

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: 74 (1983)

Heft: 17

Rubrik: Im Blickpunkt = Points de mire

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: 26.01.2026

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

Im Blickpunkt

Points de mire

Informationstechnik Technique de l'information

Neue Radarverfahren zur Zielverfolgung bei niedrigen Elevationswinkeln

[Nach P. Barton und W. D. Wad-
doup: Neue Radarverfahren zur
Zielverfolgung bei niedrigen Elevations-
winkeln. El. Nachrichtenwesen
57(1982)1, S. 44...50]

Der genauen Radarvermes-
sung und automatischen Ziel-
verfolgung von tief fliegenden
Zielen als Voraussetzung zu de-
ren wirksamen Bekämpfung
sind durch das Auftreten des
sog. Spiegeleffektes Grenzen
gesetzt. Die in Bodennähe oder
über der Meeresoberfläche
durch Reflexion auftretende
Mehrwegausbreitung der Ra-
darsignale führt unterhalb von
etwa 0,7 Strahlkeulenbreite Bo-
denabstand der Antennenachse
zu Elevationsfehlern, die ein
Vielfaches des winkelmässigen
Zielabstandes vom Boden be-
tragen können. Je nach Stärke
der Nebenzipfeldämpfung der
Antennenkeule treten solche
Fehler auch bei grösseren Ziel-
elevationen – allerdings abge-
schwächt – auf. Eine Unter-
drückung des Spiegeleffektes
durch Verwendung grösserer
Antennenaperturen gelingt
nicht, zudem sind der Vergrös-
serung der Antennendimensio-
nen aus verschiedenen Grün-
den Grenzen gesetzt. Eine erste
Verbesserung der Vermessungs-
genauigkeit in Bodennähe
brachte seinerzeit der Mono-
pulsradar durch die mikrowel-
lenseitig erfolgende Strahl-
schärfung einer gegebenen An-
tennenapertur. In den letzten
Jahren sind weitere Strahl-
schärfungsverfahren (Beam
Sharpening) entwickelt und er-
probt worden.

Das von STL (Standard Tele-
communication Laboratories)
entwickelte ASP-Verfahren
(Array Signal Processing) ver-
wendet in einem Signalprozes-
sor ein «räumliches» Filter,
welches auf geeignete Weise di-
rekte und reflektierte Signale
voneinander trennt. Dabei
spielt die Beeinflussung des
Korrelationsgrades zwischen
diesen Signalen eine bedeuten-
de Rolle. Die Grundausrüstung
der beschriebenen Radaranlage

besteht aus einem empfangsko-
härenten System mit Magne-
tronsender und STALOCOHO-
Einheit. Als Dopplerradar
dient sie der primären Unter-
drückung von Geländeechos.
Die Antenne besteht aus 16
paarweise zusammengeführten
Linearstrahlern (geschlitzte
Hohlleiter), deren 8 Ausgänge
über acht separate Mischer zu
ZF-Signalen verarbeitet wer-
den. Nach der Demodulation in
den nachfolgenden Empfän-
gern werden über das Sample-
and-Hold-Verfahren verarbei-
tungsreife Signale gespei-
chert. Mit Hilfe eines aus einem
PDP-34-Rechner abgeleiteten
digitalen Prozessors folgt auf
die Signalabtastung die räumli-
che Filterung der acht Kanäle.
Dieses näher erläuterte Verfah-
ren führt zu einer bedeutenden
Abschwächung der Mehrweg-
signale und somit zu einer vi-
deoseitigen Strahlschärfung auf
etwa $\frac{1}{3}$ der Primärstrahlbreite.
Die Zielverfolgung wird bis zu
0,2 Keulenbreiten Bodenab-
stand mit der erforderlichen
Genauigkeit gewährleistet, was
gegenüber einem Monopulsra-
dar mit gleicher Antennenaper-
tur eine etwa zweimal bessere
Verfolgungsgenauigkeit ergibt.
Ein weiteres Strahlschärf-
ungsverfahren, die sog. adapti-
ve Nullsteuerung, wird eben-
falls besprochen. Messresultate
liegen jedoch noch nicht vor.

H. Klausner

Verschiedenes Divers

Quellen des kosmischen Röntgenhintergrundes

[Nach B. Margon: Quellen des kos-
mischen Röntgenhintergrundes.
Spektrum der Wissenschaft (1983)3,
S. 54...65]

Beobachtet man den Sternen-
himmel, so sieht man eine riesi-
ge Zahl einzelner Sterne; der
Raum dazwischen erscheint
schwarz. Die Sterne emittieren
im sichtbaren Spektrum, im Ul-
traviolett und im Infrarot sowie
im Gebiet der Radiowellen des
elektromagnetischen Spek-
trums. Anders sieht es im Be-
reich der Röntgenstrahlen, d.h.
im Bereich zwischen 10^{-8} und
 10^{-7} m aus. Seit 1962 weiss man,

dass der Himmel gleichmässig –
also nicht besonders in Rich-
tung der Sterne bzw. Galaxien –
Röntgenstrahlung emittiert.
Die Ursache des «Röntgen-
hintergrundes» ist heute noch
umstritten. Auch im Bereich der
Mikrowellen strahlt der Him-
mel gleichmässig bzw. diffus.
Die Mehrheit der Astrophysiker
deutet die kosmische Hinter-
grundstrahlung als Überbleib-
sel des Urknalls, der den
Anfang des Universums und
den Beginn der bis heute an-
dauernden Expansion markiert.

Die Entdeckung von Rönt-
genstrahlen, emittiert von der
Sonnenkorona, brachte der
Astronomie eine neue Beobach-
tungstechnik und zugleich eine
Enttäuschung: Die Sonne er-
wies sich als schwache Rönt-
genquelle, deren Energie nur
etwa den 10^9 -ten Teil der im
sichtbaren Spektrum emittier-
ten Energie ausmacht. Die Aus-
sage, wonach sich die Rönt-
genemission der Sterne nicht
nachweisen lässt, bestätigte sich
mit Ausnahmen. Entgegen al-
len Erwartungen registrierte ein
auf einer Rakete beförderter
Röntgendetektor eine inner-
halb der Messgenauigkeit
gleichmässige – isotrope –
Röntgenstrahlung. Ähnliches
gilt für den Mikrowellenhinter-
grund. Bei Beschleunigung
bzw. Bremsung eines Elektrons
beginnt dieses elektromagnetische
Strahlung auszusenden. Für
den Wellenlängenbereich der
Röntgenstrahlung errechnet
man Temperaturen zwischen
 10^7 und $5 \cdot 10^8$ K, also
Temperaturen eines Plasmas.
Der interstellare Raum ist nicht
ganz leer, sondern enthält etwa
10 % der Masse aller Sterne.
Während in «unserer» Milch-
strasse heute noch Sterne gebo-
ren werden, kam die Entste-
hung von Galaxien bereits vor
Milliarden von Jahren zum Er-
liegen. Es erwies sich als plausi-
bel anzunehmen, dass die
Bremsstrahlung des intergalak-
tischen Mediums den gleich-
mässigen Röntgenhintergrund
hervorrief. In den zwanziger
Jahren fanden Hubble et.al.,
dass sich alle Galaxien von der
Milchstrasse fortbewegen.

Diese «Fluchtbewegung»,
welche auf eine Expansion des
Kosmos hindeutet, muss ir-
gendwann einmal mit einer

dunklen, explosiven Phase be-
gonnen haben, wobei die Gra-
vitationskräfte die Expansion
hemmen und man nicht weiss,
ob die Expansion immer weiter
geht oder ob einmal eine Kon-
traktionsphase folgen wird. Die
Gravitation der Materie in al-
len Galaxien genügt nicht, um
die Expansion aufzuhalten. Es
gibt eine Grenzgeschwindig-
keit, bei welcher eine Umkehr
unmöglich wird, die Hubble-
sche Konstante.

Als Ursache der Hinter-
grundstrahlung kommen auch
Quasare, jene rätselhaften in-
terstellaren Objekte, in Frage,
welche in optischen Aufnah-
men als Punkte erscheinen und
dann von gewöhnlichen Ster-
nen nicht unterscheidbar sind.
Aus den Spektren der Quasare
geht hervor, dass sie sich mit bis
zu 90 % der Lichtgeschwindig-
keit von der Erde bzw. der
Milchstrasse entfernen, wes-
halb sie zu den fernsten Objek-
ten zählen, welche je beobach-
tet wurden. Die Strahlungsener-
gie der Quasare muss aus sehr
viel energiereicheren physikali-
schen Prozessen als der nuklea-
ren Fusion stammen. Die mei-
sten beobachteten Quasare er-
wiesen sich als starke Röntgen-
strahler. Zu den extremsten Bei-
spielen gehört ein Quasar, der
im Röntgenbereich 1000mal
mehr Energie abstrahlt als die
 10^{11} Sterne unserer Galaxie im
sichtbaren Spektrum. Ein gros-
ser Teil – wenn nicht sogar der
gesamte Röntgenhintergrund –
scheint von Quasaren zu stam-
men, doch auch in dieser Hin-
sicht gibt es noch eine ganze
Reihe von Unsicherheiten.

R. Zwahlen

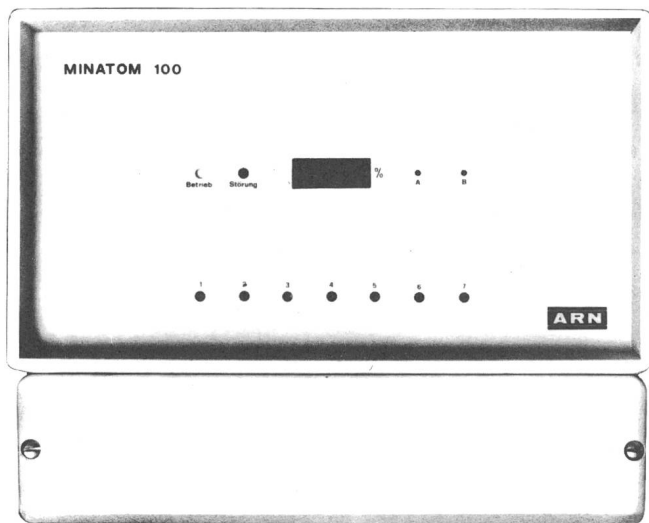
Die schweizerische Kunststoffindustrie und die Elektrotechnik

1982 wurden in der Schweiz
128 281 t oder 5,6% mehr
Kunststoffrohstoffe erzeugt als
im Vorjahr. Importiert wurden
414 300 t (–1,6%), während
138 200 t (+6,4%) in den Export
bzw. Reexport gingen. Daraus
ergibt sich, dass in der Schweiz
404 000 t verarbeitet wurden,
wovon rund 12% in der Elektro-
und Elektronikindustrie Ver-
wendung fanden.

(Arbeitsgemeinschaft der
Schweiz. Kunststoffindustrie)

Elektrische Energiekosten-Senkung

Genau gleiche Leistung wird billiger



Spitzen-Last-Regler

Made in Switzerland

Überwacht und reguliert auf der Mittelwertebene.

Unsere Stärke liegt in der individuellen Beratung und Realisierung.



Energie-Optimierung AG
8050 Zürich
Telefon 01 / 312 75 36

Analysen • Individuelle Beratung • Realisierung

Ob Hoch-
oder
Niederspannung –
wir schalten
schnell!

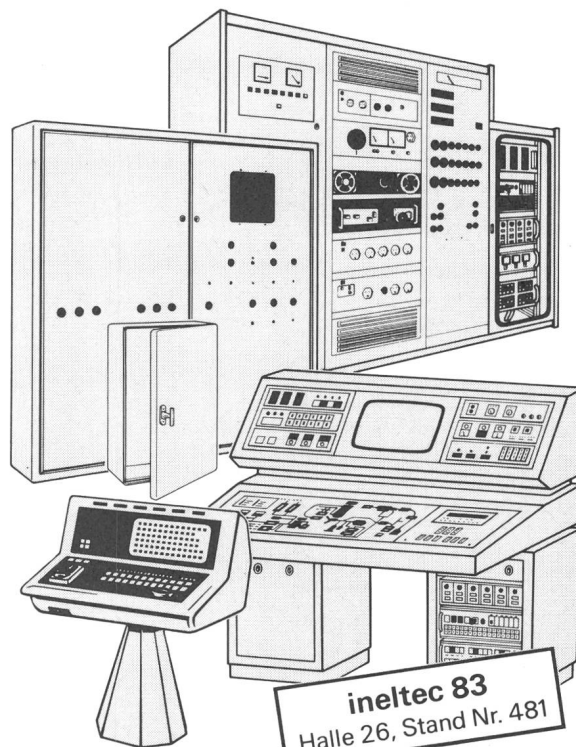
Elektrische Apparate
Schaltanlagen
Transformatoren

**RAUSCHER &
STOECKLIN AG**

CH-4150 Sissach/Tel. 061/98 34 66
Telex 966 122

MENOR

**MENOR – der richtige Partner, wenn es
um die Gehäusetechnik Ihrer Apparate,
Installationen und Maschinen geht!**



MENOR-Produkte:

- Normkasten, Klemmenkasten, Spezialgehäuse
- Universalschränke, Standschränke, 19"-Kleingehäuse
NEU: Schocksicherer Verteilschrank (mit Prüfattest)
- Schaltschränke
NEU: Normschranksystem NS 82 E + C für Elektroschränke und 19"-Elektronikschränke sowie für Kombinationen
- Bedienungskonsolen und Steuerpulte
NEU: Steuerpulte für 19"-Einbauten und 19"-Tischgehäuse
- Blechbearbeitung für Einzelanfertigungen und Serieteile

**MENOR bietet Ihnen: Individuelle Anpassung der
Produktausführungen an Ihre
spezifischen Ansprüche**

INFORMATIONSCOUPON

Ich/wir interessieren uns für:

Name/Vorname:

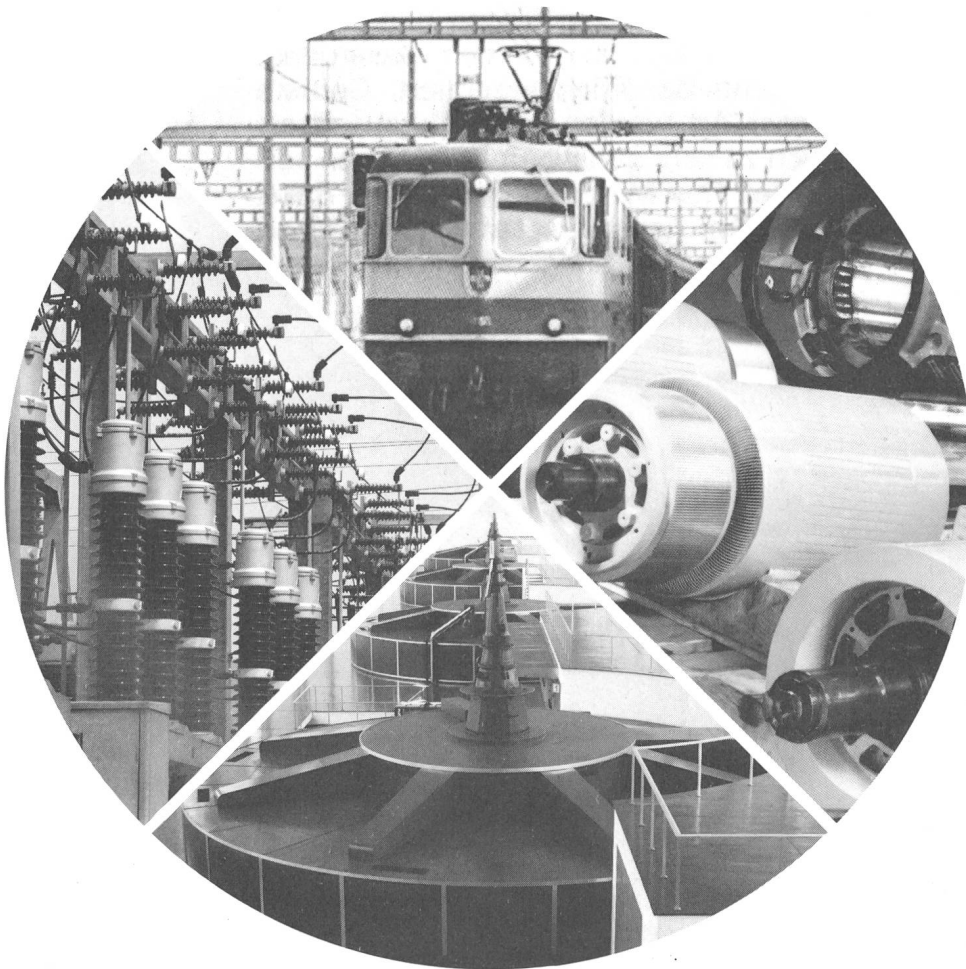
Firma:

Strasse:

PLZ/Ort:

MENOR AG Gehäusetechnik
5605 Dottikon, Tel. 057/26 11 00

Isoliersysteme



ein entscheidender Vorteil!

Isoliersysteme von ISOLA sind Lösungen nach Mass für elektrotechnische Probleme. Sie gewährleisten für jeden einzelnen Fall die optimal aufeinander abgestimmte Kombination von Leiter und Isolation nach genau vorgegebenen Kriterien und Werten. Wir stehen Ihnen zur Verfügung.

Schweizerische
Isola-Werke
4226 Breitenbach
Tel. 061 80 21 21

ISOLA

Isolierlacke
Isoliermaterialien
Wicklungsdrähte
Leiter und Kabel

Besuchen Sie uns an der INELTEC, Halle 26, Stand 337

21.15 Uhr, Kloten im Nebel –
Kurs SR 405 aus Kopenhagen im Landeanflug –
Sicht knapp 400 m – noch 200 Fuss über Grund,
noch 120 Fuss – "approach lights in sight..."

"my controls" –
der Captain übernimmt das Ruder und landet
die Maschine
trotz Nacht und Nebel
sanft und sicher.



Licht – unser Beitrag für einen
reibungslosen Flugverkehr.



ineltec

6.-10.9.83

Halle 51

Stand Nr.123

HENRY BAUMANN

Lichttechnik Elektromaterial en gros · Tech-
nique d'éclairage Matériel électrique en gros
Tecnica d'illuminaziun Material d'electricitad
all'engrossa · Tecnica d'illuminazione Materiale
elettrico all'ingrosso

Loostrasse 5 8803 Rüschlikon Tel. 01 724 19 19

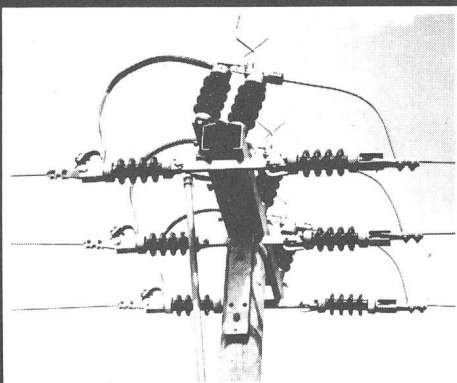


Gummistecker und
unzerbrechliches
Plastikmaterial
Raccords en caout-
chouc et matières
plastiques incassa-
bles

Demandez notre
catalogue

Fabricant
F. BAILLOD S.A.

1, Place du
Tricentenaire
La Chaux-de-Fonds
Tél. 039 / 26 72 74



Typ FSO

**wir sprechen
von Erfahrung**

weil wir uns seit über 50 Jahren mit dem
Bau von Hochspannungsanlagen beschäftigen.
Freileitungsschalter

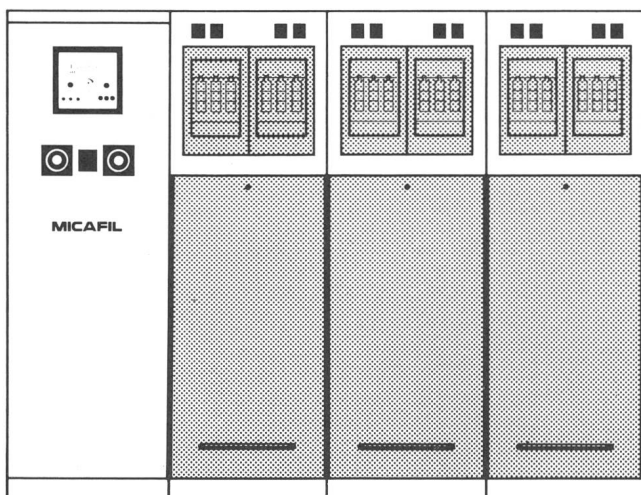
- 24 kV (36 kV)
- Schaltleistung 630 A bei 24 kV $\cos \varphi = 0,6$
- 630 A

Elektromechanik
Abwasserreinigung
Apparatebau
Stahlbau – Metallbau

ALPHA

Alpha AG
CH-2560 Nidau
Telefon 032 51 54 54
Telex 34 692

Blindstrom kompensieren!



**Eine problem-
lose Art
Energie+Geld
zu sparen...**

... ohne Schmälerung der zur Verfügung stehenden Leistung.

Micafil-Fachingenieure stehen Ihnen jederzeit für eine unverbindliche, individuelle Beratung und mit ausführlichen Unterlagen zur Verfügung.

Micafil-Kondensatorenanlagen amortisieren sich in 2 bis 3 Jahren und arbeiten dann wartungsfrei weiter für die Reduktion Ihrer Betriebskosten.

Profitieren Sie von der Micafil-Kondensatorentechnik. Sie garantiert für minimale dielektrische Verluste (unter 0,5 W/kvar) und gibt Ihnen die Sicherheit, umweltschutzgerechte Kondensatoren installiert zu haben, die kein PCB enthalten.

Verlangen Sie telefonisch eine Besprechung: 01-43 56 111



MICAFIL

MICAFIL AG CH-8048 Zürich A/Kondensatoren