

Zeitschrift:	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses
Herausgeber:	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
Band:	70 (1979)
Heft:	7
Artikel:	Elektronik im Haushaltapparatebau : Entwicklung am Beispiel des elektrischen Föns
Autor:	Pfändler, J.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-905365

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Elektronik im Haushaltapparatebau: Entwicklung am Beispiel des elektrischen Föns

Von J. Pfändler

1. Einleitung

Jedes Unternehmen, das seine Produkte nicht permanent der fortschreitenden Technologie anpasst, läuft Gefahr, von der Konkurrenz überflügelt zu werden. In der Schweiz steigt der Importdruck aus Ländern mit niedrigeren Produktionskosten, und in den importierten Waren spiegelt sich das «Know-how», das in den hochindustrialisierten Ländern in wertvollen Jahren erarbeitet werden musste. So hat nur dasjenige Produkt eine echte Chance, das sich in praktischer, wirtschaftlicher, umweltfreundlicher Hinsicht positiv vom bestehenden Markt abhebt. Andererseits wird der Zeitraum für Kreation, Entwicklung und Konstruktion immer kürzer bemessen, was vor allem das technische Personal vor grossen Problemen stellen kann.

Auch im Haushalt-Elektroapparatebau wird diese Entwicklung aufmerksam verfolgt. Von der Möglichkeit, dem Konsumenten Vorteile zu bieten – sprich der Konkurrenz die berühmte Nasenlänge voraus zu sein –, muss kompromisslos Gebrauch gemacht werden. Was früher grossen elektromechanischen Aufwand erforderte, wird heute mittels elektronischer Komponenten ausgeführt. Bekannt ist die Anwendung von Phasenanschnitt- und Schwingungspaketsteuerungen mit integrierten Schaltkreisen, die im Zusammenhang mit der Regelung oder Steuerung von Heizungen, Wechselstrommotoren, Glühlampen usw. aus dem praktischen Leben kaum mehr wegzudenken sind.

Die Miniaturisierung der Elektronik-Komponenten erschliesst zusätzlich laufend neue Anwendungsgebiete. Vor allem Bauelemente mit integrierten Schaltungen (IC) beeinflussen die Entwicklung ganz wesentlich. Diese modernen elektronischen Komponenten führen heute zu Problemlösungen, die noch vor wenigen Jahren aus Platz- und Preisgründen bei kleinen elektrischen Haushaltgeräten nicht in Betracht gezogen werden konnten. Eine typische Anwendung soll im folgenden Beispiel aufgezeigt werden.

2. Elektronische Regelung eines elektrischen Haartrockners

Handhaartrockner können in der Regel sowohl in bezug auf die Luftmenge als auch in bezug auf die Lufttemperatur in vorgegebenen Stufen geregelt werden. Dabei ist es aber nicht möglich, die Temperatur der aus dem Haartrockner austretenden Luft unabhängig von deren Menge konstantzuhalten. Jede Stauung des Luftstromes hat unwillkürlich einen Anstieg der Lufttemperatur zur Folge, wie das beispielsweise beim «Hair-styling» moderner Frisuren mit aufgesetzter Ondulierdüse der Fall ist. Hohe Temperaturen jedoch können zu Haarschädigungen führen.

Diese Erkenntnis führt zu der Problemstellung, einen Haartrockner zu entwickeln, bei dem die Temperatur der ausgeblasenen Luft von kalt bis zu einem vorgegebenen Höchstwert stufenlos einstellbar ist, und zwar unabhängig von der Blasstärke. Um das Gerät in jeder Beziehung universell zu gestalten, soll auch die Luftmenge oder Blasstärke stufenlos einstellbar sein.

64-83:621.38;

Diese Aufgabe kann derart gelöst werden, dass das Gerät eine Steuerelektronik enthält, mittels welcher ein Heizelement in Abhängigkeit von der Temperatur der ausgeblasenen Luft und der Einstellung eines Sollwert-Gebers stufenlos regelbar ist. Die Steuerelektronik ist mit einem Nullpunkt-Trigger ausgerüstet, der durch Differentialauswertung eines von der Temperatur der ausgeblasenen Luft abhängigen Widerstandswertes und des Widerstandswertes des Sollwert-Gebers das Heizelement ein- und ausschaltet. Auf diese Weise wird erreicht, dass die Temperatur der ausgeblasenen Luft unabhängig von deren Menge stufenlos einstellbar ist und automatisch konstantgehalten wird.

Fig. 1 zeigt das Schaltschema des elektronisch geregelten Haartrockners. Die Steuerelektronik kann direkt am Netz angeschlossen werden. Der Ventilatormotor wird mittels Phasenanschnittsteuerung geregelt. Bei der Heizung handelt es sich um eine Nulldurchgangs-Steuerung. Die Schaltung enthält die hier nach aufgezählten Elemente, die in der nachfolgend beschriebenen Art zusammenwirken (Fig. 2, 3).

Ein Kondensator 1 ist direkt an die Wechselspannung gelegt und dient der Entstörung. Ein Siebkondensator 2 dient der Siebung der Gleichspannungsversorgung eines IC 6, das eine interne Gleichrichtung und Stabilisierung aufweist. Regler 3, der als Dreh- oder Schiebewiderstand ausgebildet sein kann, dient der Einstellung einer Solltemperatur des aus dem Haartrockner austretenden Luftstromes; diese ist zwischen zwei Grenztemperaturen stufenlos und gleichbleibend einstellbar. Ein NTC-Widerstand 4 (Widerstand mit negativem Temperaturkoeffizienten) und ein Widerstand 5 bilden den Istwert für die Ansteuerung des Nullpunkt-Trigger-IC 6, das durch Differentialauswertung zu dem durch den Regler 3 eingestellten Sollwert die Heizung 10 steuert. Über einen Synchronisationswiderstand 7 wird dem Nullpunkt-Trigger-IC 6 die für die Feststellung des Nulldurchgangs notwendige Wechselspannung zugeleitet. Ein Strombegrenzungs-Widerstand 8 bildet zusammen mit einem Kondensator 9 die Speisung des IC.

Die Heizspule 10 wird jeweils im Nulldurchgang der Wechselspannung des Netzes durch einen Triac 13 ein- bzw. ausge-

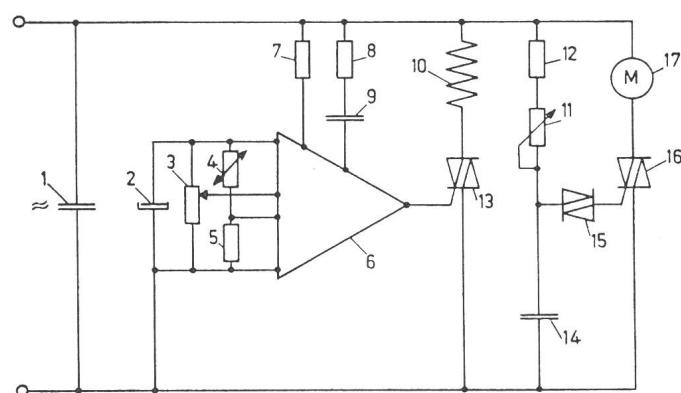


Fig. 1 Schaltschema eines elektronisch regelbaren Haartrockners

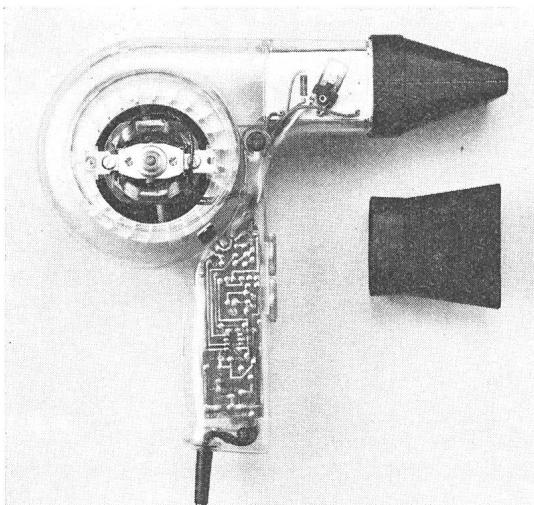


Fig. 2 Anordnung der Printplatte im Handgriff

Der NTC-Widerstand (4) und ein Sicherheits-thermostat sind in der Deckplatte des kastenförmigen Heizelementes (10) untergebracht

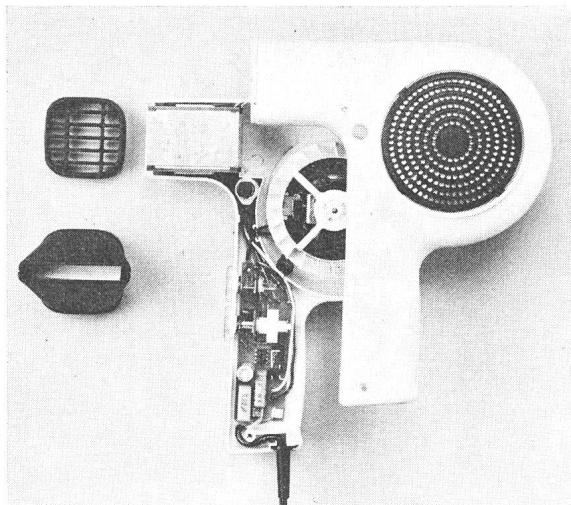


Fig. 3 Geöffnetes Gerät

In der Mitte der Printplatte ist das handelsübliche IC erkennbar. Bemerkenswert ist ferner die starke Querschnittsverjüngung der Ondulierdüse

schaltet, je nachdem, ob die durch den NTC-Widerstand 4 gemessene Temperatur des Luftstromes unter oder über dem mit dem Regler 3 eingestellten Sollwert liegt. Dank der Ansteuerung des Triac durch das Nulldurchgang-Trigger-IC 6 wird dieser im Augenblick des Nulldurchgangs der Wechselspannung des Netzes geschaltet, wodurch das Auftreten von Störimpulsen vermieden wird.

Durch die dargestellte Steuerelektronik wird der Ventilatormotor 17 des Haartrockners, ein Seriemotor, in bekannter Weise über einen Triac 16 und eine Triggerdiode 15 gesteuert. Die Mindestdrehzahl des Motors wird durch den Begrenzungswiderstand 12 festgelegt. Darüber kann sie mit dem Regelwiderstand 11 stufenlos bis zur Höchstdrehzahl eingestellt werden. Ein in Serie mit den Widerständen 11 und 12 geschalteter Trigger-Kondensator 14 dient der Ansteuerung der Triggerdiode 15.

Mit der dargestellten und beschriebenen Steuerelektronik können bei einem Haartrockner sowohl die Menge der pro Zeiteinheit austretenden Luft als auch die Temperatur derselben in einfacher Weise unabhängig voneinander je zwischen zwei Extremwerten stufenlos eingestellt werden.

Die Genauigkeit der Temperaturregelung bzw. die Schwankung der eingestellten Temperatur steht in direktem Verhältnis zur Toleranz der eingesetzten Komponenten. Bei optimalem Zusammenwirken der Bauteile kann theoretisch durchaus eine Temperaturkonstanz von $\pm 1^{\circ}\text{K}$ erreicht werden. Die Handhabung des Gerätes zeigt jedoch, dass das relativ träge Ein- und Ausschalten der Heizung (ca. 1...2 Schaltungen pro Se-

kunde) eine wesentlich grössere Temperaturschwankung bewirkt, die zwar messbar ist, vom Benutzer des Gerätes jedoch kaum festgestellt werden kann.

3. Zusammenfassung

Das dargestellte Beispiel zeigt einen einzelnen Fall aus der Praxis. Täglich werden ähnliche Anwendungsmöglichkeiten erkannt und realisiert. Jedoch – der Schweizer Markt ist klein, die Exportchancen aus bekannten Gründen geschrumpft, die Entwicklungskosten stehen in ungünstigem Verhältnis zu den Absatzmöglichkeiten. Wenn man ferner bedenkt, dass ein guter Teil des schweizerischen Entwicklungspotentials ins Ausland abwandert und in Form von Kopien im weitesten Sinne wieder importiert wird – und das zu Preisen, die nach westeuropäischen Verhältnissen teilweise unter den Materialbeschaffungskosten liegen –, muss dieser Zustand nicht nachdenklich stimmen? Spürt man hier nicht eine gewisse Unsicherheit für die Zukunft?

Pessimismus hilft nicht weiter, hier ist der konsequente Schritt nach vorn am Platz, der die Zuversicht verstärkt, dass der Fleiss jedes einzelnen und der Wille zur zielgerichteten Leistung dazu beitragen werden, dass das schweizerische Qualitätsimage seine Stellung im Weltmarkt behalten kann.

Adresse des Autors

J. Pfändler, Spemot AG, 4657 Dulliken. Tochterfirma der Jura, Elektroapparate-Fabriken, L. Henzirohs AG, 4626 Niederbuchsiten.