt jedoch erst später bei einem bestimmten dazu korrespondierenden Betriebszustand nicht zwingend zu einem Abschalten des Geräts von der Spannungsversorgung führen würde.

[0015] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann es vorgesehen sein, daß der Sicherheitsschalter einen Elektromagneten umfaßt, dessen Treiberspule mittels eines Relais an das von einem oder mehreren der Leistungsschalter durchgeschaltete Potential anschließbar ist. Auf diese Weise kann eine Überprüfung der Auslöseketten im Gerät durch ein testmäßiges Abfallen des Relais überprüft werden, ohne daß hierzu während des Stand-By-Betriebs des Geräts tatsächlich elektrische Leistung an dem Hauptverbraucher mittels der Leistungsschalter durchgeschaltet sein muß.

[0016] Hierzu ist in zweckmäßiger Weise ein Controller vorgesehen, der testweise das Relais schaltet und gleichzeitig sicherstellt, daß von keinem der Leistungsschalter das Potential durchgeschaltet ist. Es sei angemerkt, daß das Gerät sicherheitstechnisch ohnehin dahingehend ausgestattet ist, daß bei einem defekten, beispielsweise durchgebrannten Leistungsschalter das Relais abfällt und den Sicherheitsschalter auslöst.

[0017] In schaltungstechnisch einfach zu realisierender Weise wird das testweise Schalten des Relais durch das zyklische Ausschalten eines Transistors während des Stand-By-Betriebs durchgeführt, wobei durch eine Reihenschaltung von einer Phasenüberwachungsschaltung, der Treiberspule des Elektromagneten und dem Öffner des Relais, das an einem Hauptverbraucher einseitig anliegende Potential von einer Leistungsschalter-Überwachungseinrichtung abfragbar ist. Auf diese Weise ist durch die Auswertung der nach dem Ausschalten des Transistors anstehenden Signale der Phasenüberwachungsschaltung das an dem Hauptverbraucher einseitig anliegenden Potential von der Leistungsschalter-Überwachungseinrichtung abfragbar und von dieser an den Controller zur weiteren Auswertung weitergebbar.

[0018] Dabei ist es nun in zweckmäßiger Weise vorgesehen, daß mittels des Controllers durch eine Plausibilitätsabfrage zwischen der Phasenüberwachungsschaltung, der Leistungsschalter-Überwachungseinrichtung und dem Schaltzustand der Leistungsschalter die Funktionsfähigkeit dieser drei Komponenten abfragbar ist. Dabei wird immer kreuzweise durch das Auswerten von zwei dieser drei genannten Komponenten die jeweils Dritte auf Funktionsfähigkeit überprüft. Eine gleichzeitige Fehlfunktion von zwei dieser drei Komponenten bereits vor Beginn der Plausibilitätsabfrage führt schaltungstechnisch realisiert sofort ohne weitere Überprüfungen zum Trennen des Geräts von der Spannungsversorgung.

[0019] Um auch die Funktion des Controllers in zyklischen Abständen überprüfen zu können, sind dem Controller zwei voneinander unabhängige Monoflops mit jeweils nachgeschaltetem Transistor zugewiesen, wobei die Transistoren mittels des jeweils zugehörigen Monoflops zyklisch nacheinander, aber nicht gleichzei-

tig ausschaltbar sind. Dabei ist es mittels der beiden Monoflops möglich, den Controller redundant auf Funktionsfähigkeit zu überwachen.

[0020] Weiter ist es zweckmäßig, wenn der Controller beide Monoflops auf Funktionsfähigkeit überwacht.

[0021] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den übrigen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0022] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt die Zeichnung ein Funktionsblockdiagramm eines elektrischen Durchlauferhitzers DE. Der elektrische Durchlauferhitzer DE ist leistungsseitig an eine Spannungsversorgung SV mit drei Phasen L1, L2, L3 angeschlossen. Die drei Phasen L1, L2, L3 sind über einen Lasttrenner LT, der Bestandteil eines Sicherheitsschalters SS ist, direkt an den als Triacs ausgeführten Leistungsschaltern LS angeschlossen. Ausgehend von den Leistungsschaltern LS wird die elektrische Leistung direkt einem Heizblock HB zugeführt, in dem einströmendes kaltes Wasser auf eine von einem Gerätebediener voreingestellte Temperatur erwärmt wird. Der vorstehend beschriebene Strompfad stellt den Laststromkreis des elektrischen Durchlauferhitzers DE dar.

[0023] Der eigentliche Temperaturregelungs- und Sensorikkreis umfaßt eine von einem Controller C, der Bestandteil einer Elektronikplatine EP ist, ausgehende Verbindung zur Steuerung der Leistungsschalter LS. Als Regelgrößen empfängt der Controller C die Signale von zwei Temperatursensoren S1 und S2 und von einem Durchflußgeber V_D. Der Controller C regelt dabei die Temperatur des aus dem Heizblocks HB austretenden Wassers auf die vom Gerätebediener vorgegebene Solltemperatur TS. Die aus dem Spannungsversorgungsnetz SV entnommene elektrische Leistung wird durch das vom Controller C erfolgte Durchschalten der als Halbleiterventile arbeitenden Triacs an den Heizblock HB übertragen.

[0024] Neben dem Laststromkreis und dem Temperaturregelungs- und Sensorikkreis verfügt der elektrische Durchlainferhitzer DE als dritten Schaltkreis über einen Sicherheitsschaltkreis, der seine elektrische Leistung über eine Phasenüberwachungsschaltung PH aus dem Spannungsversorgungsnetz EV entnimmt. Dabei ist in der Phasenüberwachungsschaltung PH eine hier nicht weiter dargestellte Diodenmatrix vorgesehen, mittels derer die drei Phasen L1, L2, L3 auf einen gemeinsamen Punkt gelegt werden. Ausgehend von der Phasenüberwachungsschaltung PH ist in diesen Sicherheitsschaltkreis ein Elektromagnet EM mit hier nicht weiter dargestellter Treiberspule, und ein Öffnerkontakt eines Relais R angeordnet, von dem ausgehend der Sicherheitsschaltkreis zwischen Leistungsschaltern LS und Heizblock HB auf den Laststromkreis mündet.

[0025] Bei geöffnetem Kontakt des Relais R kann kein Strom über die Treiberspule des Elektromagneten EM fließen. Anders ist dies, wenn das Relais R schließt und die Treiberspule mit der Netzspannung beaufschlagt wird, wodurch der elektrische Durchlauferhitzer mittels des Lasttrenners augenblicklich vom Spannungsversorgungsnetz SV abgetrennt wird. Dieser Mechanismus stellt zugleich auch den Sicherheitsmechanismus des elektrischen Durchlauferhitzers DE dar.

[0026] Der letzte noch zu erläuternde Kreis ist ein auch als sogenannte Auslösekette bezeichenbarer Sicherheitssteuerkreis. In diesem Kreis sind letztendlich die wesentlichen Merkmale der vorliegenden Erfindung verkörpert. Zu diesem Kreis gehören die Verbindung von der Phasenüberwachung PH zum Controller C und die Verbindung einer Leistungsschalter-Überwachungseinrichtung LE zum Controller C, wobei die Leistungsschalter-Überwachungseinrichtung LE ihr Signal im Laststromkreis zwischen Leistungsschalter LS und Heizblock HB abgreift. Weiter gehören hierzu zwei Monoflops MF1, MF2 die bidirektional mit dem Controller C verbunden sind und jeweils über eigene nachgeschaltete Transistoren T1 bzw. T2 verfügen. Weiter ist an den Controller C ein dritter Transistor T3 angeschlossen, wobei die drei Transistoren T1, T2, T3 zwischen Masse und einer hier nicht näher beschriebenen Spule des Relais R an eine Betriebsspannung UB gelegt sind.

[0027] Im Fall einer beim herkömmlichen Betrieb auftretenden Störung nutzt der Controller C grundsätzlich den Transistor T3 zum Auslösen des Sicherheitsschalters. Dabei wird durch das Sperren des Transistors T3 die Spule des Relais R spannungsfrei, wodurch dieses schaltet und damit Netzspannung an der Treiberspule des Elektromagneten EM anliegt, sobald einer oder mehrere der Triacs elektrische Leistung durchgeschaltet haben. Ein Eigendefekt des Transistors T3 führt selbstverständlich diesen vorstehend genannten Effekt herbei, da ggf. die Spule des Relais R auch wahlweise durch die Transistoren T1 und T2 spannungsfrei geschaltet werden kann.

[0028] Etwas anders vollzieht sich die Überwachung der Auslösekette auf Funktionsfähigkeit während des Stand-By-Betriebs des elektrischen Durchlauferhitzers DE. Mittels der Monoflops MF1 und MF2, die als Watch-Dog-Timer arbeiten, ist zum einen der Controller C redundant auf Funktionsfähigkeit überprüfbar. Erkennt mindestens einer der beiden Monoflops MF1, MF2 einen Fehler des Controllers C, so wird mindestens einer der beiden Transistoren T1 und T2 gesperrt. Mit dem nächsten Durchschalten elektrischer Leistung durch die Leistungsschalter LS an den Heizblock wird automatisch der Sicherheitsschalter SS ausgelöst. Darüber hinaus kann der Controller können sich die Monoflops MF1, MF2 auf Funktionsfähigkeit überprüfen. In einem nächsten Schritt werden nun zyklisch, aber nicht gemeinsam die Transistoren T1, T2 bzw. T3 ausgeschaltet, so daß das Relais abfällt, also der Öffnerkontakt schließt und nun anhand von Plausibilitätsabfragen die Funktionsfähigkeit der Phasenüberwachung PH, der Leistungsschalter LS und der Leistungsschalter-Überwachungseinrichtung LE überprüft werden kann. Defekte Triacs, d. h. durchlegierte Triacs

werden anhand der von der Phasenüberwachung PH und der Leistungsschalter-Überwachungseinrichtung LE kommenden Signale im Controller C detektiert.

[0029] Eine defekte Phasenüberwachung PH wird anhand des Signals der Leistungsschalter-Überwachungseinrichtung LE und anhand des Schaltzustandes der Leistungsschalter LS erkannt. Andersherum wird ein Defekt der Leistungsschalter-Überwachungseinrichtung LE anhand des Signals der Phasenüberwachung PH und dem Schaltzustand der Leistungsschalter LS erkannt. Dabei greift die Leistungsschalter-Überwachungseinrichtung ihr Eingangssignal an der Ausgangsseite des Heizblocks HB ab. Während dieser Tests im Stand-By-Betrieb des elektrischen Durchlauferhitzers DE stellt der Temperaturregelungs- und Sensorikkreis mittels des Controllers C sicher, daß die Leistungsschalter LS, unter Voraussetzung ihrer ordnungsgemäßen Funktion die an ihnen anliegende Versorgungsspannung je nach Phase L1, L2 oder L3 nicht an den Heizblock HB durchschalten, was ja ansonsten zu einem ungewollten Auslösen des Sicherheitsschalters SS infolge des geschlossenen Öffnerkontaktes des Relais R führen würde.

[0030] Auf diese Weise ist nicht nur sichergestellt, daß das Gerät über geeignete Mittel zum Trennen von der Spannungsversorgung verfügt, sondern auch über einen Mechanismus verfügt, der die Funktionsfähigkeit aller dieser Mittel zyklisch überprüft. Dieser Mechanismus trennt auch das Gerät im noch funktionsfähigen Zustand von der Spannungsversorgung SV, wenn eine sicherheitsrelevante Komponente defekt ist, deren Defekt jedoch erst später bei einem bestimmten dazu korrespondierenden Betriebszustand nicht zwingend zu einem Abschalten des Geräts von der Spannungsversorgung führen würde.

[0031] Die hier für den elektrischen Durchlauferhitzer DE beschriebenen Ausführungsformen sind selbstverständlich auch auf andere Geräte übertragbar, bei denen von der Konstellation ähnliche Verhältnisse herrschen. Mögliche Geräte können beispielsweise alle in einem Haushalt eingesetzten Geräte mit dreiphasiger Spannungsversorgung sein, wie z. B. Herd, Backofen, Werkzeugmaschinen.

Patentansprüche

1. Elektro-Hausgerät, insbesondere elektrischer Durchlauferhitzer (DE), mit einer Spannungsversorgung (SV) und einem Sicherheitsschalter (SS) zum Trennen des Geräts von der Spannungsversorgung (SV), dadurch gekennzeichnet, daß jede Komponente, die geeignet ist, ein ordnungsgemäßes Auslösen des Sicherheitsschalters (SS) herbeizuführen, ohne ein Auslösen des Sicherheitsschalters (SS) zyklisch auf ihre bestimmungsgemäße Funktion überprüfbar ist.

2. Elektro-Hausgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sicherheitsschalter (SS) einen Elektromagneten (EM) umfaßt, dessen Treiberspule mittels eines Öffnerkontaktes des Relais (R) an das von einem oder mehreren der Leistungsschalter (LS) durchgeschaltete Potential anschließbar ist.

3. Elektro-Hausgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Controller (C) vorgesehen ist, der testweise das Relais (R) schaltet, wobei gleichzeitig sichergestellt ist, daß von keinem der Leistungsschalter (LS) das Potential durchgeschaltet ist.

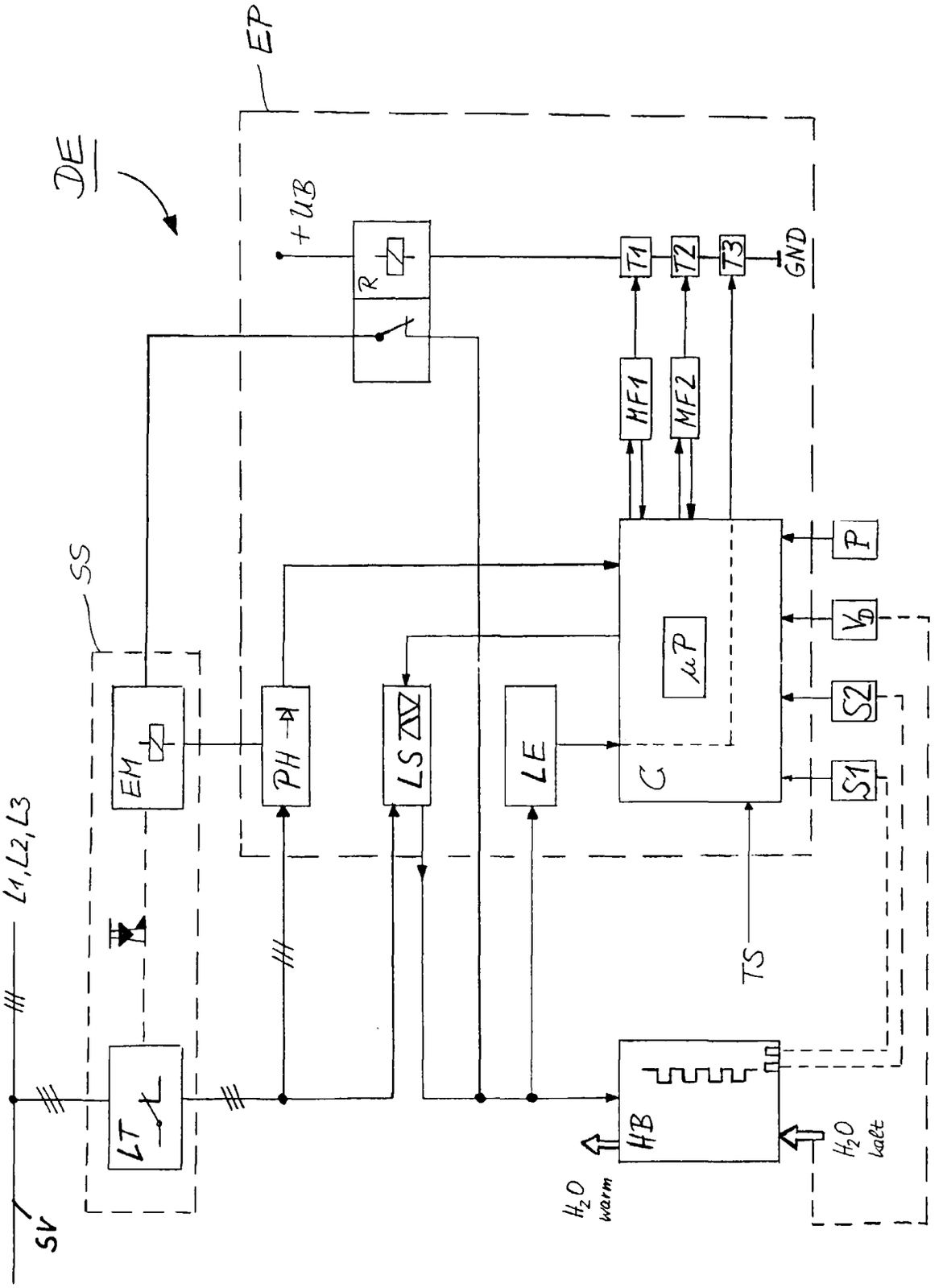
4. Elektro-Hausgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das testweise Schalten des Relais (R) durch das zyklische Ausschalten eines Transistors (T1, T2, T3) während des Stand-By-Betriebs erfolgt, wobei durch eine Reihenschaltung von einer Phasenüberwachungschaltung (PH), der Treiberspule und dem Öffner des Relais (R) das an einem Hauptverbraucher einseitig anliegende Potential von einer Leistungsschalter-Überwachungseinrichtung (LE) abgefragt wird.

5. Elektro-Hausgerät nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß mittels des Controllers (C) durch eine Plausibilitätsabfrage zwischen einer Phasenüberwachungsschaltung (PH), einer Leistungsschalter-Überwachungseinrichtung (LE) und dem Schaltzustand der Leistungsschalter (LS) die Funktionsfähigkeit dieser drei Komponenten abfragbar ist.

6. Elektro-Hausgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem Controller (C) zwei voneinander unabhängige Monoflops (MF1, MF2) mit nachgeschalteten Transistoren (T1, T2) zugewiesen sind, wobei die Transistoren (T1, T2) mittels des jeweils zugehörigen Monoflops (MF1, MF2) zyklisch nacheinander, aber nicht gleichzeitig ausschaltbar sind.

7. Elektro-Hausgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der beiden Monoflops (MF1, MF2) der Controller (C) redundant auf Funktionsfähigkeit überwacht ist.

8. Elektro-Hausgerät nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Controller die Monoflops auf Funktionsfähigkeit überwacht.


EP
DE
+UB
R
T1
T2
T3
GND
MF1
MF2
SS
EM
PH
LS
LE
µP
C
P
V
S2
S1
L1,L2,L3
LT
SV
TS
HB
H2O warm
H2O kalt