

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: 16

Artikel: Unmittelbare Rechnungsstellung mit tragbarem Abrechnungscomputer

Autor: Hartmann, U.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-905423>

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: 13.03.2026

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

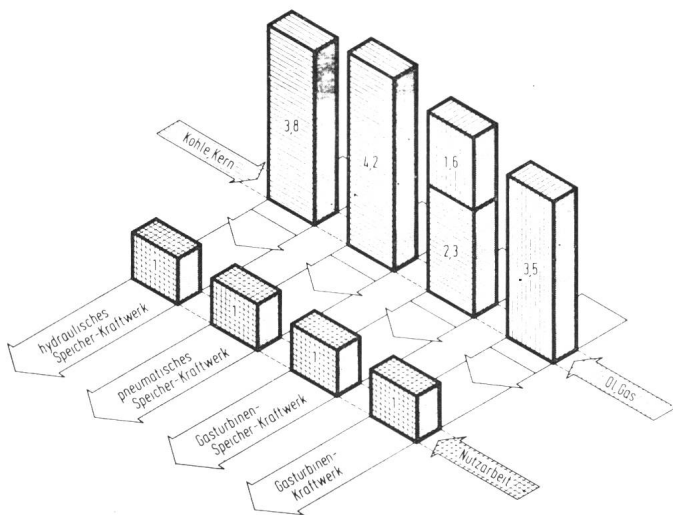


Fig. 9 Spezifischer Brennstoffbedarf verschiedener Typen von Spitzenlastkraftwerken

Der Brennstoffbedarf der drei Speichertypen ergibt sich unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Stromaufnahme, wobei für Stromerzeugung und -transport ein mittlerer Wirkungsgrad von 35 % eingesetzt ist

Entscheidung zwischen «hydraulisch» und «pneumatisch» liegen und da wiederum von den geographischen Möglichkeiten am Standort und natürlich auch von den Kosten bestimmt.

Man darf gespannt sein, wann und wo weitere Kraftwerke mit Luftspeichern entstehen. Die NWK wollen erst ausreichende Betriebserfahrungen mit Huntorf sammeln, ehe sie eventuell neue Luftspeicherprojekte in Angriff nehmen. Die RWE haben angeblich Pläne für ein Luftspeicher-Gasturbinen-Werk mit Felskaverne an der luxemburgischen Grenze in der Schublade. Auch in Schweden beschäftigt man sich mit Luftspeicher-Kraftwerken im Fels. In den USA schliesslich gibt es eine Reihe von Vorschlägen, die auf grössere Dimensionen abzielen, beispielsweise auf Felspeicher mit einer Kapazität für 40 Stunden Lastbetrieb.

Adresse des Autors

R. Weber, Dr. techn., Alte Brugger Strasse 8, 5605 Dottikon.

Unmittelbare Rechnungsstellung mit tragbarem Abrechnungscomputer

Von U. Hartmann

Unter Benützung der heute verfügbaren fortschrittlichen Mikrocomputer- und Speichertechnologie wurde ein tragbarer Computer entwickelt, der zur unmittelbaren Erstellung von Stromrechnungen beim Energieabnehmer eingesetzt werden kann. Funktion und Einsatz dieses Gerätes, das heute in der praktischen Erprobung steht, werden beschrieben.

1. Entwicklung

Die Fortschritte in der Miniaturisierung von Computerkomponenten, ihrer Funktionssicherheit und Unempfindlichkeit gegenüber Umgebungseinflüssen brachte die Firma Plessey Micro Systems Ltd. 1976 auf die Idee, aus solchen Komponenten eine kompakte tragbare Einheit für die unmittelbare Rechnungsstellung beim Energieabnehmer zu entwickeln. Damals existierten noch keine praktischen Möglichkeiten, dies auch auszuprobieren. Die Firma Plessey nahm deshalb mit der schottischen Elektrizitätsgesellschaft South of Scotland Electricity Board (SSEB) Kontakt auf, um für die Auslegung des Systems auf der Erfahrung der Zählerablesung und Rechnungsstellung einer Elektrizitätsgesellschaft aufbauen zu können.

Dank sehr guter Zusammenarbeit zwischen Angestellten und Gewerkschaften stand im Juli letzten Jahres der Prototyp eines Gerätes zur Verfügung, das seither bezüglich Gestaltung und Leistung ständig verbessert wurde. Einige Vorproduktionsmodelle mit allen Verbesserungen sind im März 1979 fertiggestellt worden und werden nun in einer dreimonatigen Versuchsperiode vom SSEB für die Zählerablesung und Rechnungsstellung in der Ortschaft Greenock eingesetzt.

A partir de la technique des micro-ordinateurs et des mémoires, on a mis au point un ordinateur portable capable d'établir les factures d'électricité directement auprès de l'abonné. Cet ordinateur est actuellement expérimenté en pratique. Son fonctionnement et son utilisation sont expliqués dans le présent article.

2. Funktionsweise

Die tragbare Rechenmaschine ist im Prinzip ein Datenerfassungsterminal mit der zusätzlichen Möglichkeit, Energieabrechnungen zu erstellen, zu drucken und auszugeben.

Das Gerät misst 28 × 23 × 10 cm, ist batteriebetrieben, und seine Leistung ist zum Beispiel vergleichbar mit Rechenanlagen, wie sie vor etwa 15 Jahren für die Energieabrechnung der Elektrizitätswerke installiert wurden, wobei sie damals einen grossen Raum belegten und eine Klimaanlage benötigten. Grösse und Gewicht der Maschine werden primär durch Batterie, Papier und Drucker bestimmt. Trotzdem wiegt das ganze System nur wenige Pfund.

Die Tastatur ist vor allem für die Eingabe der abgelesenen Zählerstände vorgesehen, gestattet aber, eine Anzahl zusätzlicher Funktionen auszulösen. So besteht die Möglichkeit, wichtige Informationen, die während der Ablesung gesammelt wurden, zu speichern. Diese Informationen werden in Form einer beschränkten Anzahl von Codes eingegeben. Die Maschine quittiert jeweils die Bedeutung der Codes auf dem Bildschirm im Klartext, damit die Bedienungsperson ihre Eingabe prüfen kann. Der Dialog zwischen Bediener und Maschine wird über zwei weitere Tasten abgewickelt. Damit können

einerseits die von der Maschine vorgegebenen Arbeitsschritte ausgelöst, andererseits abweichende Arbeitssequenzen vom Bediener eingegeben werden. Ist die Information einmal gespeichert, so kann sie der Ableser jederzeit auf dem Bildschirm wieder abrufen. Weiter ist eine Stoptaste vorgesehen, damit die Maschine unterbrochen werden kann, wenn irgend etwas falsch ist. Jede Darstellung auf dem Bildschirm verschwindet automatisch nach 7 s, damit die Batterie nicht zu stark belastet wird. Mit Knopfdruck kann der Zählerableser den letzten dargestellten Bildschirminhalt wieder sichtbar machen.

Parallel zum tragbaren Abrechnungscomputer wurde ein Übermittlungsgerät, «transcriber» genannt, mit doppelter Funktion entwickelt. Einerseits speichert es alle Details der Rechnungen, die während des Tages ausgegeben wurden, sowie die Zählerablesungen derjenigen Rechnungen, die nicht ausgegeben werden konnten, und überträgt diese Daten an den zentralen Rechner am Hauptsitz der Gesellschaft. In der anderen Richtung empfängt das Gerät die notwendigen Informationen für eine Tagesarbeit des Zählerablesers vom zentralen Rechner, um damit die tragbaren Geräte zu füttern.

3. Einsatzmöglichkeiten

Für die rationelle Zählerablesung und Abrechnung arbeiten zentraler Rechner, tragbarer Abrechnungscomputer und Zählerableser eng zusammen. Der Ablauf einer Tagesarbeit wird, beginnend bei der Datenübermittlung vom zentralen Rechner an das tragbare Gerät, im folgenden beschrieben.

Das Übermittlungsgerät empfängt vom zentralen Rechner während der Nacht alle relevanten Informationen für die Zählerablesung und die Ausgabe der Rechnungen. Diese Details werden in der Reihenfolge des Zählerableseganges an jedes tragbare Gerät übermittelt. Das Aktualisieren des Zählerableseganges wird wie bis anhin von den lokalen Betriebsbüros vorgenommen und entsprechend den Umständen angepasst.

Nach Eingabe der Zählerablesung subtrahiert die Maschine automatisch den letzten Stand, rechnet die einzelnen Zeilen gemäss Tarif und entsprechenden Detailinformationen für den betreffenden Abnehmer aus und setzt den Thermodrucker in Betrieb. Die vollständige Rechnung, die alle Informationen heutiger Rechnungen enthält, wird von der Maschine in ungefähr 10 s ausgegeben und kann dem Abnehmer sofort ausgehändigt werden. Hat der Zählerableser keinen Zugang zum Zähler, so kann er von der Maschine eine Schätzung des Zählerstandes verlangen und eine Rechnung aufgrund dieses geschätzten Standes erstellen. In gewissen Fällen wird die Maschine mangels genügender Daten der Bedienungsperson mitteilen, dass eine Rechnungsstellung nicht möglich ist und dass eine Karte für die Selbstablesung durch den Abnehmer deponiert werden soll.

Im konventionellen Verfahren spielt das Zählerbuch eine wichtige Rolle als Auskunftsmittel und Notizbuch für den Zählerableser. Auch diese Funktion übernimmt das neue

Gerät, indem einerseits Hinweise über den Zählerstandort usw. vom Ableser jederzeit eingegeben werden können, die dann bei einer nächsten Ablesung automatisch erscheinen. Andererseits können weitere Informationen, wie etwa über früher ausgestellte Rechnungen, verlangt werden.

Jede Transaktion des Tages sowie alle eingegebenen codierten Informationen des Zählerablesers werden in der Maschine für die Übermittlung an den zentralen Rechner gespeichert. Diese Informationen stehen auch dem lokalen Betriebsbüro für weitere Aktionen zur Verfügung.

Während des Versuchsbetriebes werden die ausgestellten Rechnungen den Energieabnehmern nicht ausgehändigt, sondern diese erhalten weiterhin ihre Rechnung in der bisherigen Art und Weise. Die erstellten Rechnungen werden jedoch benützt, um die Leistungsfähigkeit der Maschine, des Übermittlungsgerätes sowie der eigentlichen Übermittlung zum Hauptcomputer zu prüfen. Da während der Versuchsperiode viele Abnehmer Auskünfte über die Maschine verlangen werden, sind die Zählerableser geschult worden, damit sie Antworten auf diesbezügliche Fragen geben können.

4. Ausblick

Abhängig von den Resultaten des Versuchsbetriebes, wird das Werk entscheiden, ob diese Methode der Rechnungsstellung eingeführt werden soll. Das System bietet offensichtliche wirtschaftliche Vorteile, indem Postgebühr und Verpackungskosten vermieden werden können und ausserdem der Cash flow der Gesellschaft verbessert und die Zahl der Ablesefehler reduziert wird.

Interessant bei dieser Mikrocomputeranwendung ist ausserdem die Tatsache, dass durch dieses Verfahren die Zahl der Zählerableser nicht reduziert, sondern erhöht werden muss, da mit der unmittelbaren Rechnungsstellung bei der Ablesung nicht mehr gleich viele Abnehmer pro Tag bearbeitet werden können wie bisher. Auf der anderen Seite wird sich die Arbeit der Angestellten der Energieabrechnungsbüros und der zentralen Datenverarbeitung wesentlich reduzieren, indem nur noch ein kleiner Teil der Rechnungen zentral erstellt und versandt werden muss.

Hat das beschriebene Verfahren einmal seine Einführungsphase bestanden, so kann man sich ohne weiteres ähnliche Anwendungsmöglichkeiten auf anderen Gebieten vorstellen. Man denke etwa an Lieferscheine im Materiallager, an die Nachführung von Netzplänen auf der Baustelle oder an die Rechnungsstellung für Installationsarbeiten während des Ausmessens. Wir stehen diesbezüglich erst am Anfang einer neuen Automationsstufe im administrativen Bereich.

Adresse des Autors

U. Hartmann, dipl. Math. ETH, Chef EDV, Bernische Kraftwerke AG, Viktoriaplatz 2, 3000 Bern 25.