

**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:** 50 Jahre Tonfrequenz-Rundsteuer-Anlagen : ein Stück Zuger und Davoser Stromgeschichte

**Autor:** Pargäzti, Ernst

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-902547>

### **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>**

Die Tonfrequenz-Rundsteuer-Anlagen (TRA) von Landis & Gyr in Zug feierten im Jahre 1993 ihr 50jähriges «Sendejubiläum». Weltweit stehen viele solcher Anlagen erfolgreich in Betrieb und verbreiten über das elektrische Verteilnetz frequenzgebundene Steuerimpulse in den bekannten Telegrammcodes des Systems Semagyr®. Millionen von Tarifschaltungen und Steuerbefehlen erreichen täglich die Stromkonsumenten in aller Welt. Nur wenige haben wohl vor 50 Jahren dieser Technologie oder Steuermethode eine echte Chance gegeben. Wo stehen die TRA heute: am Ende oder an einem neuen Anfang?

# 50 Jahre Tonfrequenz-Rundsteuer-Anlagen

Ein Stück Zuger und Davoser Stromgeschichte

■ Ernst Pargäzti

Bei den Wasserwerken Zug und im Elektrizitätswerk der Landschaft Davos hat das von Landis & Gyr entwickelte System Anfang der 40er Jahre erste «Gehversuche» unternommen. Die Problemstellung der Elektrizitätsversorgung von damals war bezüglich Lastkurve nicht weniger als heute von «Bergen und Tälern» geprägt. Die Idee, Täler mit Bergen zu füllen, dazu die eigenen Stromwege zu benutzen und das Ganze mit vertrauten Kenngrössen wie Frequenz, Strom und Spannung zu bewältigen, hat Fuss gefasst.

## Erste Anlagen in Zug und Davos

Im Jahre 1943 sind die ersten LGZ-Rundsteueranlagen in Zug und Davos ans Netz gegangen. Mit einer Umformergruppe von 1 kW Leistung und einem Sendegerät für sechs Doppelkommandos wurden im Niederspannungsnetz der Transformatorenstation EWD in Davos vier Empfangsgeräte angesteuert und drei Wochen lang im forcierten Testbetrieb alle halbe Stunde bedient (Bild 1). So steht es in der Chronik des damaligen Rundsteuerpioniers im EW Davos, K. Schärer.

Die Impulse sind angekommen und das Starkstrominspektorat wurde auf die überlagerten Frequenzen aufmerksam. Messungen

bezüglich Berührungsspannungen im Erdschlussfalle bestätigten den gefahrlosen Einsatz der Überlagerungstransformatoren. Im EW Davos wurden am 25. Februar 1945 die ersten 136 kW Leistung für einen Elektroboiler betriebsmässig ferngesteuert.

Dieser Erfolg führte zum konzeptionellen Ausbau des Davoser Rundsteuernetzes über die alten 3-kV-Kabelleitungen in acht Stationen. Gesendet wurde mit einer 9-kVA-Umformergruppe bei 492 Hz (Bild 2). Die rasanten Zunahme des Strombedarfes im Weltkur-



Bild 1 Versuchsautomatik mit sechs Doppelkommandos (1943)

### Adresse des Autors:

Ernst Pargäzti, Bereichsleiter Anlagen  
Elektrizitätswerk der Landschaft Davos  
Talstrasse 35, 7270 Davos-Platz  
Mitglied der VSE-Arbeitsgruppe TRA.



ort Davos sowie die gleichzeitige Einführung des Werkzeuges «Rundsteuerung» war wohl ein glückliches Zusammentreffen in der Davoser Stromgeschichte. Seit Beginn der steiler werdenden Stromverbrauchskurve waren die Davoser Stromproduzenten mit der Möglichkeit der Lastverteilung konfrontiert. Noch viel ausgeprägter als heute galt es damals, Lastspitzen in den Leitungen, Transformatoren und Hausinstallationen zu verteilen und den Produktionsmitteln anzupassen.

Damals hat die «TRA-Lastführgeschichte» begonnen und die Laststeuerung ist in einem saisonal geprägten Verteilnetz wirtschaftlich nicht mehr wegzudenken. Die stete Überlieferung dieses Gedankengutes hat bei vielen Elektrizitätsversorgern das Interesse an einer verbesserten Lastbewirtschaftung

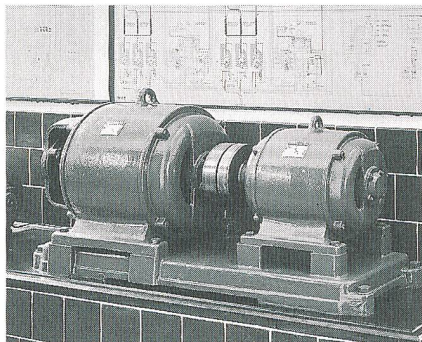


Bild 2 Rotierende 492-Hz-Umformergruppe (1944)

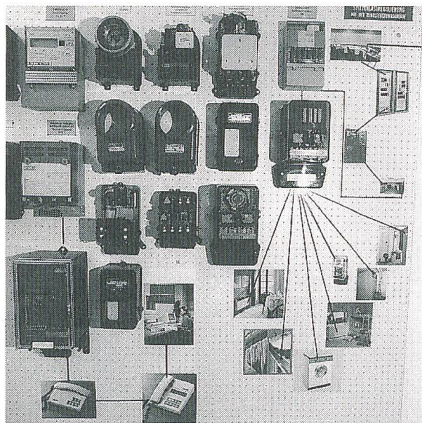


Bild 3 Davoser Empfängergenerationen (1943–1993)



Bild 4 Mittelspannungs-Parallelankopplung (seit 1968)

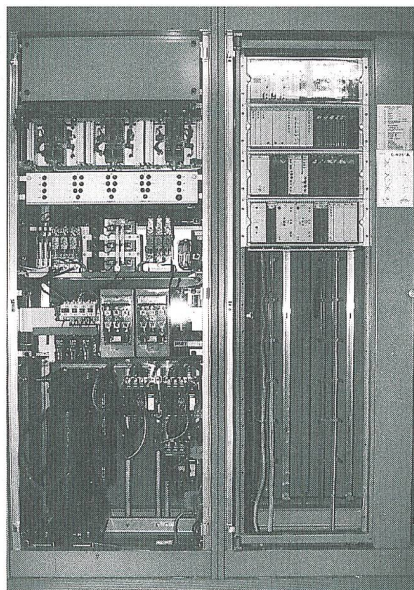


Bild 5 Statischer 283-Hz-Frequenzumformer für 30 MVA Leistung (seit 1981)

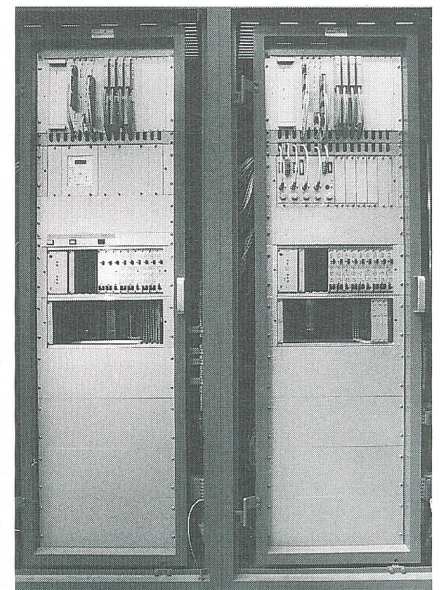


Bild 6 Doppelrechner-Zentralsteuereinheit FPR7 mit 1000 Doppel- und 100 Lastführkommandos (1993)

geweckt. Manchenorts wurde und wird die Idee jedoch allzufrüh infolge derzeit fehlenden regelbaren Lasten im Winde zerschlagen.

### Weiterentwicklung

Die technische Weiterentwicklung der Tonfrequenz-Rundsteuer-Anlagen, neue Ankopplungs- und Überlagerungsmethoden und insbesondere neue Intelligenzen bei den Zentralsteuereinheiten haben die Verbreitung dieser netzgebundenen Regelkreise in den letzten 50 Jahren erfreulich gefördert. Im EW Davos sind folgende Meilensteine zu verzeichnen (Bild 3):

- 1943: Inbetriebnahme der ersten Probe-TRA im Niederspannungsnetz mit sechs Doppelkommandos
- 1945: Erweiterung der Zentralsteuereinheit auf 20 Doppelkommandos
- 1968: Mittelspannungsankopplung (Bild 4) in zwei Unterwerken mit rotierenden Umformergruppen von je 20 MVA Leistung. Einführung von Kombinationswahlkommandos mit einer elektromechanischen Zentralsteuereinheit Typ FPB
- 1981: Erweiterung der Steuereinheit auf 300 Doppelkommandos, Pilotisierung von drei statischen Anlagen zur Synchronisierung inkl. Frequenzwechsel auf 283 $\frac{1}{3}$  Hz. Zentralsteuereinheit (CPU) FPR1 mit 64 Lastführkommandos (Bild 5)
- 1993: Erweiterung der Anlage auf ein Doppelrechnersystem FPR 7 mit maximal 1000 Doppelkommandos, wovon 100 automatisch lastgeführt nach den Kriterien «Prioritäten», «Zyklisch» und «Ausgleichsbetrieb».

Mit der Pflege des TRA-«Know-hows» im EW Davos einhergegangen ist die Anschluss-

bewilligung regelbarer Lasten, deren EDV-konforme Erfassung und Verwaltung sowie die regeltaugliche Installation solcher Stromverbraucher im Verteilnetz. Dieser Parallel- und Lauf von TRA-Technologieentwicklung und installationsmässiger Lastaufteilung ermöglicht es Jahr für Jahr in unserer «Stadt in den Bergen» die saisonal anfallenden Belastungsspitzen zu beherrschen und den Netzausbau wirtschaftlich zu gestatten.

Von grösster Bedeutung sind Einsparungen an teurer Spitzenenergie und eine möglichst ausgeglichene Beschaffungskurve aus dem Stromverbund.

Rundsteuern mit überlagerten Frequenzen – «des einen Freud, des andern Leid» – könnte man sagen, wenn man das Oberwellenspektrum auf dem Davoser 50-Hz-Verteilnetz aus der Nähe betrachtet. Nicht nur bei den TRA-Sendeanlagen hat sich die Leistungselektronik durchgesetzt, auch in der Antriebstechnik, bei Industrieanlagen und in der CPU-Technologie wird mehr denn je auf den netzeigenen 50-Hz-Sinuswellen «herumgehackt».

Beeinflussungen der Tonfrequenz-Rundsteuer-Anlagen, aber auch mögliche Beeinflussungen durch TRA, treten vermehrt in Erscheinung. Vorschriften über zulässige Rückschluss- oder Oberwellenpegel werden noch immer nicht durchwegs eingehalten und durchgesetzt.

### TRA als Werkzeug am Ende oder an einem Neuanfang? (Bilder 6–9)

Die wirtschaftliche Bedeutung der TRA-Steuer- und Regelmöglichkeiten über werk-eigene Medien mit uns vertrauten physikali-







## KOMMUNIKATIONSVERKABELUNG: DER INTERNATIONAL ANERKANNTE STAND DER TECHNIK



**ALLES AUF EINEN BLICK!  
GEMEINSAM ERARBEITET VON:**



Teil 1: Technischer Bericht	Fr. 180.-
Teil 2: Wegleitung für Bauherren und Architekten	Fr. 80.-
Teil 3: Wegleitung für Elektroplaner und Installateure	Fr. 150.-
Teil 4: Wegleitung für Gebäudebetreiber	Fr. 80.-
Speziell für Elektroplaner und Installateure: Teile 1 + 3 mit Ordner	Fr. 240.-
Am besten: Alle 4 Teile mit Ordner	Fr. 350.-

20% Rabatt für SEV- oder SIA-Mitglieder.

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein SEV  
Normen- und Drucksachenverkauf  
Postfach  
8034 Zürich  
Tel. 01/384 92 37/38  
Fax 01/384 94 75

Generalvertretung für die Schweiz  
M.DUSSEX SA CH-1920 Martigny

**Die Schlüssellösung**

## EURO-MGZ 01

K.Biesinger GmbH D-69434 Hirschhorn

**Datenschlüsselgesteuertes  
Zusatzgerät für bargeldlose  
Abrechnung**

- Die Ideallösung für die Energieabgabe im zahlungsproblematischen Bereich, z.B. Sozialwohnungen, Übergangswohnheime etc.
- Flexibles Vorkassensystem mittels robustem, industrieerprobten Datenschlüssel
- Automatische HT-/NT-Umschaltung
- Einfache, kostengünstige Installation
- Gehäuse gem. DIN 43860
- Schaltleistung 3 x 63 A (40 kW)
- Komfortable Programmierung der Datenschlüssel mit PC-gestützter Programmiereinheit DCST
- Montierbar auf alle Dreh- und Wechselstromzähler mit S0-Schnittstelle

**Bitte fordern Sie weitere Informationen an oder  
lassen Sie sich von einer Vorführung überzeugen !**

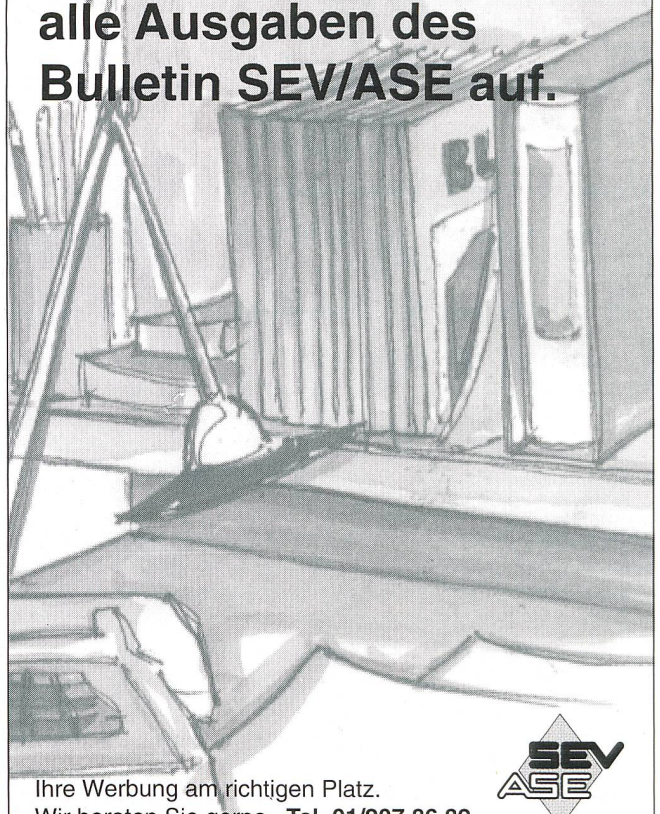
Deutsche Sprache  
Tél. ++ (0)25/651 276  
Fax ++ (0)25/651 494

Langue française  
Tél. ++ (0)26/221 014  
Fax ++ (0)26/222 300

8, Chemin du Scex  
CH-1920 Martigny



**40% der Leser bewahren  
alle Ausgaben des  
Bulletin SEV/ASE auf.**



Ihre Werbung am richtigen Platz.  
Wir beraten Sie gerne. Tel. 01/207 86 32

