

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:	85 (1994)
Heft:	4
Artikel:	Multifunktionale Rundsteuerempfänger : Fernparametrierung und automatische Prozessführung
Autor:	Haefelin, Daniel
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-902548

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: 14.01.2026

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

Mit der in der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft angewendeten Rundsteuertechnik lässt sich die Lastganglinie in einem gewissen Ausmass beeinflussen. Mit einem neu entwickelten multifunktionalen Rundsteuerempfänger, der die Impulse aller gängigen Rundsteuersysteme verarbeiten kann, wird die Prozessführung weiter automatisiert. Die Geräte generieren die Schaltanweisung autark, so dass die wichtigsten Schalthandlungen auch bei allfälligen Störungen in den vorgelagerten Einrichtungen durchgeführt werden.

Multifunktionale Rundsteuerempfänger

Fernparametrierung und automatische Prozessführung

■ Daniel Haefelin

Die Speichermöglichkeit der elektrischen Energie ist im grösseren Ausmass noch immer unwirtschaftlich. Jeder Bedarf ist deshalb augenblicklich zu decken, das heisst die Erzeugung muss ständig dem Verbrauch angepasst werden. Die Unterschiede zwischen den *Minimal-* und *Maximalwerten* können erheblich sein. So liegt zum Beispiel die *Verbrauchsspitze* mittags in der Schweiz an einem typischen Wintertag über 130% höher als das am frühen Morgen auftretende Minimum.

Von der Schaltuhr zum Rundsteuerempfänger

Die gesamte *Energieerzeugungs- und Übertragungskette* bis zum Endabnehmer ist deshalb für die *Spitzenlast* zu dimensionieren, obschon diese vielleicht nur wenige Male im Jahr auftritt. Mit dem Dauereinsatz der *Kern- und Flusskraftwerke* für die *Bandlast* und gezielter Inbetriebnahme *regulierbarer Speicherkraftwerke* kann die Nachfrage aber jederzeit befriedigt werden. Trotzdem hat neben der *Kraftwerks- und Betriebsführung* die *Lastführung im Verteilnetz* eine grosse Bedeutung, da durch gezielte Massnahmen die unerwünschten

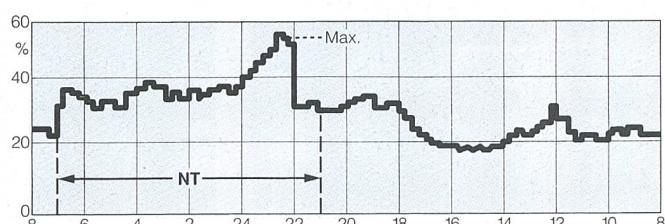
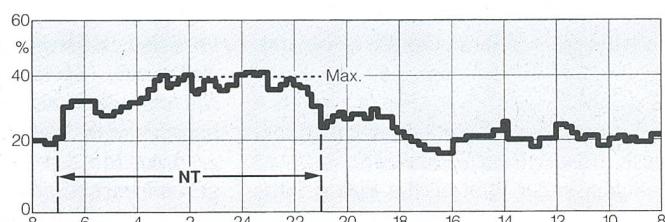


Bild 1 Mit Rundsteuersystemen lassen sich Spitzenlasten absenken und die Belastungskennlinie begradigen

Adresse des Autors:

Daniel Haefelin, ABB Netcom AG,
Netzleit- und Kommunikationssysteme, 5300 Turgi.



Rundsteuerempfänger

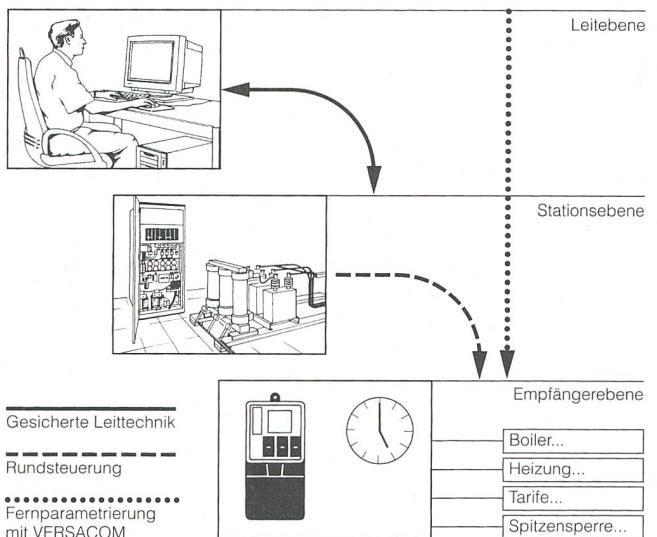


Bild 2 «Verteilte Intelligenz» mit dem Rundsteuersystem S.P.I.D.E.R. LMS

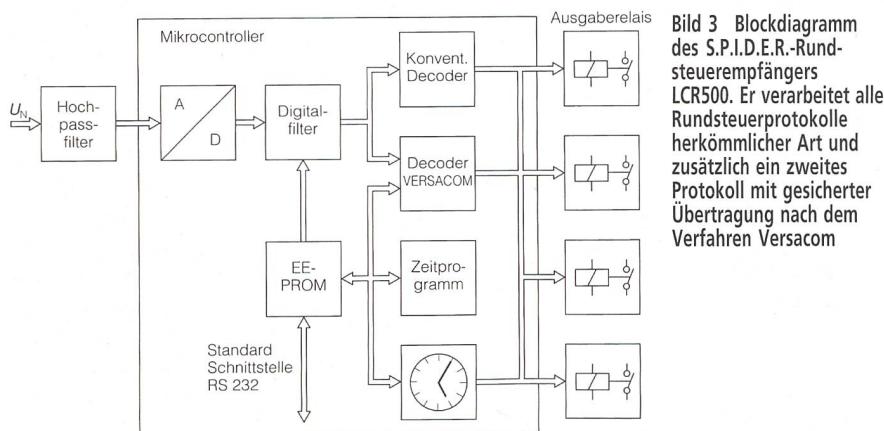


Bild 3 Blockdiagramm des S.P.I.D.E.R.-Rundsteuerempfängers LCR500. Er verarbeitet alle Rundsteuerprotokolle herkömmlicher Art und zusätzlich ein zweites Protokoll mit gesicherter Übertragung nach dem Verfahren Versacom

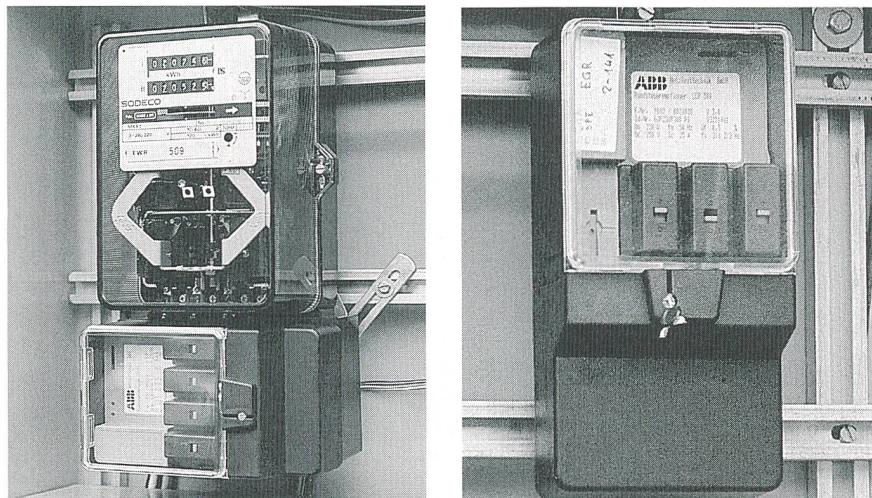


Bild 4 Mechanischer Aufbau des Rundsteuerempfängers LCR500 (links: Montage auf einem Zähler-Klemmendeckel; rechts: Montage auf der Zählertafel)

Lastspitzen in Zeiten geringer Last verlagert werden können (Bild 1). Mit diesen Massnahmen lassen sich die *Investitionen verringern*, die *Anlagen besser nutzen* und die *Wirtschaftlichkeit verbessern*.

Schon in der Frühzeit der Elektrizitätsversorgung wurde deshalb der Betrieb un-

kritischer Verbraucher wie Boiler oder elektrische Speicherheizungen in die *Nachtstunden verlegt* oder bestimmte Verbraucher wie Waschmaschinen *zeitweise gesperrt*. Mit den anfänglich zum Einsatz gekommenen Schaltuhren mit ihren starren Zu- und Abschaltungen konnte von einer

eigentlichen Lastführung aber noch nicht gesprochen werden. Wegen der stark un-einheitlichen Belastungskennlinie reichte dies damals aber vollkommen aus. Später wurden die Schaltuhren durch zentral geführte *Laststeuersysteme* auf der Basis der *Rundsteuertechnik* ersetzt, die das elektrische Verteilnetz für die Informationsübertragung benutzen.

Patentiert wurde das Rundsteuerverfahren 1899 in Berlin und kurz darauf in Thun erstmals auch in der Schweiz installiert. Die Rundsteuertechnik ist ein «*Einwegverfahren*» und arbeitet fast ausschliesslich mit Steuerfrequenzen zwischen 168 bis 2000 Hz. Dadurch ergeben sich gute Ausbreitungsbedingungen und eine relativ hohe Übertragungssicherheit. Die meisten der heutigen Systeme arbeiten mit fixen Zeitprogrammen. Die neuen Systeme sind flexibel und können zum Beispiel bestimmte Verbrauchergruppen lastabhängig zu- oder abschalten.

Bisher lief das Zu- und Abschalten zentral und im *Echtzeitverfahren* ab. Zum Zeitpunkt der gewünschten Schalthandlung generierte die Leitzentrale die entsprechende Schaltanweisung, die *Sendereinheit* speiste das *Telegramm* in das Versorgungsnetz und der *Rundsteuerempfänger* gab den zur Ausführung der Schaltung notwendigen Befehl weiter. Aus historischen Gründen waren die für die Informationsübertragung notwendigen Protokolle geräte- und hersteller-spezifisch und enthalten meist keine Fehlersicherungskriterien. Zum Teil werden wichtige «*Sendungen*» mehrmals durchgegeben. Optimierte wird vorwiegend auf kurze Übertragungszeiten und auf niedrige Kosten der Rundsteuerempfänger, da diese hauptsächlich die Gesamtanlagekosten bestimmen.

Lastführung mit verteilter Intelligenz und hohem Automatisierungsgrad

Moderne Lastführungssysteme, wie zum Beispiel das von ABB entwickelte System S.P.I.D.E.R. LMS, nutzen moderne Prozesstechnologien und ermöglichen eine optimale Beeinflussung der Belastungslinie. Dieses System ist hierarchisch strukturiert und kann dank «*verteilter Intelligenz*» *Steueraktionen* in unterschiedlichem Automatisierungsgrad auslösen. Dieses Lastführungssystem arbeitet gemäss Bild 2 auf drei Ebenen:

- **Leitebene:** Hier steht die Leitzentrale mit System- und Anlageübersicht, Meldeungs- und Messwertverarbeitung, Kommunikation mit der nächst tieferen Stationsebene, dispositive Lastführung mit lastabhängigen Steuerungen.

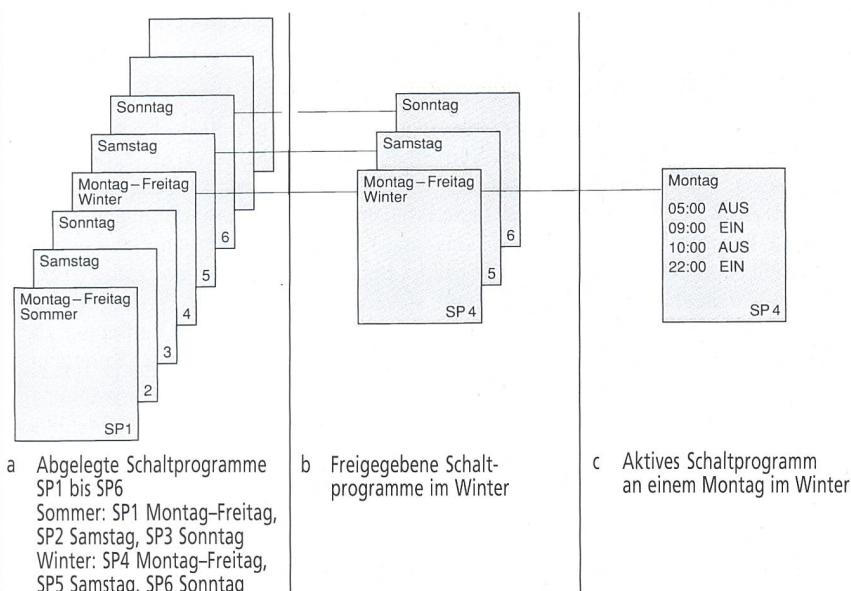


Bild 5 Beispiel einer Schaltprogrammbearbeitung. Einem bestimmten Schaltobjekt sind sechs Schaltprogramme, teils für den Sommer-, teils für den Winterbetrieb, zugeordnet

- Stationsebene, wo die Kommunikation über eine lokale Steuereinheit mit der Leitebene und die Einspeisung der Informationen mit dem Rundsteuersender in das Versorgungsnetz bewerkstelligt werden. Hier sind auch redundante Notprogramme hinterlegt, die bei Ausfall der Leitebene die wichtigsten Schalthandlungen übernehmen.
- Verbraucherebene, mit der eigentlichen Objektsteuerung wie Boiler, Speicherheizungen, Tarifapparate usw., wo aber auch Empfang und Decodierung der Anweisungen mit dem Rundsteuerempfänger erfolgen.

Multifunktionaler Rundsteuerempfänger

Der von ABB entwickelte neue Rundsteuerempfänger LCR500 vereint mehrere Funktionen in einem Gerät und kann problemlos in die bestehende Rundsteuertechnik integriert werden. Bild 3 zeigt die wesentlichen Bauteile. Auf der Basis eines «Single Chip» sind ein A/D-Wandler, RAM, ROM, EE-PROM realisiert, und mit einem seriellen Interface sind verschiedene neue Betriebsführungskonzepte möglich. Wichtige neue Merkmale sind:

- *Digitalfilter* anstelle der üblichen Analogfilter mit wesentlich besseren Unterdrückungseffekten und Elimination der Netzharmonischen bzw. spezieller Nachbarsteuerfrequenzen.
- *Programmierbarer Decoder*, der nicht nur die Verarbeitung jeweils eines der am Markt üblichen

fängerfunktion sind *flexible Steuereingriffe* von einer Leitstelle aus möglich. Das besondere Handicap der Rundsteuertechnik gegenüber der klassischen Schaltuhr ist aber der *zentrale* und nach *Echtzeit* orientierte Betrieb. Denn genau im Zeitpunkt des Generierens der Steuerbefehle müssen die Funktionsfähigkeit aller Komponenten wie Leitzentrale, WT-Einrichtungen, Übertragungsstrecke, Sender, Ankopplung und Übertragung über das weit gefächerte 50-Hz-Netz und sämtliche *Empfängerfunktionen* gewährleistet sein.

Durch *redundante Auslegung der Anlagenkomponenten* wird die Sicherstellung der Anlagenverfügbarkeit zwar erhöht und mit der in vielen Rundsteuerempfängern vorhandenen *Timer-Funktion* wird eine Teillösung des Problems angeboten. Wohl wird hier bei fehlenden Steuertelegrammen ein empfängerinternes Zeitglied aktiviert, das die entsprechenden Umschaltungen durchführt. Bei sich ändernden Umschaltzeiten, bei längeren Netzausfällen und bei Umschaltung von Sommer- auf Winterzeit hat dieses System aber Mängel.

Im neuen Gerät in Bild 4 hat ABB deshalb die beiden *Funktionen von Schaltuhr und Rundsteuerempfänger* vereint; die beiden spezifischen Vorteile bleiben aber erhalten. Im Normalfall werden im betrieblichen Alltag ja mehrheitlich nur zeitabhängige Routinesteuerungen durchgeführt. Die empfängerinterne Schaltuhr wird durch Fernparametrierung von der Leitstelle aus für diese Funktionen programmiert und führt die Schalthandlungen anschliessend autark durch.

Im Normalfall leitet der Empfänger seine *Zeitfunktionen* von der *Netzfrequenz* ab. Bei Netzausfall wird die aktuelle Uhrzeit im EE-PROM gespeichert und bei Rückkehr des Netzes wieder aktiviert. Für Gebiete ohne Rundsteuer-Signalversorgung kann durch ein optionales Akkumodell der Rundsteuerempfänger vorläufig als Schaltuhr betrieben werden, um erst in einem allfälligen zweiten Schritt in die Rundsteueranlage zu investieren. Zu einem beliebigen Zeitpunkt kann die Uhr mit Hilfe

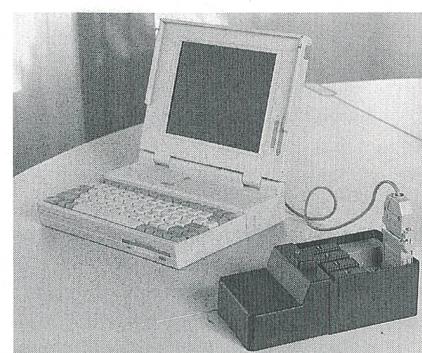


Bild 6 Das System lässt sich an einem Laptop oder PC bedienen

Rundsteuerempfänger

der Fernparametrierung wieder synchronisiert werden.

Der aktive Betrieb der Leitstelle beschränkt sich deshalb nur noch auf das tägliche ein- oder mehrmalige Aussenden von *Zeitsynchronisier-Telegrammen* und ereignis-, bzw. lastabhängige Steuerungen. Gezielte Laststeuerungen werden durch diese Routinesteuerungen nicht mehr behindert, die Sendeenergie bzw. Sendezeit kann verringert werden und die Leitstelle hat direkten Zugriff auf Schaltobjekte.

Fernparametrierung: Möglichkeit der flexiblen Betriebsführung

Ein wichtiges Merkmal der neuen Empfänger ist die *Fernparametrierbarkeit*. Sämtliche Daten und Anweisungen, die für den autarken Betrieb des Gerätes benötigt werden, lassen sich von der Leitstelle aus vorgängig übertragen. So können Änderungen von Schaltprogrammen oder Zeiteinträgen jederzeit vorgenommen werden.

Mit der *Zeitsynchronisation* lassen sich zusätzlich *zeitgenaue* Schalthandlungen durchführen. Empfängt der Empfänger das Synchronisiertelegramm nicht, so wird das Gerät mit der eigenen Uhrzeit weitergeführt, die grundsätzliche Funktionsweise wird daher nicht beeinträchtigt.

Die *Fernparametrier-* und *Synchronisiersignale* lassen sich zeitlich beliebig einplanen, so dass ein optimierter Sendebetrieb möglich ist. Die Leitzentrale kann so bei wichtigen Umschaltoperationen wie bei Tarifumschaltungen die Empfänger zuerst synchronisieren, die Fernparametrierung aber in weniger kritischen Zeiten durchführen.

Das *Adressschema* hat eine einheitliche Grundstruktur und übersichtliche Form. Neue Möglichkeiten ergeben sich auch mit der variablen Adressierung, gekennzeichnet durch *unterschiedliche Adressebenen*. Dadurch ist eine differenzierte Adressierung möglich; es sind aber auch alle Empfänger erreichbar durch sogenannte «Broadcast-Information».

Für zwei Übertragungsprotokolle geeignet

Die erweiterten Funktionen des Empfängers lassen sich nur nutzen, wenn das gesicherte Übertragungsprotokoll Versacom (DIN-Entwurf 43861, Teil 3) benutzt wird. Werden die neuen Rundsteuerempfänger in bestehende Systeme parallel zu Empfängern herkömmlicher Bauart mit existierender Anlagen- und Leittechnik eingesetzt, so können sie auch das ungesicherte Protokoll klassischer Art in Schaltbefehle umsetzen. Möchte ein Anwender beide Protokollarten parallel anwenden, so muss ihre Verträglichkeit mit den bestehenden Systemkomponenten überprüft werden.

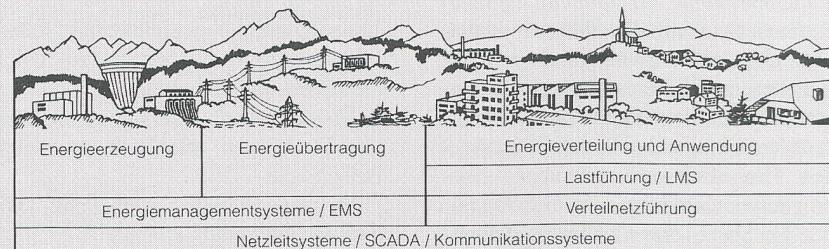
Lastführungssystem S.P.I.D.E.R. LMS – Teil eines umfassenden Konzeptes

Moderne Leit- und Kommunikationssysteme sollen individuell in die komplexen Aufgabenstellungen der Elektrizitäts-Versorgungsunternehmen (EVU) integriert werden können, um die immer differenzierter und grösser werdenden Anforderungen zu erfüllen. ABB Netcom AG bietet für diese Problemstellungen Gesamtlösungen für die optimale Betriebsführung von Strom-, Gas- und Wassernetzen mit dem Ziel, kontinuierlich eine optimale Wirtschaftlichkeit bei der Betriebsführung und Energiebereitstellung zu garantieren und für die Zukunft sicherzustellen. Mit den Systemfamilien S.P.I.D.E.R. und FOX stehen umfassende Lösungen für die EVU zur Verfügung, die alle anfallenden Aufgaben im Bereich der Netz- und Lastführung sowie der Kommunikation übernehmen. Die Systemfamilien umfassen:

- *Energiemanagement S.P.I.D.E.R. EMS* für den Einsatz in der Netzüberwachung, Betriebsführung, Energieeinsatzplanung, Bezugsoptimierung, Übergabe-Vertragsregelung, Simulation und Training.

- *Netzführungssystem S.P.I.D.E.R. MicroSCADA* zur Überwachung, Steuerung und Optimierung von Elektrizitäts-, Gas- und Wasserverteilnetzen. Die offene Systemstruktur ermöglicht eine einfache Integration von Rundsteuer- und Schutzsystemen.

- *Lastführungssystem S.P.I.D.E.R. LMS* dient der direkten Beeinflussung der Verbraucher im Niederspannungsnetz mit Hilfe der Rundsteuertechnik. Das System besteht aus der Lastführungszentrale auf der Basis eines PC, dem Rundsteuersender mit lokaler Steuereinheit auf Stationsebene, der Mittelpunktungs- bzw. Niederspannungsankopplung und den intelligenten Rundsteuerempfängern LCR500.



Umfassende Systemlösungen für den Energieversorgungsprozess

Für die Planung und Realisierung kompletter Kommunikationsnetze (private EVU-Netze) oder auch kleinerer Kommunikationsverbindungen steht ein umfassendes Systemwissen zur Verfügung, das zusammen mit prozessspezifischem «Know-how» zu optimalen Lösungen in der Energieversorgung führt. Die dazu eingesetzten faseroptischen Kommunikationssysteme FOX, Schutzsignal-Übertragungsgeräte und TFH-Systeme (Trägerfrequenz-Übertragung längs Hochspannungsleitungen) garantieren eine Kommunikationsbasis mit grosser Sicherheit und kürzesten Reaktionszeiten.

Die *Verträglichkeit* ist allgemein *unkritisch*. Denn bei vielen Rundsteuersystemen bzw. Impulsfolgen ist sie gewährleistet. In

bestimmten Fällen kann aber nur ein Teil der neuen Funktionen genutzt werden, bis alle konventionellen Empfänger ersetzt sind.

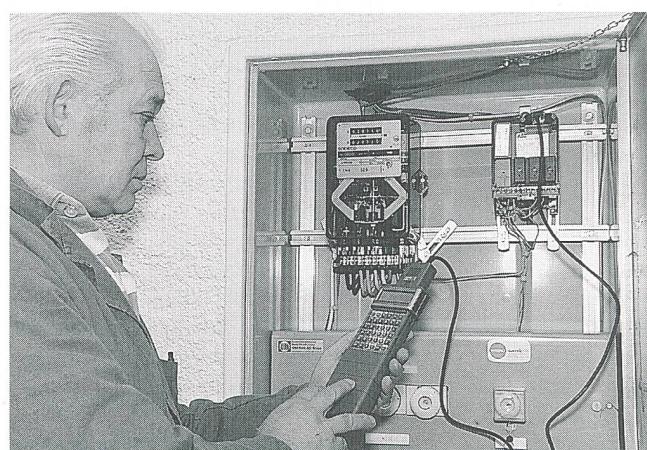


Bild 7 Rundsteuerempfänger LCR500 mit Handparametriergerät LCP500

Bis 32 autarke Schaltprogramme möglich

Eine der wesentlichen Eigenschaften des S.P.I.D.E.R.-Rundsteuerempfängers LCR500 ist die Möglichkeit der autarken Abarbeitung von bis zu 32 unterschiedlichen Schaltprogrammen mit mehreren Schaltzeitpaaren (Ein- und Aus-Schaltzeiten). Durch zusätzliche Verknüpfung dieser Schaltprogramme mit den Wochentagen ergibt sich eine hohe Steuerflexibilität.

Aus Bild 5 ist ein typischer Anwendungsfall ersichtlich. Einem bestimmten Schaltobjekt sind sechs Schaltprogramme zugeordnet. Die Programme 1–3 werden im Sommer und 4–6 im Winter abgearbeitet. Bei der Umstellung von Sommer- zu Winterzeit muss die Leitzentrale lediglich die entsprechenden Schaltprogramme freigeben.

Lernfunktion stellt Straßenbeleuchtung sicher

Der Mikroprozessor speichert die Schalthandlungen der letzten 24 Stunden zeitlich geordnet in einem «Backup-Programm» ab, wobei Wiederholkommandos nicht berücksichtigt werden. Nach einer einstellbaren Zeitdauer, in der keine gültigen Startimpulse im Netz detektiert werden, erfolgt die Freigabe des Backup-Programms. Nach Erkennung eines neuen Startimpulses folgt automatisch wieder die Sperrung des aktiven Schaltprogrammes. Dieses Verfahren eignet sich besonders für die Steuerung von Straßenbeleuchtungen bei einem allfälligen Ausfall der Rundsteueranlage. Denn in diesem Anwendungsfall ändern sich die Schaltzeitpunkte entsprechend dem Brennkalender, der dem jahreszeitlich wandernden Dämmerungszustand folgt.

Parametrierungs- und Testmöglichkeiten

Mit menugeführten Anwenderprogrammen für PC oder Laptop (Bild 6) oder für ein spezielles Handparametriergerät (Bild 7) kann der Anwender über die Schnittstelle RS 232 alle Empfängerfunktionen wie Adressierung, Eingabe der Schaltzeiten für die Schaltuhrfunktion usw. selber konfigurieren und auf das EE-PROM des Mikroprozessors übertragen. Folgende Funktionen werden vom PC-Anwenderprogramm unterstützt:

Konfiguration

- Ändern aller Parameter für zum Beispiel Lern- oder Schaltuhrfunktionen und Verzögerungszeiten
- Einstellung des aktuellen Wochentages und der aktuellen Uhrzeit
- Abspeichern und Ausdruck von Parametertabellen

Test

- der Funktionen des Mikrocontrollers, der Ansteuerung und des Schaltens der Relais mit Ein/Aus-, Wischer- oder zyklischen Schaltbefehlen

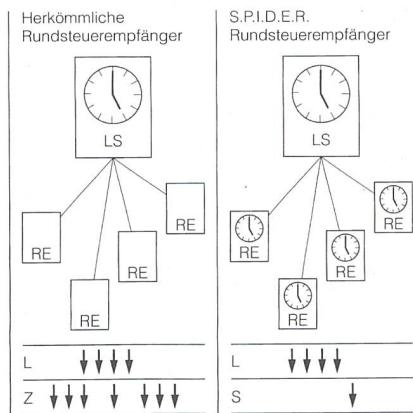
Statusüberwachung

- Auslesen der aktuellen Statusdaten
- Darstellung der Daten und Pegel des letzten empfangenen Telegramms, Anzahl der Relaischaltungen und Anzeige des aktiven Schaltprogrammes
- Abspeichern und Ausdruck der Statusdaten

Erweiterte Möglichkeiten der Rundsteuertechnik

Es ist abzusehen, dass in den nächsten Jahren nicht nur innerhalb der Europäischen Union, sondern auch in der Schweiz verschiedene heute noch gültige Konzepte der Elektrizitätswirtschaft neu überdacht werden. Sollte der freie Zugang zum «Markt» realisiert werden, so ist die Netzeleitechnik in verschiedener Hinsicht gefordert. Der Einsatz neuer Systemtechniken eröffnet damit neue Möglichkeiten.

Durch die autarke Betriebsweise der neuen Empfängertechnik ist der Steuerprozess nicht mehr auf die ständige Verfügbarkeit der Rundsteueranlage angewiesen. Standardaufgaben können somit selbstständig übernommen werden. Die Sendeeinrichtung synchronisiert die Empfänger lediglich durch zeitweilige Synchronisierungssignale (Bild 8). Dadurch wird der Gesamtbetrieb entlastet. Die Systemstruktur mit



LS = Rundsteuerzentrale mit Lastführung

RE = Rundsteuerempfänger

L = Lastabhängige Steuerung

Z = Zeitabhängige Steuerung

S = Synchronisierungstelegramm

Bild 8 Vergleich der Funktionsweise konventioneller Rundsteuersysteme mit dem Lastführungs- system S.P.I.D.E.R. LMS

«verteilter Intelligenz» bietet erhöhte Zuverlässigkeit auch ohne redundante Komponenten (Verdoppelung bestimmter Anlageteile) und damit mehr Sicherheit und niedrigere Anlageinvestitionen. Bei einer allfälligen Systemstörung ist eine rasche Notfallreaktion nicht notwendig, da die in den Rundsteuerempfängern hinterlegten Schaltprogramme die vorgesehenen Schalthandlungen weiterhin ausführen. Das ausbaufähige Konzept gestattet eine Weiterverwendung der vorhandenen Anlagetechnik und ermöglicht einen einfachen Übergang auf die neue Systemtechnik.

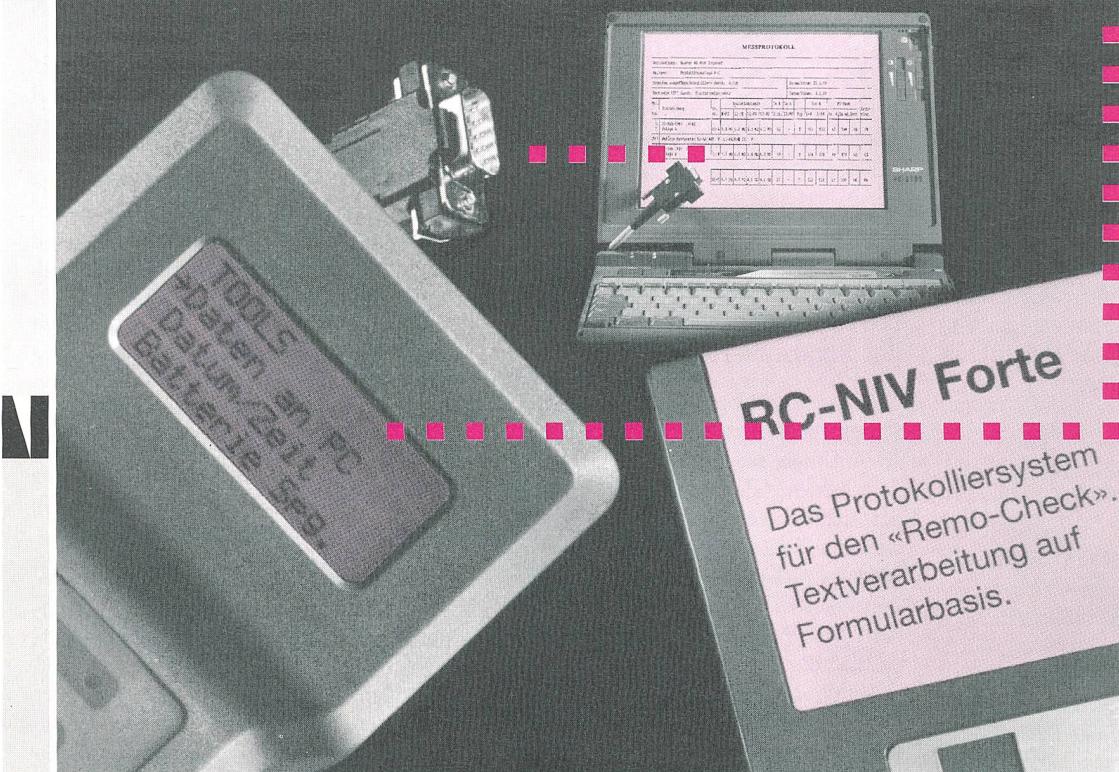
Récepteurs de télécommande centralisée multifonctionnels

Paramétrage à distance et conduite automatique du processus

L'un des inconvénients déterminants de l'énergie électrique est, comme on le sait, la mauvaise rentabilité de son stockage à grande échelle. La demande doit être immédiatement couverte, ce qui veut dire que la production doit être continuellement adaptée à la consommation. Les écarts entre les valeurs minimales et maximales peuvent être considérables. C'est ainsi, à titre d'exemple, que la charge maximale à midi lors d'une journée d'hiver typique en Suisse est de quelque 130% plus élevée qu'en début de matinée, période de charge minimale.

La technique de télécommande utilisée dans l'économie électrique suisse permet, dans une certaine mesure, d'influencer la courbe de charge. Grâce à un nouveau récepteur de télécommande centralisée multifonctionnel pouvant convertir les impulsions de tous les systèmes de télécommande centralisée courants, il est possible de pousser encore plus loin l'automatisation de la conduite du processus. Les appareils génèrent la directive d'exécution de manière autonome de sorte que les principaux ordres d'exécution sont aussi assurés en cas de perturbation éventuelle survenant dans les installations situées en amont.

Die neue MDM-Software macht den Remo-Check zum PC-Protokolliersystem.

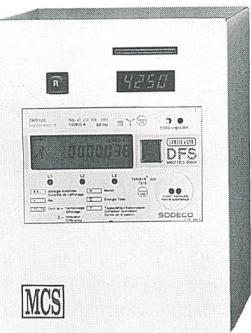


Die Software «RC-NIV-Forte» bringt die Messdaten per direktem Kabelanschluss vom «Remo-Check» in Ihren PC. Protokollerstellung auf dem PC mit einfachen Formularmasken.

mdm

mdm
elektrosystem ag
Hofstrasse 16
8620 Wetzikon
Telefon 01/933 01 75
Telefax 01/932 43 29
Eine Reichle+De-Massari-Unternehmung

Energie à la carte!



MCS, das bewährte System für die bargeldlose Energieverrechnung, zeit- oder leistungsbezogen



Senden Sie uns bitte ausführliche Unterlagen

Name/Firma _____

Adresse _____



EGRO
WERK BADEN

EGRO AG WERK BADEN
CH-5401 Baden
Tel: 056 - 216 446
Fax: 056 - 220 662

Inserieren Sie im

Bulletin SEV/VSE

86% der Leser sind
Elektroingenieure ETH/HTL

91% der Leser haben
Einkaufsentscheide zu treffen

Sie treffen ihr Zielpublikum

Wir beraten Sie kompetent
Tel. 01/207 86 34