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: 72 (1981)

Heft: 7

Artikel: Mikroprozessoren in modernen Hausgeräten

Autor: Seyer, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-905090

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: 10.12.2025

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

Mikroprozessoren in modernen Hausgeräten

Von R. Seyer

681.325-181.48;

1. Einleitung

Der Mikroprozessor ist in der Lage, maschinelle Prozesse aller Art steuern und regeln zu können. Diese Eigenschaft kombiniert mit seiner Wirtschaftlichkeit begründet seinen Siegeszug. Er hat auch vor den Hausgeräten nicht Halt gemacht. So ist er dabei, in Herden, Waschmaschinen und Geschirrspülern seinen Einzug zu halten.

Durch eine bessere Anpassung an den Prozess kann der Gebrauchswert dieser Geräte wesentlich gesteigert werden. Dies kann erzielt werden durch eine genauere Kontrolle der Prozessgrössen, wie der Temperatur, dem Wasserstand und der Leistungsabgabe, kombiniert mit der Eingabe zusätzlicher Parameter wie dem Füllgrad bei den Wasch- und Spülgeräten und der Fleischart und -menge bei den Herden.

Einfache logische Entscheidungen werden dem Benutzer abgenommen, er spart somit Zeit. Die Leistungsabgabe des Gerätes wird genauer kontrolliert, das hilft Energie einsparen. Der Wasserverbrauch wird verringert durch die Anpassung an den Füllgrad.

2. Voraussetzungen

Durch den Einsatz des Mikroprozessors in den Gerätesteuerungen wird eine Elektronik in einen Bereich eingeführt, der bisher der Elektromechanik vorbehalten war. Die Handhabung der Geräte darf hierdurch nicht komplizierter werden. Einfache übersichtliche Bedienung und optimale Servicefreundlichkeit sind daher eine unbedingt notwendige Voraussetzung. Ausserdem bedingen hohe Stückzahlen, dass die Steuerung ein Maximum an Zuverlässigkeit bei einem Minimum an Hardware-Kosten aufweisen muss. Das führt dazu, dass alle nur denkbaren Aufgaben in die Software verlagert werden und der vorhandene Speicherraum der Prozessoren bis zum letzten Platz hin ausgenutzt wird.

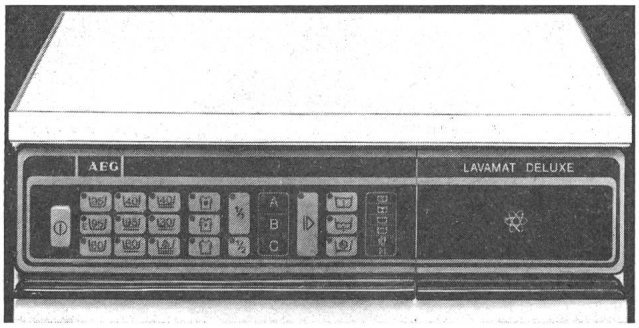

Fig. 1 Tasteneingabe für eine Waschmaschine

Fig. 2 Herdeingabefeld mit Tastatur

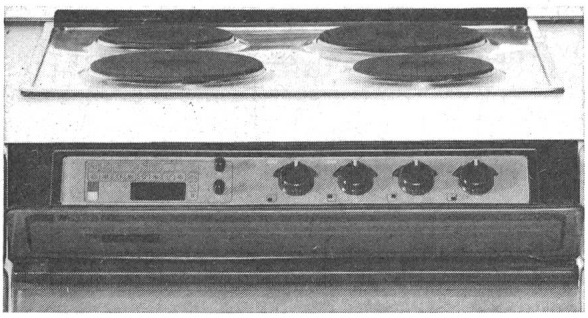

Fig. 3 Herdeingabe mit Drehknöpfen

3. Eingabesysteme

Die Elektronik verlangt andere Bedienungselemente als eine herkömmliche Steuerung. Sie sollten so benutzerfreundlich gestaltet sein, dass eine einfache Handhabung des Gerätes, auch bei einer Erweiterung der Funktionen und der Prozessparameter, gewährleistet ist. Wie dies bei verschiedenen Hausgeräten gelöst ist, zeigt Figur 1 als Beispiel für das Bedienungsfeld einer Waschmaschine und Figur 2 und 3 als Beispiel für unterschiedliche Herde.

Vom dargestellten Eingabesystem der Waschmaschine wird der Benutzer geführt. Die für den Prozess wesentlichen Parameter werden dem Benutzer nacheinander optisch signalisiert, worauf er mit der Eingabe eines gewünschten Wertes antwortet. Auf diese Weise entwickelt sich ein Dialog zwischen Gerät und Benutzer.

Sind nur wenige Parameter erforderlich, wie beispielsweise bei einem Herd, so kann auf den aufwendigen Dialog verzichtet werden und die Eingabe mit Hilfe einer einfachen Tastatur erfolgen. Ein Ausführungsbeispiel zeigt Figur 2. Die Funktionen «Backen» und «Kochen» sind räumlich getrennt links und rechts angeordnet. Dazwischen befindet sich in der Mitte des Eingabefeldes eine Zehnertastatur und eine Anzeige für Zeiten und Temperaturen.

Verwendet man für die Bedienung eines Elektronikherdes die herkömmlichen Schaltelemente, so kommt man zu einem Eingabefeld, wie es in Figur 3 dargestellt ist. Die Leistungsstufen werden mit den herkömmlichen Drehknöpfen eingegeben. Dem Backofen sind zwei weitere Schaltelemente zugeordnet, die als Drehknöpfe Impulse zur Eingabe von Daten und Funktionen an die Elektronik liefern.

4. Hardwareaufbau

Es ist ein Vorteil des Mikroprozessors, dass die Hardware aller dieser Geräte ähnlich konzipiert werden kann. Es müssen in allen Fällen Eingabefelder und Sensoren abgefragt und Anzeigen und Leistungsstellglieder angesteuert werden. Das

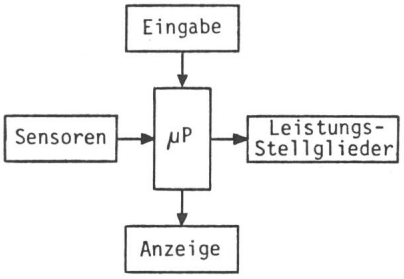

Fig. 4 Schematischer Hardware-Aufbau von Hausgeräten mit Mikroprozessoren

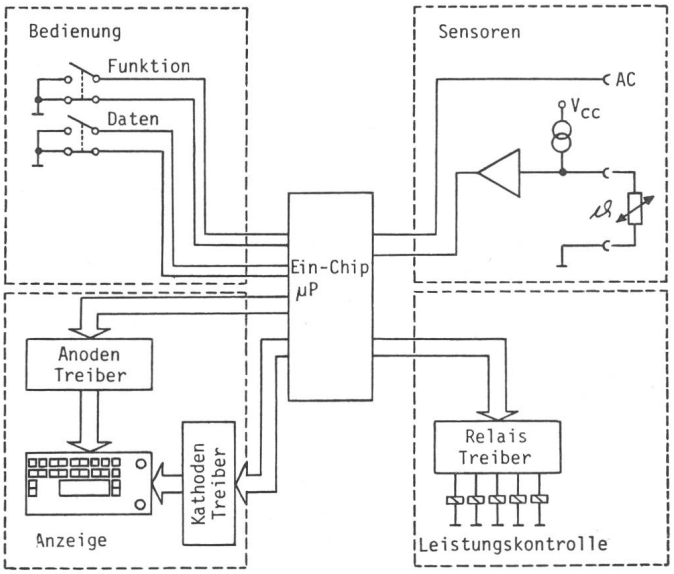

Fig. 5 Funktionsblöcke einer Backofensteuerung

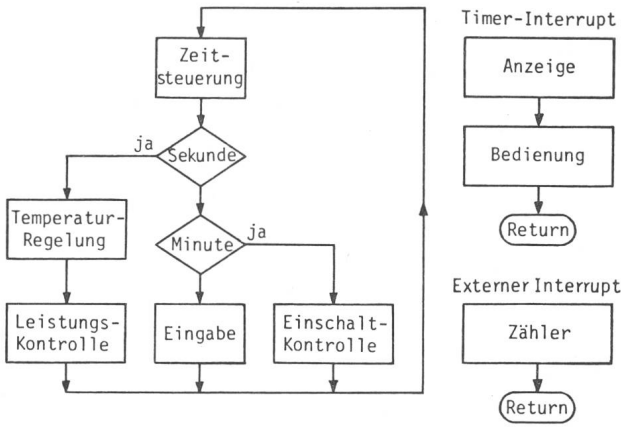

Fig. 6 Software-Struktur

Schema, nach dem dies erfolgt, zeigt Figur 4. Die hier dargestellten Funktionsblöcke bilden die Elemente, aus denen jede Hausgerätesteuerung zusammengesetzt ist. Die Waschmaschine unterscheidet sich beispielsweise von einem Herd lediglich durch eine unterschiedliche Ausbildung dieser Funktionsblöcke und durch eine andere Software.

Die weitere Ausgestaltung der Funktionsblöcke kann an einer Backofensteuerung, wie sie Figur 5 zeigt, näher erläutert werden. Die gesamte Steuerungseinheit besteht nur noch aus einem Einchip-Mikroprozessor. Es handelt sich in diesem Fall um einen 8-Bit-Prozessor mit 2 K ROM und 64 Byte RAM. Neben der normalen digitalen Peripherie besitzt er analoge Eingänge, die den Anschluss von Sensoren wesentlich vereinfachen. Figur 5 zeigt, wie gering der Aufwand für die Hardware gehalten werden kann. Diese besteht nur noch aus dem Mikroprozessor und einigen Bausteinen zur Verstärkung der Ausgangsströme. Die Funktionen von Zeitgebern und Reglern können vollständig in die Software verlagert werden.

5. Softwareaufbau

Das Steuerprogramm einer derartigen Elektronik wird im Befehlsspeicher des Mikroprozessorschaltkreises abgelegt. Es «belebt» die Schaltung und lässt die Peripherieeinheiten Eingabe, Anzeige, Sensoren und Leistungselektronik zur Steuerung eines Prozesses sinnvoll zusammenarbeiten. Als Folge davon ergeben sich an das Programm viele gleichzeitige Anforderungen. Das sind bei der Backofensteuerung beispielsweise Bedienung der Anzeige, Zählen der Zeitimpulse, Abfrage der Eingaben, Messen der Temperatur und Ausgabe der Steuersignale an die Leistungselektronik. Um die Forderungen zeitlich zu entflechten, werden sie entsprechend der Häufigkeit ihres Auftretens geordnet.

Für die in Figur 5 dargestellte Backofensteuerung ist es z.B. zweckmässig, die Taktfolgen zur Ansteuerung der Anzeigen mit Hilfe des Timers zu erzeugen und die Netzimpulse für den Zeittakt auf den externen Interrupt zu geben. Damit braucht sich das Steuerprogramm um diese Zeitbedingungen nicht mehr zu kümmern. Es bearbeitet mit Hilfe eines Programmteils «Zeitsteuerung» die Anforderungen, die im Sekunden- und Minutenabstand auftreten und bildet eine Uhr nach. Dadurch ergibt sich eine Struktur nach Figur 6.

Die Aufträge zur Bearbeitung der Programme werden vom Programmteil Zeitsteuerung erteilt. Da dies von zentraler Stelle aus erfolgt, kann man hier darauf achten, dass es nicht zu zeitlichen Überschneidungen kommt. Mit Hilfe von Merkern erfolgt die Auftragsvergabe. Ist der Auftrag ausgeführt, so werden sie vom entsprechenden bearbeitenden Programmteil als Quittung zurückgesetzt.

Neben dem Steuerprogramm ist es zweckmässig, spezielle Programme für die Prüfung und den Service vorzusehen. Aktiviert durch zusätzliche Peripheriekanäle können sie Zeitabläufe beschleunigen, zusätzlich Werte sichtbar machen und einen eigenen Test des Prozessors durchführen.

Bei all diesen Anwendungen entfallen etwa 50% des gesamten Steuerprogramms auf die Behandlung des Eingabesystems. Die Zeitsteuerung benötigt 30%, und die Regel- und Kontrollprogramme und Prüfprogramme teilen sich in den Rest.

6. Ausblick

Die Leistungsfähigkeit und die Wirtschaftlichkeit einer Hausgerätesteuerung kann durch Erweiterung des Programmspeichers und Integration von analogen Elementen weiter gesteigert werden. Neue Konzepte, die dem Benutzer noch mehr Möglichkeiten bieten, lassen sich verwirklichen. Hausgeräte für die eine Mikroprozessorsteuerung bisher noch zu aufwendig ist, werden in Zukunft ebenfalls mit einem Mikroprozessor verbessert werden können, wenn ihr Preis/Leistungs-Verhältnis soweit gefallen ist, dass der Anteil der Steuerung in einem wirtschaftlichen Verhältnis zum Gesamtpreis dieser Geräte steht.

Adresse des Autors

Dipl. Ing. *Reinhard Seyer*, AEG-Telefunken, Forschungsinstitut, Goldsteinstrasse 235, D-6000 Frankfurt/M. 71.