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: 77 (1986)

Heft: 17

Artikel: Le futur réseau de télécommunication à large bande en Suisse

Autor: Käser, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-904260

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: 09.12.2025

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

Le futur réseau de télécommunication à large bande en Suisse

A. Käser

La communication à large bande comprend les services de télécommunication et de distribution qui seront, à long terme, grâce à l'utilisation de la fibre optique dans le réseau local, transportés sur un seul réseau. L'article décrit diverses réalisations expérimentales dans ce domaine et esquisse la stratégie pour le développement du réseau de transmission à fibres optiques.

Die Breitbandkommunikation bietet Telecommunikations- sowie Verteildienste an, die längerfristig dank Einführung der Glasfasertechnik im Teilnehmernetz über ein einziges Netz übertragen werden. Dieser Artikel beschreibt verschiedene, experimentelle Projekte in diesem Bereich und skizziert die Strategie für die Entwicklung des optischen Übertragungsnetzes.

Adresse de l'auteur
André Käser, Direction générale des PTT, Victoriastrasse 21, 3030 Berne.

1. Définition

Il n'existe actuellement aucune définition précise pour les termes «communication à large bande»; ils sont souvent associés à la transmission *d'images animées* qui n'est pas possible sur les réseaux de télécommunication actuels.

Si les services exigeant des débits de transmission supérieurs à 2 Mbit/s sont en général qualifiés de services à large bande, ceux aux débits compris entre 64 kbit/s et 2 Mbit/s font partie d'une catégorie intermédiaire, alors que ceux utilisant des canaux à 64 kbit/s seront offerts par le Réseau Numérique à Intégration des Services (RNIS) conventionnel aussi appelé Swissnet.

2. Services à large bande

2.1 Classification des services

L'étude des diverses formes de communication à large bande permet de classer ces services en deux catégories principales:
- les services de communication,
- les services de distribution.

Chaque catégorie peut à nouveau être divisée en deux ou trois classes (fig. 1).

2.2 Exemples de services

Le visiophone et le transfert de données à haute vitesse devraient être les deux services de communication les plus importants; ils n'existent pas actuellement, si ce n'est sous forme de liaison permanente.

La télédistribution classique sur paire coaxiale est un service bien introduit en Suisse. Ce nouveau service de télédistribution devrait permettre d'offrir, à plus long terme, un nombre supérieur de programmes radio et télévision et pourrait résoudre de façon élégante le problème de la télévision à abonnement.

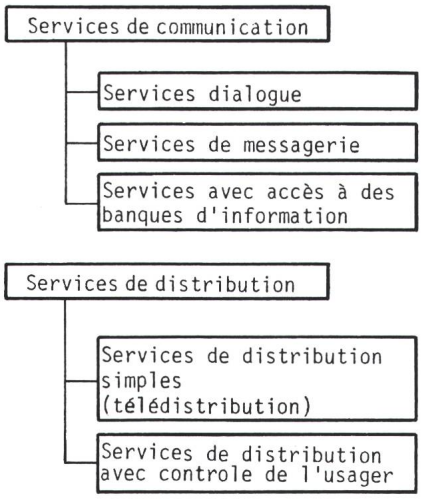


Fig. 1 Classification des services à large bande

3. Bases de la communication à large bande

Le développement de services de communication à large bande implique d'une part un réseau d'abonnés de structure étoilé en fibres optiques et, d'autre part, des équipements de commutation adaptés aux débits élevés; de plus il nécessite une capacité de transmission dans le réseau bien supérieure à celle qui existe actuellement et que, seule la fibre optique, est en mesure d'offrir.

4. Installation pilote de Marsens

Les PTT suisses se sont intéressés très tôt à l'utilisation de la fibre optique; en 1979, la première installation optique intercentrale a été mise en service et, en 1983, l'on inaugurait la première installation optique pour la communication à large bande à Marsens.

Cette première installation a été conçue plus spécialement pour offrir les services de distribution et en particulier la télédistribution. Chaque abonné reçoit simultanément 2 programmes TV qu'il peut sélectionner à l'aide d'une télécommande, parmi un choix de 16 programmes, et 17 programmes radiophoniques.

Les 30 abonnés de ce réseau sont reliés à l'aide d'une ou deux fibres optiques au centre de commutation. La technique de transmission mise en œuvre est analogique et la modulation des signaux TV est du type à bande latérale résiduelle (canaux 3 et 4 de la bande VHF); les programmes radiophoniques sont modulés en fréquence dans la bande usuelle de 88 à 106 MHz. La longueur maximale de la ligne d'abonné était limitée à 1,5 km; l'émetteur optique comprenait une diode laser opérant à 850 nm.

Les résultats de cette première expérience sont positifs; il ne faut cependant pas passer sous silence que le type de modulation retenu impose des exigences sévères en ce qui concerne, en particulier, la linéarité des composants opto-électroniques. Seule une sélection des diodes laser permet de garantir une qualité de transmission suffisante.

5. Réseaux de télédistribution de Genève et Bâle

Actuellement plus de 1,2 million d'abonnés, ce qui correspond à environ 55% des concessions de réception de télévision, sont raccordés à des téléréseaux qui ont été réalisés par des sociétés privées. Toutes les grandes villes suisses à l'exception de Genève et de Bâle sont câblées de façon conventionnelle.

5.1 Concept technique

Les PTT ont dès lors proposé à ces deux villes une solution moderne et innovatrice pour leur câblage. Le réseau primaire reliant la station de réception des programmes et les divers centraux de télécommunication serait réalisé en fibre optique, alors que le réseau secondaire, entre les centraux de télécommunication et les abonnés, le serait en technique coaxiale.

Sur le réseau optique, la transmission est entièrement numérique. Un canal vidéo est codé selon le principe MICDA (*M*odulation par *I*mpulsion et *C*odage *D*ifférentiel *A*daptif); le débit binaire résultant est de 66,1 Mbit/s. Les signaux audio sont codés en technique MIC linéaire à 14 bit, la même norme que celle utilisée pour les disques compacts.

Quatre canaux de télévision (avec son stéréo) et six programmes radio stéréo ainsi que six canaux auxiliaires pour la transmission de données sont mutiplexés au débit de 280 Mbit/s avant d'être transmis sur une fibre optique multimodale à gradient d'indice. La longueur d'onde utilisée est de 1300 nm. Dans les centraux de télécommunication les signaux numériques sont démultiplexés et modulés en technique analogique, utilisée sur le réseau coaxial.

5.2 Avantages

Les avantages d'une telle solution sont multiples, ils sont d'une part économiques et d'autre part d'ordre technique.

Dans la perspective des projets de numérisation du réseau de télécommunication et de Swissnet, les PTT doivent reconstituer entièrement leur réseau de transmission entre les centraux de télécommunication en zone urbaine, ils vont le faire à l'aide de la fibre optique. Cette infrastructure présente l'avantage de pouvoir également couvrir les besoins de la télédistribution. Ainsi point n'est donc besoin de mettre en place deux réseaux entièrement distincts.

Jusqu'à ce jour la structure des réseaux de télécommunication et de télédistribution était entièrement différente. La solution retenue prévoit pour une grande partie du réseau des tracés identiques, ce qui permet, à court terme, une meilleure utilisation de l'infrastructure souterraine existante et, à plus long terme, l'intégration complète des deux réseaux telle qu'elle est prévue par le RNIS à large bande.

Grâce à la fibre optique et à la technique numérique, la qualité des signaux transmis ne subira qu'une très faible dégradation et celle-ci sera indépendante de la distance de transmission.

5.3 Réalisation

Le réseau de la ville de Genève est réalisé en 1986. La longueur totale de ce dernier est de 17,5 km (fig. 2). Sa structure est telle qu'elle permettra aisément, au cours des années 1987/1988, son extension à toutes les communes périphériques qui décideront de s'y raccorder. Le réseau transportera dans une première phase 24 programmes de télévision et autant de programmes radio stéréo, sa capacité totale est de 40 programmes de télévision.

Une solution semblable est prévue pour la ville de Bâle, mais aucune décision définitive n'est intervenue pour l'instant.

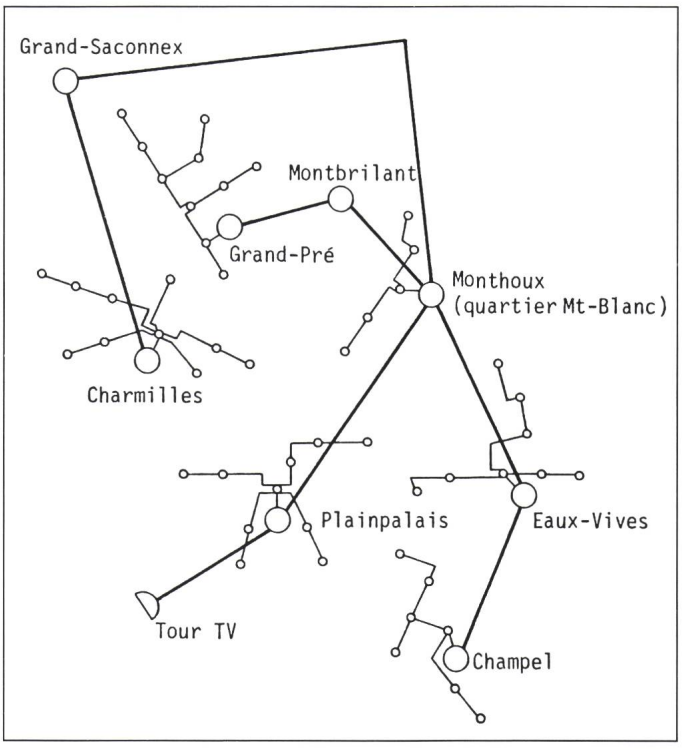


Fig. 2
Genève-Ville, Téléréseau
— Câbles à fibres optiques
— Câbles coaxiaux dans canalisations PTT

6. Réseau pilote de Bâle, Genève et Zurich

6.1 Généralités

Les expériences décrites précédemment ne concernaient presque exclusivement que les services de distribution. La réalisation de ces réseaux pilotes devrait permettre l'expérimentation des *services de communication bidirectionnels* à large bande.

6.2 Services

Les services envisagés sont indiqués au tableau I. Un accent particulier est mis sur l'expérimentation du visiophone et de la transmission de données à débit élevé, pour assurer la liaison entre ordinateurs. La télédistribution sera expérimentée à titre accessoire; les signaux seront repris des réseaux qui ont été décrits au paragraphe 5.

Services des réseaux pilotes Tableau I

Service	Caractéristique
Accès de base au RNIS	1 accès de type (2B+D)
Données	1 canal à 30 Mbit/s
Visiophone	1 liaison visiophonique
Visioconférence	alternative à la liaison visiophonique
Télédistribution	au minimum 4 canaux TV simultanés

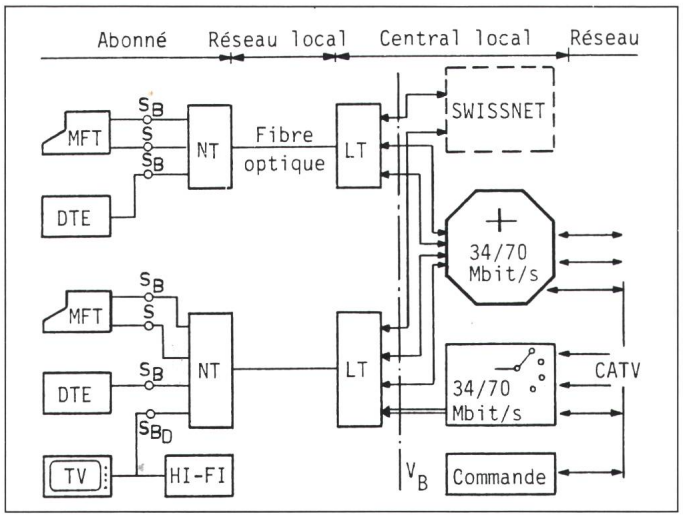
6.3 Concept technique

Le schéma de principe de l'installation est indiqué à la figure 3. Chaque abonné disposera d'un terminal multifonctionnel (téléphone, visiophone et terminal téléinformatique) ainsi que d'une jonction pour les données à très haut débit. Quelques abonnés disposeront d'un équipement destiné à la télédistribution. La transmission entre l'abonné et le central de raccordement se fera à l'aide d'une paire de fibres monomodales. Des diodes laser ou électroluminescentes opérant à 1300 nm serviront d'émetteurs optiques.

La commutation sera assurée par trois unités distinctes:

Fig. 3
Configuration de l'installation expérimentale à large bande

MFT Terminal Multifonction
DTE Equipement de données
NT Terminaison de réseau
LT Terminaison de ligne



- L'accès de base au RNIS sera traité par la commutation conventionnelle «IFS-Swissnet».
- Les signaux de télévision seront traités par un commutateur de distribution.
- La commutation des canaux visiophoniques et de données sera de type circuit.

La signalisation sera assurée par deux canaux distincts, l'un pour les informations à 64 kbit/s (canal D) et l'autre pour les informations large bande. Le débit des canaux visiophoniques et de télédistribution devrait être de 34 Mbit/s. A court terme il est possible qu'une solution à 70 Mbit/s soit préférable.

6.4 Réalisation

Trois réseaux pilotes seront réalisés à Bâle, Genève et Zurich. Chaque réseau est prévu pour le raccordement initial de 5 à 10 abonnés. Le nombre exact des abonnés sera défini, en tenant compte de l'intérêt à ces nouveaux services, des possibilités de communication et de facteurs économiques.

Cette réalisation a pour but d'acquérir des connaissances techniques dans ce domaine et d'analyser les besoins et le comportement des usagers face à ces nouveaux services, avant de prendre une décision, concernant une introduction à plus large échelle, de cette nouvelle technique.

7. Infrastructure de transmission

7.1 Généralités

Le réseau de transmission actuel est planifié en fonction des besoins estimés pour l'introduction du RNIS où le débit du canal de base est de 64 kbit/s. Le canal de base correspondant du RNIS à large bande aura un débit de l'ordre de 30 Mbit/s. Il est très difficile de faire des prognostics sur la pénétration du RNIS à large bande; une augmentation de la capacité de transmission d'un facteur *cinq* a cependant été admise pour la planification du réseau jusqu'en 1995.

7.2 Réseau interurbain

Ce réseau, aujourd'hui encore à 80% analogique, sera numérisé dans sa quasi totalité avant 1995. L'infrastructure actuelle, composée essentiellemt de câbles coaxiaux, sera saturée dans sa plus grande part à la fin de cette décennie. Cette dernière sera donc complétée par un réseau à fibres optiques monomodales permettant la transmission de 565 Mbit/s, voire de 1,2 Gbit/s, dont le premier tronçon entre St-Gall et Wil vient d'être inauguré (fig. 4). En fonction de l'importance du trafic, des câbles à 10, 20 ou 40 fibres sont prévus. Le réseau interurbain comprendra en 1995 plus de 40 000 km de fibres optiques.

7.3 Réseau rural et intercentral

La numérisation du réseau rural a débuté en 1972 déjà par l'introduction de systèmes à 2 Mbit/s sur câbles à paires symétriques; elle se poursuit activement et devrait atteindre un niveau de 90% en 1995. Depuis 1984 déjà les câbles à fibres optiques multimodales sont utilisés dans cette partie du réseau. Les systèmes de transmission ont un débit de 34 Mbit/s, cependant les caractéristiques des fibres permettront une extension à 140 Mbit/s. Afin

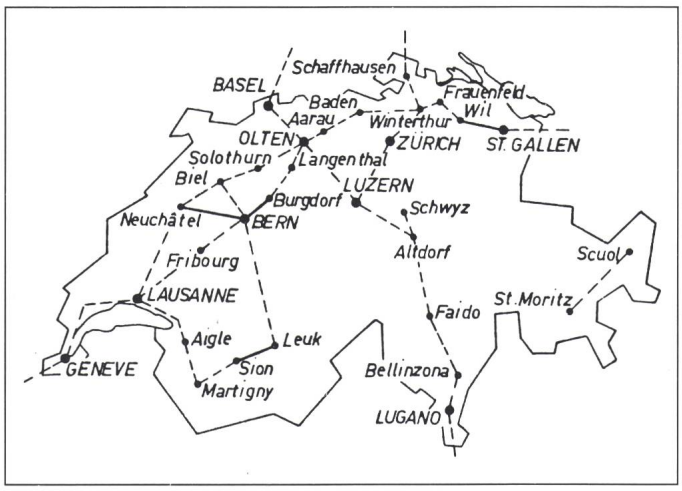


Fig. 4
Réseau interurbain à fibres optiques

— Installation en exploitation à fin 1986
--- Installations prévues pour la période 1987–1995

d'augmenter encore cette capacité, l'on envisage dès 1988 de remplacer la fibre multimodale par la fibre monomodale.

La planification prévoit la construction annuelle de 30 installations rurales et de 15 installations intercentrales; les câbles comprennent de 10 à 60 fibres optiques. La longueur totale du réseau s'élèvera en 1995 à près de 75 000 km de fibres optiques.

7.4 Réseau local

La partie locale du réseau exige les investissements les plus importants; sa longueur totale est proche de 6 millions de kilomètres. Pour permettre la communication à large bande, les câbles à paires symétriques existants devront être remplacés par des fibres optiques.

Comme le type de la fibre, qui sera retenue pour la réalisation du raccordement d'abonné, n'a pas encore été défini par les instances internationales, chargées de la normalisation, une politique d'investissement prudente est justifiée.

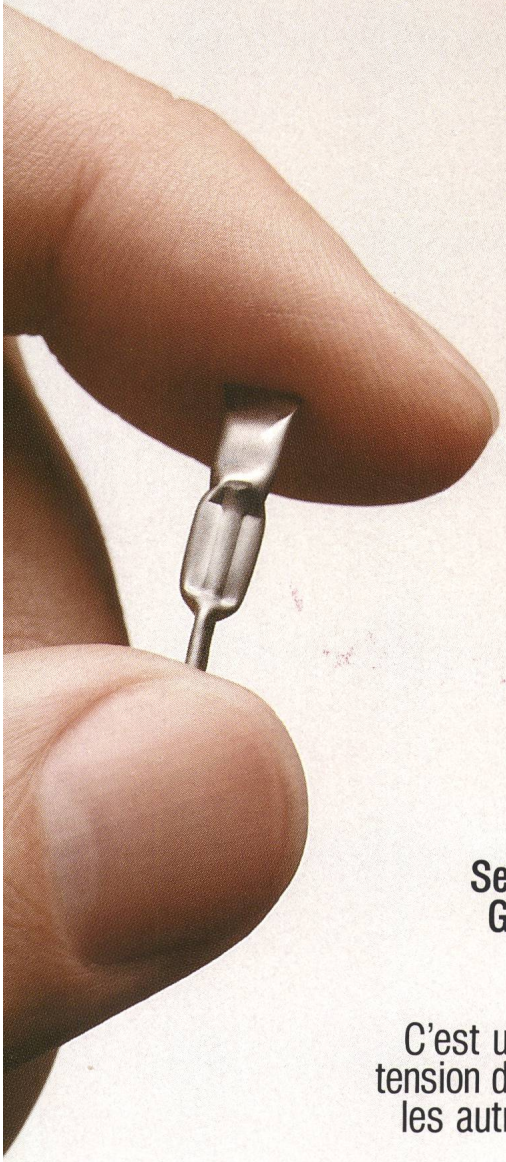
Afin de faciliter la réalisation de ce réseau superposé en fibres optiques, diverses mesures relatives à l'infrastructure souterraine ont été prises; en particulier pour tout nouvel abonné un tube vide de réserve est prévu; il permettra sans travaux de génie civil le tirage ultérieur d'un câble à fibres optiques; lors de rénovations ou de la construction de nouveaux tronçons de canalisation pour câbles, la capacité est définie dans toute la mesure du possible, en fonction de ce futur réseau à large bande.

Dans les villes plus importantes, certains clients commerciaux sont reliés par un réseau de lignes louées à haut débit qui a été réalisé en technique optique. Dans tous ces cas la capacité du câble principal a été définie en tenant compte des besoins futurs des autres abonnés, ceci, d'une part, afin d'éviter que les canalisations ne soient encombrées par une multitude de petits câbles et, d'autre part, de permettre une réalisation économique de telles liaisons. Ces solutions ponctuelles ne sont prévues que dans le but de couvrir les besoins en lignes louées et ne seront vraisemblablement pas intégrables, sans modification, dans le futur RNIS à large bande.

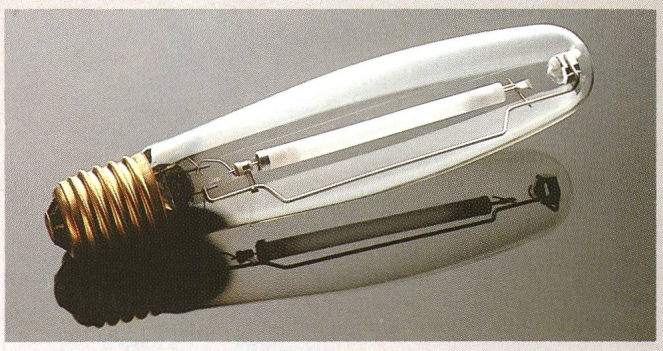
8. Conclusions

La réalisation d'une infrastructure de transmission permettant de couvrir les besoins initiaux des services à large bande fait partie des objectifs prioritaires de l'entreprise des PTT. En effet, les premières liaisons à large bande seront des liaisons permanentes.

Les réseaux expérimentaux de communication à large bande devraient permettre, d'une part, de mieux définir les services et les besoins des usagers et, d'autre part, de tester la technique de la commutation à large bande afin que cette dernière puisse être introduite sur une plus large échelle au milieu de la prochaine décennie.



Ce petit réservoir fait toute la différence dans la vie d'une lampe sodium haute pression.



Seules les lampes sodium haute pression LUCALOX® GENERAL ELECTRIC possèdent ce petit réservoir.

C'est un réservoir d'amalgame, spécialement conçu pour réguler la tension d'arc. Sans lui les lampes LUCALOX ne dureraient pas plus que les autres lampes sodium haute pression. A présent les LUCALOX 70 watt GENERAL ELECTRIC possédent également ce réservoir d'amalgame exclusif.

Si vous souhaitez obtenir de plus amples informations sur notre gamme de lampes sodium haute pression longue durée LUCALOX, contactez votre distributeur de lampes GENERAL ELECTRIC ou adressez votre demande à:

GENERAL ELECTRIC

General Electric Technical Services Co., Inc.
6, Rue du Simplon
CH-1207
Geneva, Switzerland
Telephone: (41-22) 35-9260
Telex: (845) 422222

Möchten Sie in Zukunft lieber digifonieren, dataphonen, integriert netwörken oder was?

Eines ist heute ganz klar: Mit Begriffen von gestern werden wir der Zukunft bestimmt nicht mehr gerecht. Und weil wir die Hauszentrale Hasler SL-1 für die Zukunft gebaut haben, kann man mit ihr wesentlich mehr tun, als auf modernste Art und Weise telefonieren. Denn Hasler SL-1 überträgt ausser Sprache auch Text, Bild und Daten.
Modernste Digitaltechnik, bewährte Software-Pakete und eine umfassendes Angebot an Datenschnittstellen machen Hasler SL-1 zum optimalen Haus-Kommunikationssystem für die nächsten Jahrzehnte. Für jede Unternehmensgrösse. Ausserdem bietet Ihnen Hasler nicht nur eine erstklassige Beratung während der Planungsphase, sondern selbstverständlich auch den entsprechenden Service danach.

Coupon einsenden oder anrufen genügt.

Informieren Sie uns bitte unverbindlich über das Haus-Kommunikationssystem Hasler SL-1 für Sprache, Text, Bild und Daten.

Firma 36

Adresse

PLZ/Ort

Zuständig

Telefon

Hasler AG, Ressort Werbung, Belpstrasse 23, CH-3000 Bern 14

Hasler AG
Geschäftsbereich Inhouse-Vermittlung

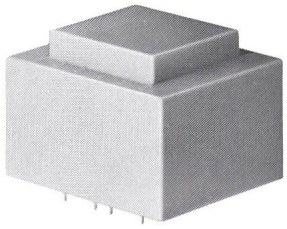
Ressort Werbung
Belpstrasse 23
CH-3000 Bern 14
Telefon 031 63 21 11
Telex 911 119 hag ch
Telefax 031 63 21 82

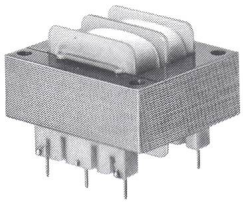
Zweigniederlassungen in Bern, Luzern, Lausanne und Dübendorf.

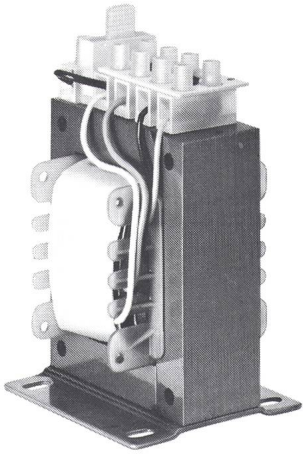
Hasler

Wir verbinden Sie jetzt mit der Zukunft: SL-1.

La bonne alimentation.







Rendez-nous visite
à la SAMA
halle 301 / stand 425

Conception réussie, le nouveau-né fonctionne bien en laboratoire, votre bureau d'études exulte. Mais comment l'alimenter avec autant de précision par la suite? Pas de problème: notre service rapide de production de prototypes de transformateurs est à même de vous livrer rapidement et sans faute celui qu'il vous faut, y compris en séries avantageuses.

Demandez donc de la documentation détaillée sur cette spécialité EAO, en spécifiant «Transformateurs de faible puissance».

Elektro-Apparatebau Olten AG

Tannwaldstrasse 88
CH-4601 Olten
Téléphone 062 - 26 71 04

eao

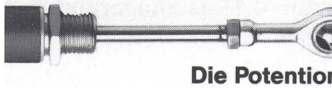
Für die Wegmessung die Lösung!

Wegaufnehmer HP 13

Langjährige Erfahrung bürgt für Qualität und seriöse Beratung.

Stellen Sie uns Ihr Problem!

- Gewickelte Widerstandselemente mit gesicherter Auflösung von 0,05 mm.
- Mechanische Lebensdauer: 10 Mio. Hübe.
- Präzise geführte Schubstange.
- Dichtes Gehäuse mit O-Ring und Lippendichtung.
- Kompakte, robuste Bauart mit Stecker oder Kabelanschluss.
- Einfache Befestigung mit Gewindeansatz oder Klemmblöcken.
- Hublängen von 15 bis 450 mm.



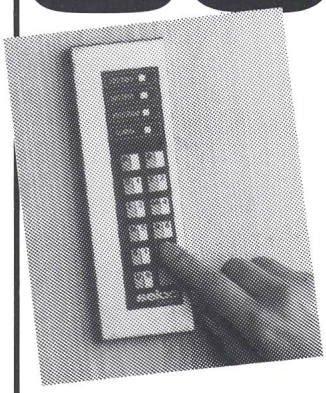
GENGE & THOMA AG

Die Potentiomacher

Bürenstrasse 10
CH-2543 **Lengnau/Biel**
065 / 52 33 30 / 31

Sicherheit ohne Schlüssel

seloc SWISS ®



- Dreifach verriegeltes Schloss, lässt sich in jede normale Türe einbauen
- Wird von Microprocessor gesteuert, der auch bei Netzausfall Türe öffnet
- Ihr zukünftiger Schlüssel heisst vielleicht ‹246135› oder ‹ANANAS› oder...
- Automatische Schaltuhr für Normal-, Kurz- und Mini-Code
- Anschlüsse für Alarmanlagen, Türöffner, Fernbedienung
- Aufbohrschutz und Geselalarm
- Einfache Installation und Programmierung

für Geschäftsräume wie Labor, EDV, Kassenraum, Personalchefbüro, Warenlager, Archiv... aber auch für EF/MF-Häuser, Mietwohnungen, Pensionen, Hotels, Ämter, Museen, Versicherungen usw.

Verlangen Sie ausführliche Unterlagen!

mewo

Mewo AG
CH-8832 Wollerau
Telefon 01 - 784 59 00