



EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- Veröffentlichungstag der Patentschrift: 19.05.93 Int. Cl.⁵: F23N 5/20
- Anmeldenummer: 88117907.1
- Anmeldetag: 27.10.88

Verfahren zum Testen eines brennstoffbeheizten Gerätes und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

- Priorität: 06.11.87 DE 3737763
11.08.88 DE 3827296
- Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.05.89 Patentblatt 89/21
- Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
19.05.93 Patentblatt 93/20
- Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE
- Entgegenhaltungen:
US-A- 3 781 161
US-A- 3 999 933
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 12,
Nr. 83 (M-677)[2930], 16. März 1988; & JP-
A-62 223 524 (MATSUSHITA ELECTRIC IND.,
CO. LTD) 01-10-1987
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 12,
Nr. 55 (M-669)[2902], 19. Februar 1988; &
JP-A-62 200 111 (UCHIDA SEISAKUSHO
K.K.) 03-09-1987

- Patentinhaber: Joh. Vaillant GmbH u. Co.
Berghauser Strasse 40 Postfach 10 10 61
W-5630 Remscheid(DE)
- Benannte Vertragsstaaten:
DE ES GR IT LU SE
- Patentinhaber: n.v. Vaillant s.a.
rue Golden Hopestraat 15
B-1620 Drogenbos(BE)
- Benannte Vertragsstaaten:
BE
- Patentinhaber: VAILLANT S.A.R.L.
4, Rue des Oliviers Orly-Sénia 326
F-94537 Rungis Cedex(FR)
- Benannte Vertragsstaaten:
FR
- Patentinhaber: VAILLANT Ges.m.b.H
Forchheimergasse 7 Postfach 56
A-1233 Wien(AT)
- Benannte Vertragsstaaten:
AT

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 316 634 B1

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 11,
Nr. 172 (M-595)[2619], 3. Juni 1987; & JP-
A-62 5018 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.)
12-01-1987**

- ⑦③ Patentinhaber: **Vaillant-Schonewelle B.V.**
Paasheuvelweg 42 Postbus 23250
NL-1100 DT Amsterdam(NL)
- ⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
NL
- ⑦③ Patentinhaber: **Vaillant GmbH**
Riedstrasse 8
CH-8953 Dietikon 1(CH)
- ⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
CH LI
- ⑦② Erfinder: **Manz, Dietmar**
Hüttenbergstrasse 76
W-5277 Marienheide(DE)
 Erfinder: **Wertenbruch, Franz-Josef**
Im Sonnenland 2a
W-5466 Neustadt/Wied(DE)
- ⑦④ Vertreter: **Heim, Johann-Ludwig, Dipl.-Ing.**
c/o Johann Vaillant GmbH u. Co. Berghauser
Strasse 40
W-5630 Remscheid 1 (DE)
- ⑦③ Patentinhaber: **Vaillant Ltd.**
Vaillant House Medway City Estate Trident
Close
Rochester Kent ME2 4EZ(GB)
- ⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
GB

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Testen eines brennstoffbeheizten Gerätes gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Verfahrens anspruchs und auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, gemäß dem unabhängigen Vorrichtungsanspruch 4.

Brennstoffbeheizte Geräte im Sinne dieser Erfindung sind Geräte, die mit Gas oder Öl befeuert werden und die nach Art ihrer Betriebsweise unterschieden werden, also Durchlauferhitzer, Umlaufwasserheizer, Kessel, Speicher und Umlaufwasserheizer mit zusätzlicher Brauchwasserbereitung.

Diese Geräte weisen Steuerungen auf, mit denen sie in Betrieb genommen und in Betrieb gehalten werden. Weiterhin weisen sie Steuerungen zum Einstellen und gegebenenfalls Regelungen zum Halten bestimmter Temperaturen auf. Im Zuge der neueren Entwicklung werden hierzu häufig Mikroprozessoren verwendet, bei denen es naheliegt, sie auch zur Durchführung anderer Funktionen zu verwenden.

Es entspricht dem Stand der Technik, Mikroprozessorstuerungen mit einer Selbsttestfunktion auszurüsten. Hierbei werden sämtliche Funktionen des Mikroprozessors, wenn er in sicherheitsrelevanten Funktionen eingesetzt ist, das gilt beispielsweise für den Feuerungsautomaten, wenn dieser vom Mikroprozessor gebildet wird, überprüft. Den Normungsvorschriften ist es allerdings nicht zu entnehmen, wann diese Selbstteste durchzuführen sind. Es war zum Beispiel auch vorgeschrieben, daß ein Selbsttest in einem Zeitabstand gemacht werden muß, der wesentlich kleiner ist als der mittlere Zeitabstand zwischen dem Auftreten zweier Fehler. Da der letztere Zeitabstand nicht genau zu definieren ist, hilft diese Zeitangabe nicht weiter.

In DIN 4788 wird unterschieden, ob ein Feuerungsautomat für Dauerbetrieb oder für intermittierenden Betrieb verwendet wird. Der Dauerbetrieb ist so definiert, daß eine längere Betriebsdauer als 24 Stunden vorliegt. Insbesondere bei Heizgeräten, wenn die Geräteleistung bezüglich der Verbraucherleistung relativ klein bemessen ist, kann ein wesentlich über 24 Stunden hinausgehender Dauerbetrieb durchaus vorkommen. Für diesen Fall fordert die Norm einen fehlersicheren Betrieb, der sich in der Praxis nur über einen vollständigen Zweikanalaufbau erreichen läßt. Hieraus resultieren aber erhebliche Gestehungskosten für die Mikrocomputersteuerung.

Der Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe zugrunde, den an sich bekannten Selbsttest und die hieraus resultierenden Unterbrechungen dazu zu verwenden, den Dauerbetrieb zu unterbrechen und

Zeitpunkte für den Selbsttest anzugeben, die zu einer möglichst geringen Komforteinbuße für den Benutzer des brennstoffbeheizten Gerätes führen.

Die Lösung der Aufgabe liegt in den kennzeichnenden Merkmalen des unabhängigen Verfahrens anspruchs. Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist Gegenstand des unabhängigen Vorrichtungsanspruchs.

Durch diese Verfahrensmerkmale ist es möglich, einmal zu einer Zeit t_1 einen Selbsttest, das heißt eine Unterbrechung der Wärmelieferung des brennstoffbeheizten Gerätes dann einzuleiten, wenn keine Wärmeanforderung vorliegt. Hierbei merkt der Verbraucher eben mangels Vorliegen einer Wärmeanforderung überhaupt nicht, daß das Gerät durch den Selbsttest nicht arbeitet beziehungsweise nicht arbeiten kann. Andererseits wird durch diese Unterbrechung der Dauerbetrieb verhindert, das Gerät arbeitet also bei entsprechender Bemessung der Zeitspanne t_1 nicht über 24 Stunden hindurch. Für den Fall, daß bei einem Zeitpunkt T_1 eine Wärmeanforderung vorliegt und demgemäß der Selbsttest zu diesem Zeitpunkt nicht stattfinden kann, findet auf jeden Fall ein zweiter Selbsttest nach Ablauf einer Zeit t_2 zum Zeitpunkt T_2 statt, wobei diese Zeit so gelegt ist, daß sie innerhalb von 24 Stunden einmal auftritt. In diesem Falle hat allerdings der Verbraucher durch den Selbsttest eine geringe Einbuße an Komfort, weil die Beheizung des Verbrauchers in jedem Fall einmal kurzzeitig unterbrochen wird. Wenn allerdings in diesem Falle das Gerät einmal für 10 Sekunden – so lange dauert etwa der Selbsttest – unterbrochen wird, spielt die Zeitdauer von 10 Sekunden, bezogen auf die Zeitspanne von etwa 23 Stunden, keine Rolle.

Weitere Ausgestaltungen und besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche beziehungsweise gehen aus der nachfolgenden Beschreibung hervor, die zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung im einzelnen näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine Prinzipdarstellung eines Durchlauferhizers zur Bereitung warmen Zapfwassers,

Figur 2 ein Blockschaltbild,

Figur 3 eine Prinzipdarstellung eines Umlaufwasserheizers mit Brauchwasserbereiter beziehungsweise eines Kessels, der sowohl eine Heizungsanlage wie auch einen Brauchwasserspeicher beheizt,

Figur 4 ein Blockschaltbild zur Darstellung der Funktion und

Figur 5 ein Diagramm.

In allen fünf Figuren bedeuten gleiche Bezugszeichen jeweils die gleichen Einzelheiten.

In der Figur 1 ist ein gasbeheizter Durchlauferhitzer 1 dargestellt, der im wesentlichen aus einem Wärmetauscher 2 und einem Gasbrenner 3 besteht, welcher aus einer mit einem Magnetventil versehenen Gasleitung 5 gespeist ist. Der Wärmetauscher 2 ist über eine Leitung 6 aus einem Kaltwassernetz gespeist, wobei in der Leitung 6 ein Wasserschalter 7 vorgesehen ist, der ein Signal bei einem für den Betrieb ausreichenden Wasserdurchsatz angibt, das auf eine Leitung 8 gegeben ist. Stromab des Wärmetauschers 2 beginnt eine Warmwasserzapfleitung 9, die mit einem Zapfventil 10 versehen ist. Die Leitung 8 führt zu einer Mikroprozessorsteuerung 11, die eine Überwachungseinheit 12 und eine Testaktiviereinheit 13 aufweist. Andere Einheiten, wie beispielsweise Temperaturregelung oder Feuerungsautomat, sind selbstverständlich auch vorhanden, desgleichen eine Stromversorgung. Die Überwachungseinheit 12 ist über eine Ausgangsleitung 14 mit einer Magnetspule 15 des Magnetventils 4 verbunden.

Der Blockaufbau der Testaktiviereinheit 13 geht aus der Figure 2 näher hervor. Es ist ein Oszillator 16 vorgesehen, der eine Spannung mit einer bestimmten Frequenz abgibt, zum Beispiel 10 Hz. Ob der Oszillator mit dieser Frequenz schwingt oder ob sie aus einer höheren Frequenz heruntergeteilt wird, ist gleichgültig. Dem Oszillator nachgeschaltet ist ein Zähler 17. Im Zähler sind zwei Vergleicherstufen V_1 und V_3 zugeordnet. Von jeder Vergleicherstufe geht je eine Leitung 18 beziehungsweise 19 ab, wobei die Leitung 18 einen Eingang 20 eines Und-Gliedes 21 bildet. Der zweite, negierte Eingang 22 dieses Und-Gliedes ist von einer Leitung 23 gebildet, die - vergleiche Figur 1 - die beiden Einheiten miteinander verbindet. Die zweite Verbindungsleitung 24 ist die Ausgangsleitung des Blockschaltbilds gemäß Figur 2. Ein Ausgang 25 des Und-Gliedes ist auf einen Eingang 26 eines Oder-Gliedes 27 geschaltet, dessen zweiter Eingang 28 von der Leitung 19 gebildet ist. Ein Ausgang 29 des Oder-Gliedes bildet die Leitung 24, die mit einem Verzweigungspunkt 30 versehen ist, von der eine Leitung 31 zu einem Löscheinang 32 des Zählers 17 führt.

Der Steuerung gemäß Figur 1 beziehungsweise dem Blockschaltbild gemäß Figur 2 liegt folgende Funktion zugrunde:

Es wird davon ausgegangen, daß der Durchlauferhitzer 1 außer Betrieb ist und daß der Zähler einen Zählerstand Null aufweist. Der Oszillator 16 liegt an Betriebsspannung und gibt eine Spannung der geschilderten Frequenz ab. Der Zähler zählt die Impulse dieser Spannung. In den Vergleichsstufen V_1 und V_3 sind Zählerstände gespeichert, die Zeiten t_1 und Z_3 entsprechen. Die Zeit t_3 muß so gewählt werden, daß sie kleiner als 24 Stunden ist

(Definition des Dauerbetriebs), daß sie aber andererseits möglichst wenig kleiner als 24 Stunden ist, um eine Komforteinbuße des Gerätebenutzers so klein wie möglich zu halten. Man wählt demgemäß die Zeitdauer t_3 zu etwa 23 Stunden. Die Zeitdauer t_1 ist sehr viel kleiner gewählt, beispielsweise eine Stunde. Die Wahl der Dauer von t_1 hängt davon ab, daß man einerseits genügend häufig prüfen will, andererseits aber den Benutzer des Durchlauferhitzers nicht unzumutbar in der Wärmelieferung behindern will. Wenn der Zähler durch das fortlaufende Zählen einen Zählerstand erreicht hat, der dem in der Vergleichsstufe V_1 entsprechenden Zählerstand Z_1 entsprechend der Zeit t_1 erreicht oder diese überschritten hat, erscheint auf der Ausgangsleitung 18 ein Signal. Dieses Signal wird im Und-Glied 21 gekoppelt mit der Anfrage, ob gerade eine Brauchwasserzapfung vorliegt. Wird nämlich das Zapfventil 10 geöffnet, resultiert in den Leitungen 6/9 ein Wasserdurchsatz, der vom Wasserschalter 7 bemerkt wird und als Signal auf der Leitung 8 der Überwachungseinheit 12 mitgeteilt wird. Diese gibt das Signal auf der Leitung 23 an das Und-Glied weiter. Liegt demgemäß eine Brauchwasserzapfung vor, wird das positive Signal auf der Leitung 23 am Eingang 22 verneint, das heißt, das Und-Glied 21 kann nicht durchschalten. Die Einleitung des Selbsttestes wird demgemäß zum Zeitpunkt T_1 nach Ablauf der Zeit t_1 verhindert. Für den Fall, daß keine Brauchwasserzapfung vorliegt, steht auf der Leitung 23 kein Signal an. Das heißt, durch die Negation wird das Und-Glied 21 leitend, das Oder-Glied 27 schaltet das Signal auf die Leitung 24 durch, das heißt, der Selbsttest wird eingeleitet. Dieses bleibt für den Benutzer des Gerätes ohne Folgen, da ja eine Warmwasserzapfung nicht vorliegt. Die Einleitung des Selbsttestes bedeutet, daß das Gerät abgeschaltet wird, was aber wirkungslos bleibt, da das Gerät ohnehin nicht in Betrieb ist. Andererseits wird die gesamte Mikroprozessoreinheit 11 einem Selbsttest unterworfen. Nach Ablauf des Selbsttestes wird die Mikroprozessoreinheit 11 wieder freigegeben, das heißt, beim Öffnen des Zapfventils würde der Durchlauferhitzer 1 normal in Betrieb gehen. Gleichzeitig wird über die Leitung 31 der Zähler wieder auf Null zurückgesetzt. Damit beginnt der Zähler wieder neu zu zählen, und nach Ablauf der Zeit t_1 würde wieder ein Selbsttest in die Wege geleitet werden. Werden demgemäß keine Brauchwasserzapfungen vorgenommen, so wird regelmäßig nach Ablauf einer Stunde - oder einer anderen wählbaren Zeit für t_1 - regelmäßig ein Selbsttest stattfinden.

Für den Fall, daß der Selbsttest wegen Öffnen des Zapfventils 10 nicht voreingeleitet werden kann, wird der Selbsttest eingeleitet, so bald die Brauchwasserzapfung beendet wird, da das Signal auf der Leitung 18 so lange ansteht, wie der Zähler

einen größeren Zählerstand aufweist als es dem in der Vergleichsschaltung gespeicherten Zählerstand entspricht. Nach Durchführung des Selbsttestes wird, wie eben beschrieben, der Zähler wieder auf Null gesetzt, und der nächste Selbsttest würde wieder nach Ablauf der Zeit t_1 stattfinden, oder, wenn dann wieder eine Brauchwasserzapfung vorliegt, nach Ablauf der Brauchwasserzapfung. Für den Fall, daß das Gerät in Dauerbetrieb ist, würde nach Ablauf der Zeit t_3 durch Ansprechen der Vergleichsschaltung V_3 in jedem Fall nach 23 Stunden ein Selbsttest eingeleitet werden. Jetzt auch durch Unterbrechung des Zapfbetriebes. Bei Einleitung des Selbsttestes in diesem Fall wird die Leitung 14 stromlos, das heißt, das Magnetventil 15/4 wird geschlossen, der Durchlauferhitzer 1 geht außer Betrieb, der Selbsttest wird durchgeführt, anschließend wird der Betrieb des Durchlauferhitzers durch erneutes Erregen des Magnetventils 4/15 wieder freigegeben. Auch in diesem Fall wird über die Leitung 31 der Zähler wieder gelöscht.

Es soll angemerkt werden, daß bei zangsweiser Unterbrechung des Betriebs des Durchlauferhitzers 1 bei einem Selbsttest nach Ablauf der Zeit t_3 ein Test aller Funktionen der Mikroprozessoreinheit 11 möglich ist, da nämlich der Durchlauferhitzer anschließend wieder in Betrieb genommen wird, ist auch ein Test der Zündeinrichtung des Feuerungsautomaten und alle anderen Elemente der Schaltung 11 möglich.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 handelt es sich nicht um einen Durchlauferhitzer, sondern entweder um einen Umlaufwasserheizer, der eine Heizung und eine Zapfventil 10 speist oder um einen Kessel, der sowohl eine Heizung speist wie auch einen Brauchwasserspeicher auflädt. Statt des Durchlauferhitzers 1 in Figur 1 tritt bei der Figur 3 das Combi-Gerät 40, das in seinem Heizungskreislauf 41, bestehend aus Vor- und Rücklaufleitung und nicht dargestellten Heizkörpern, noch eine von einem Motor 42 angetriebene Pumpe 43 aufweist. Die Leitung 23 ist um eine Leitung 44 ergänzt, die Heizungsbetrieb meldet. An die Leitung 41 ist ein Temperaturfühler 45 angeschlossen, der über eine Leitung 46 mit der Überwachungseinheit 12 verbunden ist. Dieser Fühler 45 dient dazu, das Combi-Gerät 40 in Betrieb zu nehmen beziehungsweise der Überwachungseinheit 12 mitzuteilen, daß das Gerät 40 die Heizung zu speisen hat. Der Fühler 45 könnte auch ein Raumthermostat sein.

Es sind zwei Und-Glieder 47 und 48 vorgesehen, wobei die Leitung 18 einen Eingang 49 des Und-Gliedes 47 bildet. Die beiden anderen Eingänge 50 und 51 sind negiert, an den Eingang 50 ist die Leitung 23 angeschlossen, an den Eingang 51 die Leitung 44. Die Leitung 23 bildet auch einen negierten Eingang 52 des Und-Gliedes 48, deren

anderer Eingang von einer Ausgangsleitung 53 der Vergleichsstufe V_2 gebildet wird. Eine Ausgangsleitung 54 des Und-Gliedes 47 bildet einen Eingang 55 des Oder-Gliedes 27. Ein weiterer Eingang 56 des Oder-Gliedes wird von einem Ausgang des Und-Gliedes 48 gebildet. Der dritte Eingang 57 des Oder-Gliedes wird von der Leitung 19 gebildet.

Das Blockschaltbild gemäß Figur 4 ist ähnlich dem der Figur 2 aufgebaut, nur ist eine dritte Vergleichsstufe V_2 vorhanden. Da es bei einem Combi-Betrieb sowohl die Bedingungen Brauchwasserbetrieb wie auch Heizbetrieb ja/nein gibt, wird bei einem solchen Gerät die Einleitung des Selbsttestes nach diesen beiden Bedingungen modifiziert. Zusätzlich zum Brauchwasserbetrieb im Rahmen des ersten Ausführungsbeispiels kommt jetzt noch der Heizbetrieb hinzu. Der Heizbetrieb dauert normalerweise sehr viel länger als der Brauchwasserbetrieb. Daher wird dem Heizbetrieb eine Zeit t_2 zugeordnet, die zu vier Stunden gewählt wird. Das heißt, daß nach Ablauf einer Zeit t_2 von vier Stunden ein Selbsttest eingeleitet wird, wenn die Heizung mit Wärme vom Gerät 40 beliefert wird. Damit stellt sich die Funktion des Ausführungsbeispiels nach den Figuren 3 und 4 wie folgt dar, vergleiche hier das Diagramm gemäß Figur 5. Es wird ausgegangen vom Zählerstand Null, das heißt vom Zeitpunkt T_0 . Es läuft zunächst die Zeit t_1 ab, so daß versucht wird, zum Zeitpunkt T_1 den ersten Selbsttest einzuleiten. Das geschieht, wenn der Zähler 17 auf einen Zählerstand aufgelaufen ist, der dem Zählerstand in der Vergleichsstufe V_1 eben zum Zeitpunkt T_1 entspricht. Es sei angenommen, daß zu diesem Zeitpunkt weder eine Wärmeanforderung WA aus der Heizung oder vom Brauchwasserbetrieb vorliegt. Dies meldet der Fühler 45 beziehungsweise der Wässerschalter 7. Damit können, da auf den Leitungen 23 und 44 kein Signal vorhanden ist, die Und-Glieder 47 und 48 infolge der Negierungseingänge durchgeschaltet. Das bedeutet, daß das Ausgangssignal auf der Leitung 8 über die Leitung 23 durch das Und-Glied 47 auf das Oder-Glied 27 und damit auf die Leitung 24 durchgeschaltet wird. Der Zähler wird über die Leitung 32 zurückgesetzt, und der Selbsttest wird über die Leitung 24 aktiviert. Da der Selbsttest erfolgreich durchgeführt wurde, wird dieser Zeitpunkt wieder zum neuen Zeitpunkt T_0 , und für den nächsten Selbsttest läuft wiederum die Zeit t_1 ab.

Für den Fall, daß eine Wärmeanforderung aus der Heizung vorliegt, die mit dem Zeitpunkt T_4 beginnt, und besteht, wenn zum zweitenmal die Zeit t_1 abgelaufen ist, kann zum nächsten Zeitpunkt T_1 der Selbsttest nicht durchgeführt werden. Der Selbsttest wird dann unmittelbar nach Ablauf der Heizungswärmeanforderung zum Zeitpunkt T_5

durchgeführt. Dieser Zeitpunkt gilt dann wieder als neuer Zeitpunkt T_0 für das Einleiten des nächsten Selbsttestes nach Ablauf einer weiteren Zeitdauer t_1 . Im Rahmen des Ausführungsbeispiels sei angenommen, daß zu einem Zeitpunkt T_6 danach wieder eine Wärmeanforderung WA aus der Heizung vorliegt. Es sei weiter angenommen, daß diese Wärmeanforderung bis zum Zeitpunkt T_7 vorliegt, wobei die Zeit t_6 zwischen den beiden Zeitpunkten T_6 und T_7 größer ist als die Zeitdauer t_1 und auch größer ist als die Zeitdauer t_2 , auf die die Vergleichsstufe V_2 eingestellt ist. Dann wird zum Zeitpunkt T_2 , also zwischen den Zeitpunkten T_6 und T_7 , der Selbsttest eingeleitet unter Unterbrechung der Wärmelieferung an die Heizung 60. Hierzu wird das Combi-Gerät oder der Kessel 40 stillgesetzt, und alle Funktionen der Mikroprozessoreinheit 11 werden durchprüft. Hierzu gehören neben der Überwachungseinheit auch alle anderen Funktionen, die vom Mikroprozessor durchgeführt werden, also Zündung, Feuerungsautomat, Temperaturregelung usw. Nach Ablauf der Selbsttestzeit, etwa von 10 Sekunden, wird die Wärmebelieferung an den Verbraucher wieder freigegeben. Dieser Zeitpunkt der Freigabe gilt wiederum als Zeitpunkt T_0 , das heißt, von diesem Zeitpunkt an läuft wieder die Zeitdauer t_1 . Es wird nunmehr davon ausgegangen, daß zum Zeitpunkt T_8 eine Brauchwasser-Wärmeanforderung vorliegt, das heißt, der Brauchwasserschalter 7 spricht an. Die Brauchwasserzapfung dauere länger als die Zeiten t_1 beziehungsweise t_2 . Dann wird nach Ablauf der Zeit t_3 , ermittelt durch die Vergleichsstufe V_3 , ein Selbsttest eingeleitet, erforderlichenfalls durch Unterbrechung der Brauchwasserlieferung 61 und/oder durch weitere Unterbrechung auch der Heizungslieferung, falls eine solche stattfindet.

Durch diese Ausführung ist sichergestellt, daß regelmäßig nach relativ kurzen Zeitabschnitten (t_1) ein Selbsttest durchgeführt wird. Ist der Selbsttest nach Ablauf dieser Zeit nicht möglich, wird ein erneuter Versuch der Einleitung eines Selbsttestes nach Ablauf einer mittleren Zeitperiode (t_2) versucht. Erweist sich der Selbsttest auch zu diesem Zeitpunkt als nicht möglich, so werden die Selbstteste nach Beendigung der Zeitdauern t_1 oder t_2 erneut versucht oder, falls diese länger dauern als die Zeitperiode t_3 , so wird auf jeden Fall nach Ablauf dieser Zeitperiode t_3 der Selbsttest zwangsweise, nötigenfalls unter Unterbrechung aller Gerätefunktionen durchgeführt. Damit ist sichergestellt, daß normalerweise in relativ kurzen oder in mittleren Zeitperioden der Selbsttest durchgeführt wird, ansonsten wird er gemäß der Definition des Dauerbetriebs zwangsweise kurz vor Ablauf der 24 Stunden durchgeführt.

Für den Fall, daß ein Mikroprozessor vorgesehen ist, versteht es sich von selbst, daß die in den

Figuren 2 und 4 dargestellten Schaltungen in der Realisierung als Verdrahtung nicht greifbar sind, sondern in der Software des Mikroprozessors bestehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Testen eines brennstoffbeheizten Gerätes, das einen Verbraucher aufheizt und mittels einer Wärmeanforderung (WA) beaufschlagt wird, wobei dem Gerät eine Steuereinrichtung (11) mit einer Selbsttestfunktion zugeordnet ist, um die einwandfreie Funktion der Steuereinrichtung automatisch zu überprüfen, wenn das Gerät außer Betrieb ist, dadurch gekennzeichnet, daß nach Ablauf einer ersten bestimmten Zeit t_1 ab einem bestimmten ersten Zeitpunkt T_0 ein Selbsttest eingeleitet wird, wenn zu diesem zweiten Zeitpunkt $T_0 + t_1$ keine Wärmeanforderung (WA) vorliegt, und daß, wenn eine Wärmeanforderung vorliegt, nach Ablauf einer zweiten bestimmten längeren Zeit t_3 zu einem dritten Zeitpunkt $T_3 = T_0 + t_3$ ein Selbsttest in jedem Fall eingeleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß, wenn der Selbsttest nach Ablauf der ersten bestimmten Zeit t_1 aufgrund des Vorliegens einer Wärmeanforderung nicht vorgenommen werden konnte, die Einleitung des Selbsttestes nach Beendigung der Wärmeanforderung vorgenommen wird, wenn die Wärmeanforderung (WA) vor Ablauf der zweiten Zeit t_3 beendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei zwei Arten von Wärmeanforderungen (WA_{Heizung} , $WA_{\text{Brauchwasser}}$) vorliegen, dadurch gekennzeichnet, daß eine dritte bestimmte Zeit t_2 mit einer Dauer zwischen den ersten und zweiten Zeiten t_1 und t_3 festgelegt wird, und daß zusätzlich nach Ablauf der dritten Zeit t_2 von dem bestimmten ersten Zeitpunkt T_0 ein Selbsttest eingeleitet wird, wenn zu diesem vierten Zeitpunkt $T_0 + t_2$ keine Wärmeanforderung vorliegt.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3 zum Testen eines brennstoffbeheizten Gerätes, das einen Verbraucher aufheizt und mittels einer Wärmeanforderung (WA) beaufschlagt wird, wobei dem Gerät eine Steuereinrichtung (11) mit einer Selbsttestfunktion zugeordnet ist, um die einwandfreie Funktion der Steuereinrichtung zu überprüfen, wenn das Gerät außer Betrieb ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Oszillator

(16) vorgesehen ist, der eine Spannung mit einer bestimmten Frequenz abgibt, und daß zur Zählung dieser Frequenz ein Zähler (17) dem Oszillator nachgeschaltet ist und daß wenigstens zwei Vergleicher (V_1 , V_3) vorgesehen sind, in denen Zählerstandswerte gespeichert sind, die den bestimmten Zeiten t_1 und t_3 entsprechen, und daß die Ausgangsleitungen (18, 19) der Vergleicherstufen (V_1 , V_3) über logische Entscheidungsglieder (21, 27) einmal mit einem Rücksetzeingang (32) des Zählers (17) und zum anderen mit einer Schaltstufe zum Einleiten des Selbsttests verbunden sind, wobei die Entscheidungsglieder Eingänge haben zum Überprüfen, ob eine Wärmeanforderung (WA) vorliegt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei das Gerät mittels zwei verschiedenen Wärmeanforderungen (WA_{Heizung} , $WA_{\text{Brauchwasser}}$) beaufschlagt wird, dadurch gekennzeichnet, daß eine zusätzliche, auch dem Zähler (17) zugeordnete dritte Vergleichsstufe (V_2) vorgesehen ist, in der ein weiterer, der dritten Zeit t_2 entsprechender Zählerstandswert gespeichert ist, und daß zwei Und-Glieder (47, 48) vorgesehen sind, die die Ausgänge der Vergleichsstufen (V_1 , V_2) und das Vorhandensein einer Wärmeanforderung (23, 44) überprüfen, und daß die Ausgänge der beiden Und-Glieder (47, 48) Eingänge eines Oder-Gliedes (27) bilden, dessen dritter Eingang von der Ausgangsleitung (19) der dritten Vergleicherstufe (V_3) gebildet ist.

Claims

1. A method of testing a fuel-firing appliance, which heats a load and is turned on in response to a heat demand (WA), wherein the appliance has associated with it control means (11) having a self-testing function for automatically checking the satisfactory function of the control means when the appliance has been turned off, characterized in that a self-test is initiated when a first predetermined interval of time t_1 has expired after a predetermined first time T_0 when there is no heat demand (WA) at that time $T_0 + t_1$ and that a self-test is initiated in any case at a third time $T_3 = t_0 + t_3$ after a longer second predetermined interval of time t_3 has expired when there is a heat demand.
2. A method according to claim 1, characterized in that the self-test after the expiration of the first predetermined interval of time t_1 , provided that the heat demand is (WA) terminated be-

fore the expiration of the second interval of time t_3 .

3. A method according to claim 1, for use in cases in which two kinds of heat demand (WA_{Heizung} , $WA_{\text{Brauchwasser}}$) may occur, characterized in that a third predetermined interval of time t_2 having a duration between the first and second intervals of time t_1 and t_3 is determined and, in addition, a self-test is initiated after the third interval of time t_2 has expired after the predetermined first time T_0 when there is no heat demand at that fourth time $T_0 + t_2$.
4. An apparatus for carrying out the method according to any of claims 1 to 3 for testing a fuel-firing appliance which heats a load and is turned on in response to a heat demand (WA), wherein the appliance has associated with it control means (11) having a self-testing function for automatically checking the satisfactory function of the control means when the appliance has been turned off, characterized in that an oscillator (16) is provided, for delivering a voltage at a predetermined frequency, the oscillator is succeeded by a counter (17) for counting that frequency, at least two comparators (V_1 , V_3) are provided, in which counts are stored which correspond to the predetermined intervals of time t_1 and t_3 , and the output lines (18, 19) of the comparator stages (V_1 , V_3) are respectively connected by logical decision elements (21, 27) to a resetting input (32) of the counter (17) and to a switching stage for initiating the self-test, which decision elements serve to check whether a heat demand (WA) is present.
5. An apparatus according to claim 4 for use with an appliance which is adapted to be turned on in response to different heat demands (WA_{Heizung} , $WA_{\text{Brauchwasser}}$), characterized in that an additional comparator stage (V_2) is provided, which is also associated with the counter (17) and in which a third count is stored, which corresponds to the third interval of time t_2 , two AND gates (47, 48) are provided, which check the outputs of the comparator stages (V_1 , V_2) and the presence of a heat demand (23, 44) and the outputs of the two AND gates (47, 48) constitute inputs of an OR gate (27), the third input of which is constituted by the output line (19) of the third comparator stage (V_3).

Revendications

1. Procédé de test pour un appareil chauffé par un combustible et chauffant un récepteur et recevant un appel de chaleur (WA), l'appareil étant dotée d'un dispositif de réglage (11) avec une fonction d'autotest pour contrôler automatiquement le fonctionnement correct du dispositif de réglage si l'appareil est hors service, caractérisé par le fait qu'après écoulement d'un premier temps déterminé t_1 à partir d'un premier moment déterminé T_0 , un autotest est déclenché, si à ce deuxième moment $T_0 + t_1$ il n'y a pas d'appel de chaleur (WA), et que, en cas d'appel de chaleur, un autotest est déclenché en tout cas après écoulement d'un deuxième temps t_3 plus long, à un troisième moment $T_3 = T_0 + t_3$.

5
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que, si l'autotest n'a pu être exécuté après écoulement du premier temps déterminé t_1 par suite d'un appel de chaleur, le test est déclenché à la fin de l'appel de chaleur, si l'appel de chaleur (WA) est terminé avant la fin du deuxième temps t_3 .

10
3. Procédé suivant la revendication 1 en présence de deux modes d'appel de chaleur ($WA_{\text{chauffage}}$, $WA_{\text{eau sanitaire}}$), caractérisé par le fait qu'il est prévu un troisième temps déterminé t_2 d'une durée se situant entre celles des temps t_1 et t_3 , et que, de plus, un autotest est déclenché après écoulement du troisième temps t_2 compté à partir du premier moment déterminé T_0 , si, à ce quatrième moment $T_0 + t_2$, il n'y a aucun appel de chaleur.

15
4. Dispositif pour l'exécution du procédé suivant l'une des revendications 1 à 3 pour le test d'un appareil chauffé par un combustible et chauffant un récepteur et recevant un appel de chaleur (WA), l'appareil étant dotée d'un dispositif de réglage (11) avec une fonction d'autotest pour contrôler automatiquement le fonctionnement correct du dispositif de réglage si l'appareil est hors service, caractérisé par le fait qu'il est prévu un oscillateur qui débite une tension d'une fréquence déterminée, et que, pour compter cette fréquence, un compteur (17) est prévu en aval de l'oscillateur, et qu'au moins deux étages comparateurs (v_1 , v_3) sont prévus où des enregistrements du compteur sont mémorisés, qui correspondent aux temps déterminés t_1 et t_3 , et que les lignes de sortie (18, 19) des étages comparateurs (V_1 , V_3) sont reliées, par l'intermédiaire de circuits logiques (21, 27), d'une part à une entrée d'effacement

20
- (32) du compteur (17) et, de l'autre, à un étage commandant le déclenchement de l'autotest, les circuits logiques ayant des entrées pour relever des appels de chaleur (WA).

25
5. Dispositif suivant la revendication 4 en présence de deux modes d'appel de chaleur ($WA_{\text{chauffage}}$, $WA_{\text{eau sanitaire}}$), caractérisé par le fait qu'il est prévu un troisième étage comparateur (v_2), coopérant également avec le compteur (17) et où est emmagasiné un enregistrement du compteur, correspondant au troisième temps t_2 , et que deux circuits ET (47, 48) sont prévus qui contrôlent les sorties des étages comparateurs (V_1 , V_2) et la présence d'un appel de chaleur (23, 44), et que les sorties des deux circuits ET (47, 48) forment des entrées d'un circuit OU (27) dont la troisième entrée est constituée par la ligne de sortie (19) du troisième étage comparateur (V_3).

30





