

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegraфи svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe

**Band:** 54 (1976)

**Heft:** 2

## Werbung

### 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:** 23.01.2026

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

# Wir haben in der Nachrichtentechnik etwas zu sagen:

## 11-GHz-Richtfunkgerät

Richtfunkverbindungen sind Radioverbindungen auf Frequenzen oberhalb der üblichen Rundspruchbänder. Die Energie lässt sich leicht gebündelt abstrahlen und eignet sich dann ausgezeichnet für Punkt-Punkt-Verbindungen. Schon 1956 haben die schweizerischen PTT-Betriebe entschieden, die wichtigsten Telefonverbindungen durch ein ausgedehntes Richtfunknetz abzusichern, so dass bei Verletzungen grosser Koaxialkabel, beispielsweise durch Strassenarbeiten, nicht mehr der Ausfall einer Vielzahl von Verbindungen von einer Sekunde zur andern befürchtet werden muss. Völlig unerlässlich sind Richtfunkverbindungen für das Fernsehen, da Kabelverbindungen ungeeignet sind. Die Übertragung des Bildes vom Studio oder Sportplatz zum Sender erfolgt ausschliesslich über Richtfunkverbindungen.

Durch den in den letzten Jahren stark gestiegenen Bedarf an Richtfunkverbindungen sind gewisse Frequenzbänder nahezu vollständig belegt. Den Nachrichtenfachleuten stellte sich deshalb das Problem, in noch unbenutzte Frequenzbänder im GHz-Bereich auszuweichen.

Wir entwickelten das Richtfunkgerät FM 1800/TV-11, das dank der grossen Sendeleistung die topographischen Vorteile des hügeligen oder gebirgigen Geländes auch wirklich ausnutzen kann und dabei bis 1800 (und später sogar 2700) Telefongespräche oder ein Farbfernsehbild mit vier Tonkanälen übermittelt.

Die hohe Sendeleistung von 20 Watt bei entsprechend hohem Wirkungsgrad konnte durch die Verwendung einer ursprünglich für Nachrichtensatelliten entwickelten Wanderfeldröhre erreicht werden; der Empfänger und die übrigen Bauteile des Senders sind ausschliesslich in Halbleitertechnik aufgebaut. Das Gerät arbeitet im Bereich von 10,7 bis 11,7 GHz; die Signale sind frequenzmoduliert. Dabei waren Lokaloszillatoren für dieses Band zu entwickeln, deren Eigengeräusche vernachlässigbar klein sind. Der Lokaloszillator unseres Gerätes startet bei 2,2 GHz, wodurch sein Beitrag zum Geräusch des Telefonkanals um die 2 Picowatt liegt.

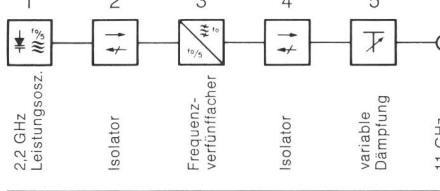
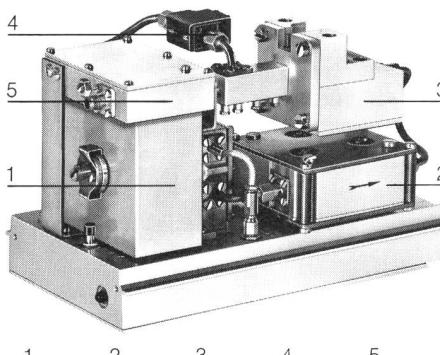
die aber andere Nachteile aufwiesen. Es gelang durch «Verheiratung» mit einer neuen, bis heute kaum angewandten Type, eine ITT-Erfundung, die gewünschten Eigenschaften mit vertretbarem Aufwand zu erreichen.

Die Entwicklung des Zirkulators war eine technische Knacknuss besonderer Art: Es müssen bis zu sechs Sender, jeder zu 20 Watt, auf eine einzige Antenne gekoppelt werden. Das hat zur Folge, dass der antennennächste Zirkulator mit 170 Watt belastet wird. Die unvermeidlichen Durchlassverluste erwärmen ihn beträchtlich, und ohne dass er künstlich gekühlt wird, muss er seine Isolation von 30 dB über das ganze Band beibehalten.

Beide Komponenten — Filter und Zirkulatoren — verlangen Fertigungstoleranzen von etwa 0,02 mm, wie sie in der Richtfunktechnik bis heute nicht üblich waren.

Die scheinbar veraltete Wanderfeldröhre ergibt einen Wirkungsgrad, wie er mit reiner Halbleitertechnik zur Zeit noch nicht realisierbar ist und hilft, die Temperatur und damit die Ausfallrate des Gerätes zu senken.

Das Richtfunkgerät FM 1800/TV-11 ist nur eine der technischen Lösungen, die wir auf dem Gebiete der Nachrichtenübermittlung erarbeitet haben. Wir werden auch bei der Lösung zukünftiger Probleme mit dabei sein.

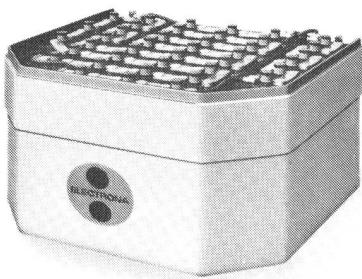


Aufbau des 11-GHz-Oszillators

Weitere Probleme stellten Filter und Zirkulatoren. Filtertypen, die sich bei niedrigen Frequenzen bewährt hatten, schienen für hohe Frequenzen nicht mehr geeignet: Sie ergaben circa 2,5 dB Durchgangsdämpfung statt circa 0,5 dB. Anderseits kannten wir Filtertypen, mit welchen die gewünschten Durchlassverluste erreichbar waren,

Standard Telephon und Radio AG  
8038 Zürich und 8804 Au-Wädenswil

**STR**  
Ein ITT-Unternehmen



# Umweltfreundlich. Und wirtschaftlich.

## Electrona-Dural Fahrzeugbatterien.

Unsere Traktionsbatterien – mit den patentierten Doppelröhren-Platten – sind sympathische Schwerarbeiter.

Sympathisch, weil umweltfreundlich. Denn Elektrofahrzeuge entwickeln keine schädlichen Abgase und keinen unnötigen Lärm. Und wenn eine Electrona Batterie einmal verbraucht ist (was Jahre dauert), so kann man das Altblei wieder zurückgewinnen: also auch da keine Umweltverschmutzung.

Sympathisch, weil voll geballter Kraft. Damit Lokomotiven kräftiger ziehen. Und Stapler kräftiger stapeln.

Sympathisch, weil langlebig. Deshalb liefern wir jede Electrona-Dural Batterie mit 4 Jahren Garantie.

Sympathisch auch, weil sie dank dieser Qualitäten so rentabel ist.

Übrigens: Wir liefern auch die geeigneten, den Batterien angepassten Ladegeräte.

## Electrona Leasing.

Wir geben die Electrona-Dural Akkumulatoren im Leasing ab. Sämtliche Typen, für alle Fahrzeuge: Hubstapler, Putzmaschinen, Schlepper, Plattform-Wagen, elektrische Handwagen, etc.

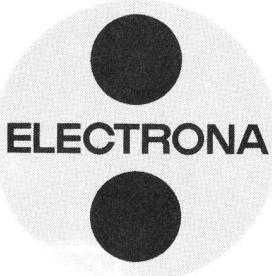
Das Leasing macht diese Batterien noch wirtschaftlicher. Denn:

Keine Anschaffungskosten. Sie investieren keinen Franken in die Batterie Ihres Fahrzeuges. Damit wird Kapital frei, das Sie anderswo besser, rentabler einsetzen können.

Feste Betriebskosten. Sie wissen, was die Batterien Ihrer Fahrzeuge pro Jahr kosten. Auf den Rappen genau – und zwar zum voraus.

Kein Reparaturrisiko. Denn der Service ist im Leasing inbegriffen. Ein zuverlässiger, rascher Service durch geschultes Personal.

Electrona S.A., Accumulatorenfabrik  
2017 Boudry/NE  
Tel. (038) 42 15 15 Telex 35398



## Electrona Batterien sind sympathische Schwerarbeiter.

IFM '76 Basel, Halle 24, Stand 435

# Technischer und wirtschaftlicher Fortschritt in der Relaistechnik

bieten Ihnen unsere Kleinrelais, wodurch diesem Bauelement vermehrte Einsatzmöglichkeiten eröffnet sind.

## R – Relais



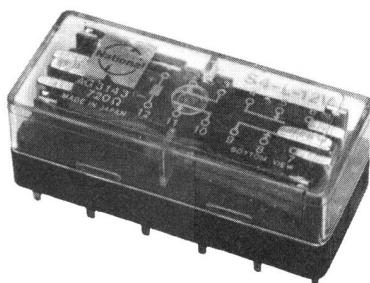
mono-/bistabile Printrelais mit 1 Umschalter/20 W/30 VA als Doppellinienkontakt ausgebildet, hermetisch dicht, Schutzgasfüllung, MIL-5757-D  
Ansprechleistung 40/80 mW, temperaturkompensiert  
Ansprech-/Abfallzeit 0,7/0,3 ms  
Dimensionen 20 × 10 × 10 mm, Raster 2,54 mm  
Kontaktmaterial Rh < 100 mΩ / Au < 60 mΩ

Effizienz 130—330

NEU

Getter-Technik reduziert den Kontaktübergangswiderstand und stabilisiert ihn auf ± 2 %

## S – Relais

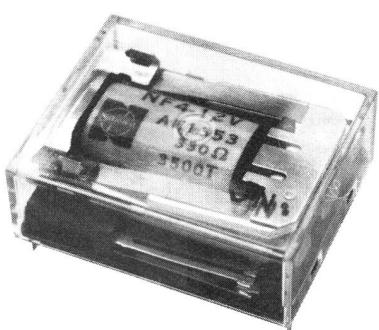


NEU

mono-/bistabile Printrelais mit 4 Kontakten als Doppellinienkontakte ausgebildet, wahlweise mit 2a2r/3a1r/4a bestückt. Abschaltstrom 5 A resp.  
100 W/1000 VA, hermetisch nach MIL-Std. 883 A  
Ansprechleistung 50/100mW  
Ansprech-/Abfallzeit 5/2 ms  
Dimensionen 12 × 28 × H 10 mm, Raster 5,1 mm  
Kontaktmaterial Ag/Au, Kontaktwiderstand 20 mΩ

Effizienz 6000—11 000

## NF – Relais



Flachrelais für Printeinsatz, niedrige Bauhöhe, hochohmige Wicklung, Doppellinienkontakte für 2 A. Auch hermetisch dicht mit Schutzgasfüllung zur Reduktion und Stabilisierung des Kontaktübergangswiderstandes  
2 oder 4 Umschalter 2 A/60 W/100 VA  
Ansprechleistung 140/210 mW  
Ansprech-/Abfallzeit 12/6 ms  
Dimensionen  
NF-2 19,6 × 29,6 × H 10 mm  
NF-4 24 × 29,6 × H 10 mm  
Raster 2,54 mm  
Kontaktmaterial Au/Ag, Kontaktwiderstand 50 mΩ

Effizienz 260

Fertigungsstätten:

MS-Relais GmbH, Pfaffenhofen, BRD (MS-Relais)  
Matsushita-Electric Works Ltd Japan (National-Relais)



Modelle für 6 und 10 Mäntel

Gesundheit und Leistung durch trockene Arbeitskleider dank **RICO**-Kleidertrockenschränken



**Rickenbach & Co. AG,**

**9000 St. Gallen**

Lindenstrasse 77

Tel. 071 24 17 24

Techn. Zweigbüro Zürich Tel. 01 28 96 96

## STAHLBAU-KONSTRUKTIONEN PROFILE



**JOS. KAESER  
STAHLBAU AG  
4512 BELLACH SO**  
TEL. 065 - 38 22 11

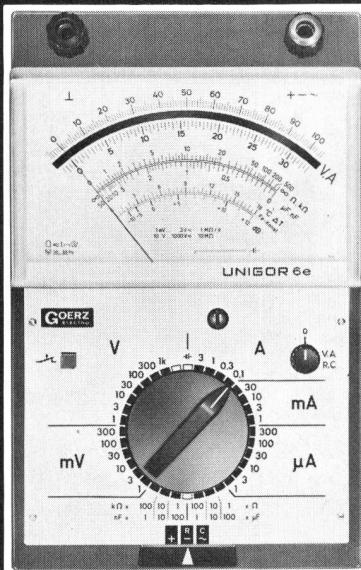


## Antennen für:

Flugsicherung  
Militär  
Polizei  
Verkehrsfunk  
Radio\*  
Fernsehen\*

\*Verkauf durch die Fachgeschäfte  
**Wicker-Bürki AG, 8057 Zürich**

Anntennenfabrik Berninastrasse 30  
Telefon 01 46 98 93, Telex 55 340



## Das lückenlose **UNIGOR®-Programm**

**UNIGOR® A 41, 1n**  
**UNIGOR® A 42, A 43, 3n**  
**UNIGOR® 4n**  
**UNIGOR® 6e**  
**UNIGOR® D**

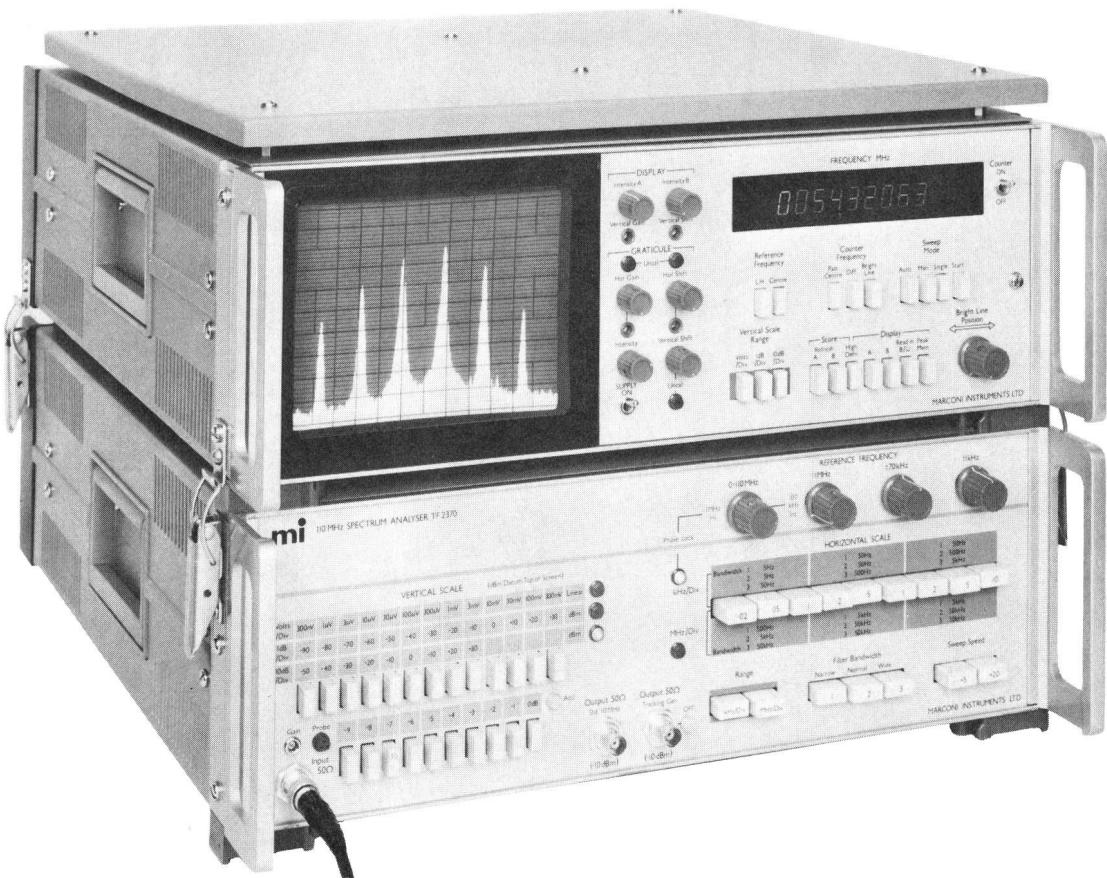
die Starkstromgeräte  
die Universalgeräte  
das Schwachstromgerät  
das Gerät für den Elektroniker  
das digitale Universalgerät

- Vielseitig V~, A~, Ω, nF-pF, °C
- Grosser Messbereichumfang von 1 μA~ bis 30 A~ von 1 mV~ bis 5000 V~ (30 kV~)
- Lückenlose Messbereichunterteilung 1:V10
- Robuste stossfeste Messwerke
- Hohe Messgenauigkeit Kl. 1—, Kl. 1,5~
- Mehrfach gegen Ueberlast geschützt
- Einfach bedien- und ablesbar
- Nur ein Messbereichwahlschalter
- Sicher: nach SEV und VDE

Verlangen Sie die Listen C-1.12, C-1.13 und C-1.16

# AG FÜR MESSAPPARATE

3013 Bern • Schläflistrasse 17 • Tel. 031-42 15 06

**mi****MARCONI  
INSTRUMENTS LTD**

Während sich die einen abmühen, benützen andere den neuen

## **110 MHz Spektrum-Analyzer**

Dieser neue, sehr breitbandige und vielseitig einsetzbare Spektrum-Analyzer zählt zur Weltmarkt-Spitzengruppe modernster und hochkomplexer Frequenzanalysatoren. Trotzdem ist seine Bedienung nicht schwieriger als die eines einfachen Oszilloskopographen.

Von seinen vielen technischen Merkmalen sind vor allem das digitale Speicher- und Anzeige-System, die hohe Auflösung von 5 Hz und 0,1 dB, der darstellbare Dynamikbereich von 100 dB, der eingebaute neunstellige Frequenzzähler, ein eingebauter Mitlaufgenerator und der elektronische Bildschirmraster erwähnenswert; Eigenschaften, die dem TF 2370 sofort zahlreiche neue Anwendungsbereiche erschlossen haben.

Eine Demonstration wird auch Sie zum begeisterten Anhänger dieser neuen Art von Frequenzspektralanalyse machen! Fragen Sie uns, wir stehen für Sie bereit.

**bäertöcherag**

Postfach 485, 8021 Zürich, Tel. 01 42 99 00

SICHERHEIT AUF ALLEN STRASSEN

MIT BREMSEN VON

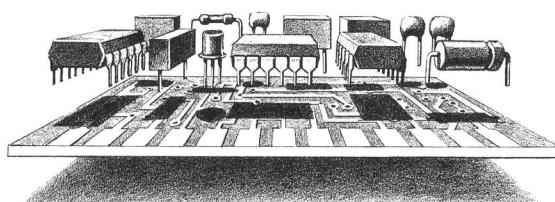


**BEKA St-Aubin AG 2024 St-Aubin NE Tel. 038/55 18 51 Telex 35205**

# Mehr Sicherheit in Ihrer Elektronik?

Die erreichen Sie durch unseren Fertigungs-Service für elektronische Schaltungen. Aufgrund Ihrer Problemstellung bauen wir Ihnen gerne einen Prototypen. Im Anschluss daran erstellen wir für die Serien-Herstellung die definitiven Schemata, Printvorlagen, Bohr- und Bestückungspläne. Unser Fertigungs-Service umfasst sodann die Auswahl und Beschaffung der Komponenten, das Bestücken sowie das Löten der Bauteile von Hand oder maschinell auf unserer modernen Löt-

anlage. Falls erforderlich, versehen wir Ihre Leiterplatten nach der Reinigung mit einem Schutzlack und führen in jedem Falle eine optische Kontrolle auf Bestückung und Lötstellen durch. Für die peinlich genaue Prüfung Ihrer elektronischen Schaltung verwenden wir ein eigens dafür entwickeltes Computer-Testgerät. Vertrauen Sie uns Ihre Printbestückungs-Probleme an – wir bürgen mit unserem Fertigungs-Service für eine optimale Sicherheit in Ihrer Elektronik.



**HÄNI PROLECTRON AG**  
Zürcherstr. 10 CH-9500 Wil/SG  
Tel. 073 22 36 22 Telex 77220

# **Der neue Telephonapparat TS 70 TP mit Tastatur für Impulswahl**



Der Telephonapparat TS 70 TP ist eine moderne Station. Er kann ohne zusätzliche Massnahmen anstelle eines Apparates mit Wähl scheibe angeschlossen werden.

Mit der Wahl tastatur kann die Telephonnummer beliebig schnell eingetastet werden. Dies entlastet das Gedächtnis. Den Rest über nimmt die eingebaute Elektronik mit ihrem MOS-IC und den Dick filmschaltungen. Sie kann bis zu



17 Ziffern speichern und in der richtigen Reihenfolge als normale Wahlimpulse ( $62 / 38 \text{ ms} \pm 2\%$ , Wahl pause  $838 \text{ ms} \pm 2\%$ , andere Werte auf Anfrage) an die Zentrale ab geben. Dies geschieht voll-

elektronisch, d.h. ohne Kontakte! Und noch etwas: Der Apparat benötigt keine eigene Energiequelle, weil die Speisung aus der Telephon zentrale erfolgt. Das Wegfallen des sonst üblichen Akkus hilft Wartungskosten niedrig halten. Im übrigen weist die TS 70 TP die gleichen Vorteile auf wie der neue PTT-Telephonapparat TS 70, d.h. er ist ebenfalls mit einem magnetischen Mikrophon mit integriertem Verstärker ausgerüstet.

Niederlassungen	in Zürich, St. Gallen, Basel, Bern und Luzern.
-----------------	--

Betriebsbüros	in Chur, Biel, Neuenburg und Lugano.
Téléphonie SA	Lausanne, Sion, Genf.

**AUTOPHON**

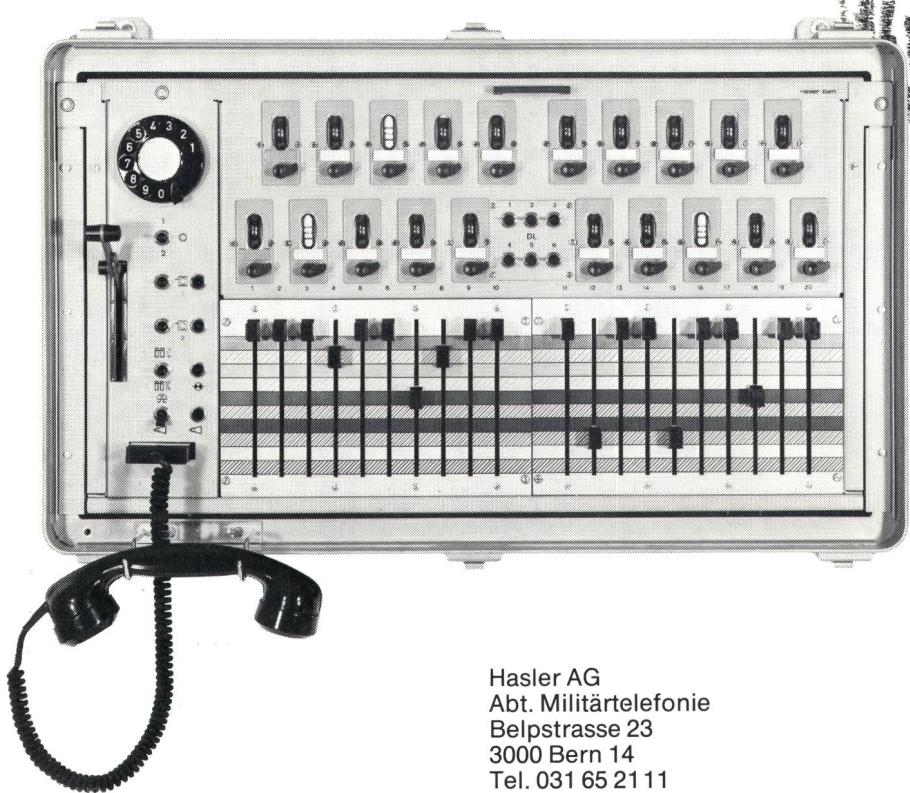
Fabrikation,  
Entwicklungsabteilungen und  
Laboratorien in Solothurn,  
065 - 21 41 21



# Hasler Nachrichtentechnik

**In der modernen Armee  
ist die drahtgebundene  
Telefonie nicht  
wegzudenken.**

**Deshalb  
setzt Hasler  
sein Know How  
der modernen Telefonie,  
Elektronik und  
Übertragungstechnik ein  
für leistungsfähige  
Nachrichtenverbindungen  
in der Armee.**



Die Militär-Telefonzentralen von Hasler sind felderprobt und auf die verschiedenen Bedürfnisse der Truppen zugeschnitten. Es sind folgende Typen im Einsatz:

- Feldtelefonzentralen
- Kommandozentralen
- Festungszentralen
- Zivilschutzzentralen

Verlangen Sie  
unverbindliche Unterlagen.

Hasler AG  
Abt. Militärtelefonie  
Belpstrasse 23  
3000 Bern 14  
Tel. 031 65 2111

# Hasler