Design Automation in der Elektronik

Autor(en): **Gruener, S.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **80 (1989)**

Heft 17

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-903709

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Design Automation in der Elektronik

S. Gruener

Dieser Beitrag befasst sich mit wichtigen Aspekten des Computer Integrated Manufacturing (CIM) und der Design Automation (DA). Es wird das Hewlett-Packard Design Center, ein integriertes Entwicklungssystem für die Electronic Design Automation (EDA), vorgestellt. Nicht behandelt werden Mechanical Design Automation (MDA) und Software Engineering (Case), obwohl diese Tätigkeiten grundsätzlich auch in die Design Automation einzuordnen sind.

Cet article traite de quelques aspects importants de la Computer Integrated Manufacturing (CIM) et de la Design Automation (DA). On présente le Hewlett-Packard Design Center, un système de développement intégré pour la Electronic Design Automation (EDA). La Mechanical Design Automation (MDA) et la Software Engineering (Case) ne sont pas traitées, bien que ces activités fassent aussi partie de la Design Automation.

Adresse des Autors:
Serge Gruener, Electronic Engineering Applications, Hewlett-Packard (Schweiz) AG, Allmend 2, 8967 Widen.

«Time to Market» wird als eines der zentralen Unternehmensprobleme von heute genannt. Was ist zu tun, damit das geplante Produkt schneller auf den Markt gelangt? Automation und Informationsmanagement sind – wie jedermann weiss – der Schlüssel zur Steigerung von Produktivität; gemeinsam helfen sie, Industrieprodukte schneller zu entwickeln und für den Markt bereitzustellen. Die Automation der Entwicklung von industriellen Produkten, genannt Design Automation, verändert unsere Konstruktions- und Entwicklungsabteilungen ähnlich, wie die Automation unsere industrielle Fertigung verändert. Design Automation ist ein Baustein unter vielen zum Computer Integrated Manufacturing (CIM). CIM und Design Automation (DA) sind computergestützte Verfahren. CIM und DA setzen Computer mit geeigneter Leistung, Graphik und Netzwerkfähigkeit voraus. Daneben ist aber auch ein übergreifendes Informationsmanagement über alle Anwendungsprogramme nötig. Sonst könnte von CIM und DA nicht die Rede sein.

Erste Schritte zur Design Automation wurden vor mehr als zehn Jahren unternommen. Wie ist der Stand heute? Visionen sind Wirklichkeit geworden. Computer wurden mit neuen Technologien gebaut und bieten im Vergleich zu damals ein Vielfaches an Rechenleistung an. Rechenresultate werden graphisch dargestellt, die Rechner sind vernetzt, und Anwendungen können integriert werden. Design Automation wäre ohne Festlegung von Standards in der Computertechnik, wie z.B. die Schaffung der Open Software Foundation (OSF) und deren Norminierung von Betriebssystemen, Schnittstellen, graphischen Benützeroberflächen, Computer-Netzwerken usw., nicht denkbar.

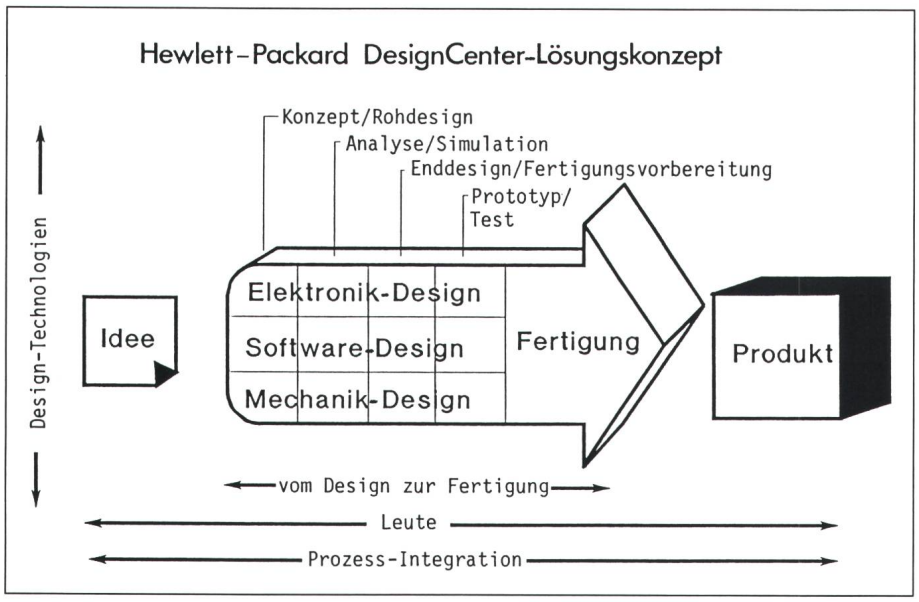
Fast alle Unternehmen der Elektronikindustrie nützen Design Automation, zumindest in Teilbereichen. Ältere DA-Lösungen sind heute noch Insellösungen; nur mit technisch substantiellem Aufwand, also kostspielig, können Komponenten miteinander verbunden werden, so dass wenigstens elementarste Daten aus einem Arbeitsprozess in einen folgenden übertragen werden konnten.

Design Automation teilt sich grob in die Hauptbereiche Electronic Design Automation (EDA), Mechanic Design Automation (MDA) und Software Design Automation (SDA); die übliche Bezeichnung für SDA ist Computer Aided Software Engineering (Case). Im folgenden wird aber nur von EDA die Rede sein, obwohl HP auch MDA- und SDA-Systeme liefert.

Die Einführung von Design Automation ist ein ähnlicher Schritt wie die Einführung der Elektronischen Datenverarbeitung (EDV). Er will durchdacht sein und muss minutiös geplant werden.

Design Automation mit dem HP Design Center

Im HP Design Center sind die einzelnen Entwicklungsanwendungen funktional integriert. Daten, die innerhalb eines Anwendungsprogrammes entstehen, stehen allen anderen Programmen und Entwicklungsschritten, in denen weiterführende oder ergänzende Arbeit geleistet wird, automatisch zur Verfügung. Im HP Design Center ist die Automation zur Erstellung von Software sowie Elektronik-



Figur 1 Arbeitsprozesse in der Elektronikentwicklung

Hardware und Mechanik-Konstruktion verwirklicht. Für all diese Anwendungsbereiche können fertige Lösungen geliefert werden.

Die Entstehung eines komplexen Industrieproduktes lässt sich in einzelne Arbeitsprozesse gliedern (Fig. 1). Diese können in einem seriellen oder parallelen Bezug zueinander stehen: Entweder folgt der zweite Schritt auf einen ersten, oder verschiedene Schritte werden gleichzeitig getan. Im HP Design Center ist die Gliederung der einzelnen Anwendungspakete identisch mit der Gliederung der verschiedenen Arbeitsprozesse.

Während einerseits eine Arbeitsgruppe Software entwickelt, arbeitet eine andere Arbeitsgruppe an der Elektronik-Hardware-Entwicklung, und eine dritte konstruiert mechanische Komponenten für das Gerät und Gehäuse. Das HP Design Center macht möglich, dass jeder mit jedem zusammenarbeiten kann. Kontrolliert durch das System stehen jedem Benützer Design-Daten zur Verfügung. Auch ist die Prototypen- und Fertigungsprüfung, Design to Test genannt, in den Design-Bereich integriert oder zumindest eng mit ihm gekoppelt. Hardwarekomponenten können dadurch mühelos frühzeitig untersucht werden, und messtechnische Erkenntnisse haben so direkt auf die Weiterentwicklung Einfluss.

Anwendungspakete für die Elektronikentwicklung

Die Figur 2 gibt einen Überblick über das HP-Design-Center.

Schema Modul – Design Capture System

Ein einheitlicher Schema-Editor unterstützt die Schaltungsbeschreibung mit genormten (europäischen und amerikanischen) Schaltungssymbolen und umfassenden Device-Bibliotheken für die verschiedenen physikalischen Schaltungsrealisierungen: hybride, digitale und analoge oder Mikrowellenschaltungen. Die Herstellungsqualität eines industriellen Erzeugnisses muss überprüfbar sein. Aspekte der Testbarkeit werden in der Entwurfsphase, abhängig von der künftigen physikalischen Realisierung – z.B. Printed Circuit Board oder Asic –, berücksichtigt und fliessen in den Entwurf der Schaltung ein. Das Design Capture System (DCS) ist funktional mit den unten beschriebenen Anwendungspaketen DVI/Hilo, ADT/AWB, PLDDS, MDS und PCDS gekoppelt.

Hilo-Simulator und Design Verification-Interface

Der Hilo-Simulator (GenRad) verifiziert eine digitale Schaltung. Das Design Verification-Interface (DVI) erlaubt bequem und übersichtlich mittels graphischer Darstellung die Kontrolle der Hilo-Simulations-Parameter und Verifikationsdaten. Der Hilo-Simulator ist ein De-facto-Standard. In der Simulationsphase werden gleichzeitig Testmuster zur Prüfung von Versuchsaufbauten, Prototypen oder gefertigten Komponenten (z.B. Asic, PLD, PCB usw.) erzeugt. Hewlett-Packard-Testsysteme, z.B. zur Prototypenprüfung, werden über das graphische DVI-Fenster gesteuert. Nach erfolgter Messung können Prototypendaten mit den Simulationsdaten verglichen werden. Etwaige Design-Korrekturen lassen sich daraus ableiten. Die Simulationsqualität basiert auf der Güte der verwendeten Modelle: Hilo-Qualitäts-Modelle, Logic Automation Smart Models, Asic-Modelle verschiedener Silicon-Lieferanten, PLD und ein Physical Hardware Modeller (Hichip von GenRad) stehen zur Verfügung.

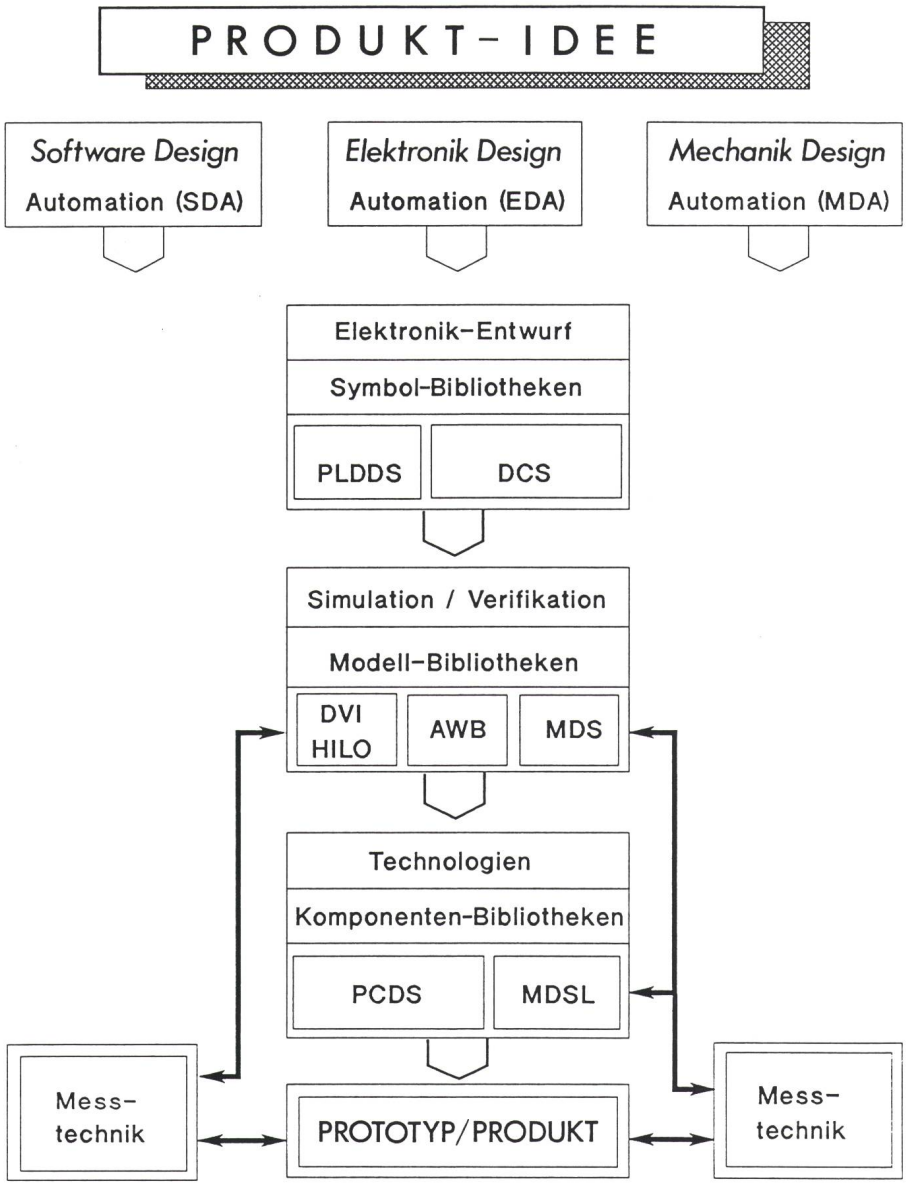
Programmable Logic Device Design System

Die Schaltung kann mit schematischen Symbolen, mit Status-Diagrammen (graphisch), mittels Kurven oder Boolscher Algebra beschrieben werden. Automatische Informationsumwandlung zur graphischen Symboldarstellung im DCS, Übergabe der Entwurfstopologie zur digitalen Simulation in Ergänzung mit anderen Teilschaltungen oder Komponenten (z.B. Asic) an DVI/Hilo, automatische Device-Selektion und Verteilung der PLD-Daten auf mehrere Devices falls erforderlich, sind weitere markante Merkmale der PLDDS-Software.

Analog Simulation, Analog Design Tools und Analog Workbench

Die Schaltungssimulation mit dem Spice-Plus-Simulationsprogramm umfasst: DC, AC, Zeit und- Frequenzanalyse, Fast Fourier-Transformation usw. Die Analog Workbench(AWB)-Simulation ermöglicht ein professionelles, gezieltes Vorgehen beim Entwurf von elektronischen Schaltungen, Präzisionssimulation, Analyse des Temperaturverhaltens und Statistik. Die umfassende Device-Bibliothek enthält Präzisionsmodelle für Transistoren, Dioden, Operationsverstärker, Optokoppler, magnetischen Komponenten usw.

Die AWB, auch Softbench genannt, präsentiert sich dem Bediener wie ein elektronisches Messsystem. Schaltungen, die z.B. in Automobilen eingesetzt werden, sind unter der Motorhaube Umgebungstemperaturen von −30 bis +180 °C ausgesetzt und müssen im ganzen Temperaturbereich zuverlässig funktionieren. Gezielt simulierte Schaltungsanalysen geben in kurzer Zeit ein genaues Bild über die Eigenschaften der gewählten Lösung und erlauben ein gezieltes Vorgehen bei der Problemlösung ohne unzählige und



Figur 2 Eine integrierte Entwicklungsumgebung

langdauernde messtechnische Versuchszyklen im Klimaschrank.

Printed Circuit-Board Design System

Unter Berücksichtigung physikalischer und fertigungstechnischer Aspekte werden die Schaltungskomponenten mit Hilfe des PCDS manuell oder automatisch plaziert und durch gedruckte Schichtleitungen vom manuellen oder automatischen Router verbunden. Plazieren und Verbinden ist hier natürlich virtuell gemeint.

Elektronik schrumpft; kleinere Komponentengeometrie und höhere Packungsdichte der Komponenten erfordern grosse Geschicklichkeit vom Schaltungs-Layouter, wenn auf kleinster Fläche alle Schaltungselemente zu plazieren sind.

Das exakte Layout kann zur Überprüfung der Gehäuseabmessung an das 2- oder 3-dimensionale Mechanical-Engineering-Paket ME10/ME30 übergeben werden. Geometrie-Richtlinien können umgekehrt in der mechanischen Design-Umgebung definiert und der Layout-Umgebung übergeben werden.

Eine gedruckte Schaltung besteht aus mehreren Ebenen. Die Druckinformation für die Leitungsbahnen der einzelnen Ebenen entsteht auf dem Layout-System und wird an einen Photoplotter, der eine genügende Präzision und Plot-Geschwindigkeit besitzt, übergeben.

Beim Fertigungsprozess müssen die verschiedenen gefertigten Printlagen sehr genau aufeinandergeklebt werden. Durchkontaktierungen (Vias) verbinden die verschiedenen Leiterebenen vertikal miteinander. Printed Circuit Boards, auch gedruckte Schaltung genannt, sind Präzisionsprodukte und erfordern genaueste Arbeit. Das Layoutpaket liefert bei einer Leiterplattenfläche von 4,5 m × 4,5 m eine rechnerische Präzision von 1 μ.

Über Standardschnittstellen werden Print-Herstellungsdaten, wie Fräsen, Bohren usw., an die entsprechenden CNC-Maschinen übergeben und die Daten zur Komponentenplazierung an den Bestückungsautomaten übermittelt.

Microwave Design System

Das MDS ist eine integrierte Design-Lösung für Mikowellenschaltungen in Dünnfilm-, Microstrip-, Stripline-, Waveguide-, Slotted-Line- und Coax-Technologie. Im Mikrowellenbereich liegt die Wellenlänge der elektromagnetischen Felder im Bereich von wenigen Zentimetern. Kleinste Geometrien von Leitermaterialien haben wirksame, also nutzbare Eigenschaften für die Schaltungsfunktion. Kleinste Ungenauigkeiten, im Mikrometerbereich, wirken sich auf die Schaltung negativ aus.

Das MDS setzt sich aus folgenden Systemkomponenten zusammen: dem Schemamodul DCS, dem linearen und nichtlinearen Mikrowellen-Simulator, dem automatischen Layout-Modul und einer umfassenden Device-Bibliothek. Device-Parameter können beispielsweise mit einem HP-Mikrowellen-Netzwerkanalysator an realen Komponenten gemessen und der Device-Bibliothek übergeben werden. Simulierte Schaltungen können umgekehrt nach ihrer Herstellung mit dem Netzwerkanalysator überprüft werden. Zum Mechanical Engineering ME10/30 besteht ein ähnliches Design-Link für die Gehäusekonstruktion wie unter PCDS beschrieben.

Zum Schluss

Design Automation erfordert Informationsmanagement und verlangt damit offene Systeme von allen, die kommerzielle Lösungen anbieten. Entscheidungsträger sollten vor ihrer Entscheidung für Lösungen und Lieferanten auf diesen Punkt besonders achten. Hewlett-Packard Design Automation hat das Konzept der offenen Systeme bereits verwirklicht. Jederzeit können seine offenen Anwendungspakete an anderen Rechnern angekoppelt und mit anderen Lösungen integriert werden, sofern diese netzwerkfähig sind und die DA-Standards unterstützen.

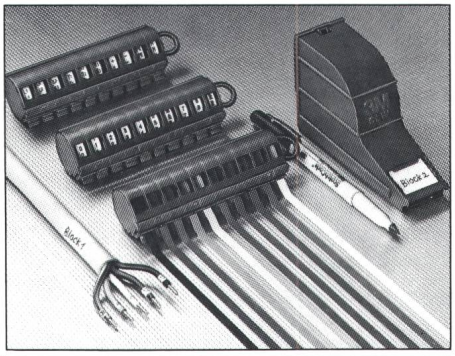
Scotchcode™:

Das universelle Kabel-Markiersystem!

Scotchcode-Produkte sind führend punkto Qualität und unerreicht einfach in der Anwendung. In praktischen Einzel- oder Mehrfachdispensern geschützt sind die Bandrollen mit Buchstaben, Zahlen, Symbolen, Farben, oder neutral (für die individuelle Beschriftung) jederzeit einsatzbereit.

Fordern Sie die Scotchcode-Dokumentation an.

Unsere Erfahrung ist Ihr Vorteil.



3M (Schweiz) AG
Abt. Elektroprodukte
8803 Rüschlikon
Tel. 01/724 93 51

3M

da stimmen Qualität, Produkt und Preis

TECHNOLOGIE - KNOW HOW - SERVICE

Kompetenz und Vielfalt

Herstellung von Kabelsystemen, Kabelbäumen, Einzellitzen, Datenkabel, Stecksystemen, Geräteverdrahtungen, Netzstecker-leitungen, Herstellung kompletter Baugruppen

Kompetent für individuelle Kabelkonfektionen– Vielfalt in unserem ***Bauteile-Sortiment:*** *Abdeckrosetten, Abzweigdosen, Alarmanlagen, Bewegungsmelder, Blitzschutzmaterial, Computerkabel, Dämmerungsschalter, Dimmer, Druckschalter, Elektrorohre, Energiesparleuchten, Erdungsmaterial, Fassungen für FL, Fusstretschalter, Gelenke, Gerätestecker, Glasfaserkabel, Handleuchten, Halogenfassungen, Industrieglocken, Infrarot-Sensoren, Kabel, Kabelkanäle, Kabeltrommeln, Kabelverschraubungen, Klemmen, Koax-Kabel, Leuchtenbauteile, Lichtregler, Luxmeter, Mehrfachsteckdosen, Meldeanlagen, Messgeräte, Nassfassungen, Netzleitungen.*

Wir verbinden auch scheinbare Gegensätze, weil wir die Verbindungstechnik beherrschen und weil uns Verbindungen etwas bedeuten.

Wir produzieren Produktionsvorteile...

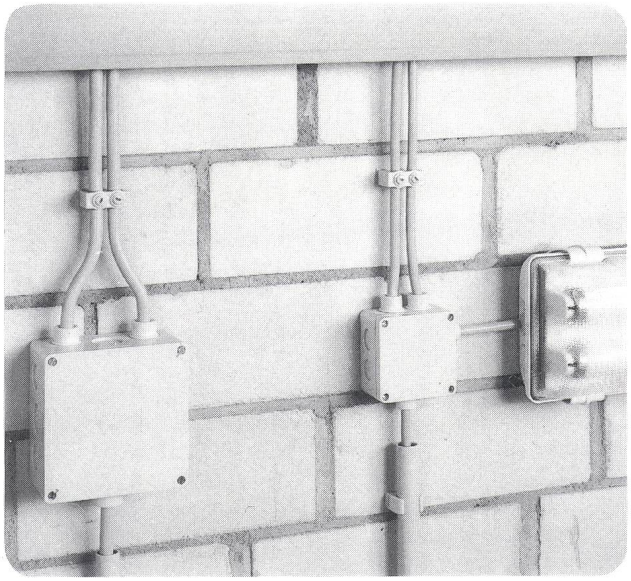
MAX HAURI AG

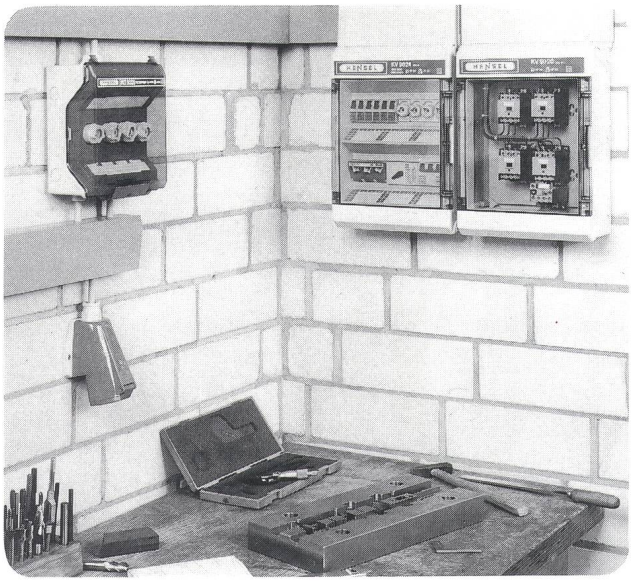
Herstellung und Vertrieb von Bauteilen für die Elektrotechnik; Kabelkonfektionierung; Beleuchtungstechnik; Sicherheitstechnik
CH-9220 Bischofszell — Telefon 071-81 17 68
Telex 882 967 mhag ch — Telefax 071-81 23 53

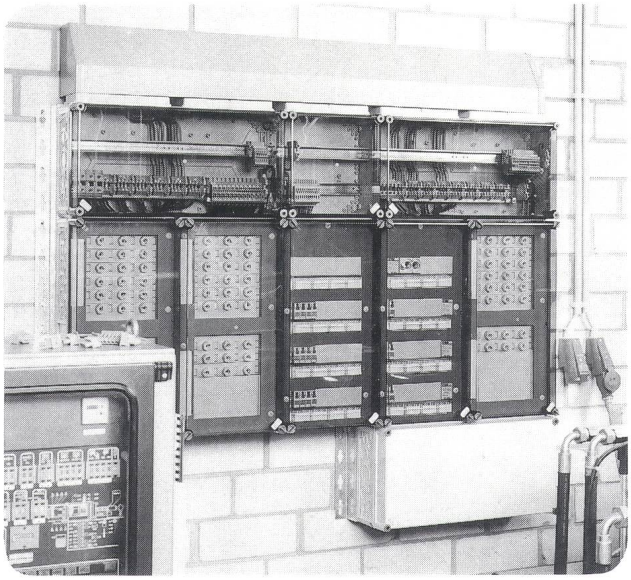
ineltec 89
Halle 125
Stand 225

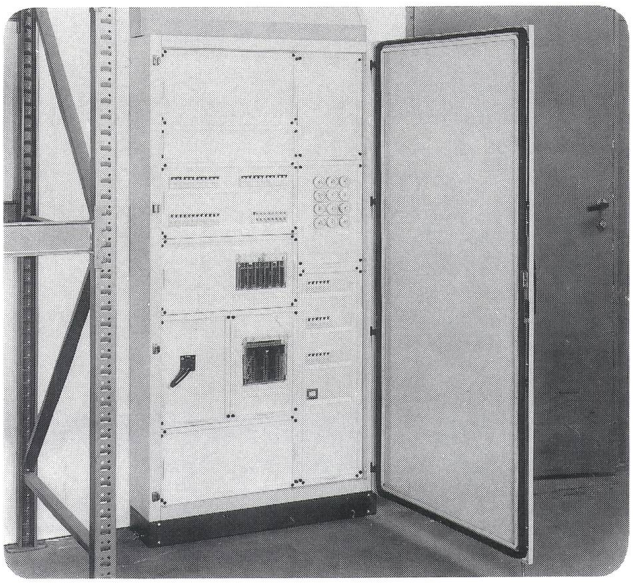
Feuchtraum-Elektro-Installationstechnik

HENSEL









Exklusivvertretung für die Schweiz und Liechtenstein:

329

OTTO FISCHER AG

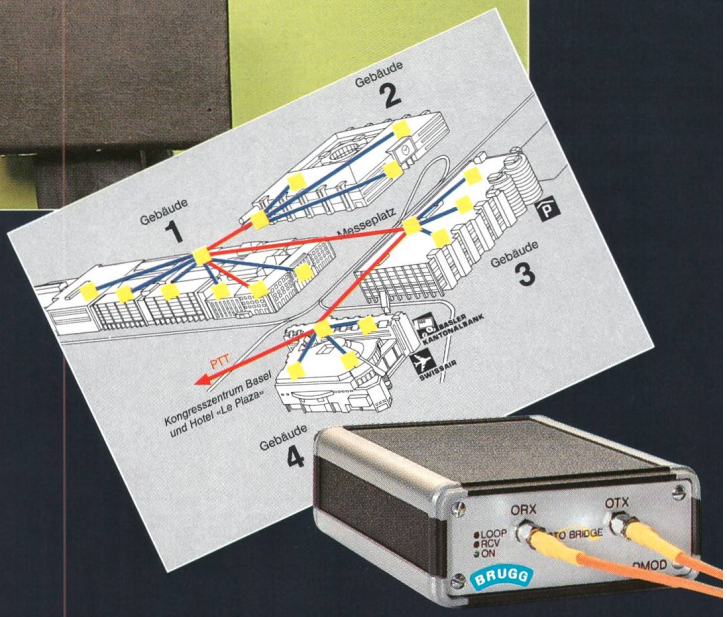
Elektrotechnische Artikel en gros, Aargauerstrasse 2, Postfach, 8010 Zürich
Telefon 01/276 76 76, Romandie 01/276 76 75, Ticino 01/276 76 77
Telefax 01/276 76 86, Romandie 01/276 77 63, Ticino 01/276 77 95

Coupon für
Broschüre «Hensel»
Otto Fischer AG
Aargauerstrasse 2
Postfach
8010 Zürich

Firma: _____
zuständig: _____
Adresse: _____
PLZ/Ort: _____
Tel.: _____ Bu

BRUGG

LichWärts



Auch die Hallen der Mustermesse sind mit Glasfaserkabeln und optischen Übertragungsgeräten von BRUGG vernetzt. Dies erlaubt eine ‹lichtschnelle› Information der Besucher aus aller Welt. An dezentral plazierten Infoständen können sie via Bildschirm und Drucker Angaben über Aussteller und Produktgruppen abrufen. Der Anschluss an das Glasfasernetz der PTT eröffnet der MUBA weitere Kommunikationsmöglichkeiten, so zum Beispiel bei der Durchführung von Videokonferenzen, Präsentationen oder dem Zugriff zu externen Datenbanken usw.

Wir verwirklichen
die Kommunikation der Zukunft mit Licht.

BRUGG KABEL AG · 5200 Brugg
Telefon 056 48 31 31 · Fax 056 42 28 41

Telefonie

Datentechnik

Video

Automation

Radar

Flugzeuge