

Eurocomp

G m b H

ELEKTRONISCHE RECHENANLAGEN

5	1741	4633	791	3289	869	2745	911	4539	1281	3457
0	1729	4623	779	3247	881	2774	933	4552	1263	3451
05	1738	4615	794	3252	895	2795	937	4545	1271	3462
10	1734	4611	791	3249	889	2791	924	4557	1265	3449
15	1720	4631	786	3267	903	2779	918	4532	1293	3458
20	1727	4622	801	3255	875	2767	919	4541	1274	3470
25	1737	4616	779	3243	884	2780	931	4563	1279	3453
30	1731	4629	785	3261	891	2752	927	4558	1262	3448
35	1743	4652	811	3253	872	2769	921	4537	1281	3465
40	1724	4635	792	3274	884	2769	925	4554	1276	3467
45	1736	4618	783	3246	859	2783	944	4561	1291	3442
50	1722	4632	791	3273	882	2745	938	4573	1280	3447
55	1741	4615	786	3249	875	2763	926	4557	1271	3473
1000	1738	4624	798	3269	896	2779	918	4532	1283	3462
1005	1729	4611	801	3261	903	2752	934	4530	1271	3457
1010	1743	4641	788	3285	907	2765	922	4541	1274	3470
1015	1731	4629	785	3261	891	2752	927	4558	1262	3448



Elektronische Prozeß-Rechenanlage

überwacht

rechnet

regelt

optimiert

LIBRATROL 500

Meilenstein auf dem Wege zur Automation

Eurocomp GmbH · Minden (Westf) · Schillerstraße 72

Herstellung und techn. Service durch SCHOPPE & FAESER GMBH Minden (Westf)

Lizenz der LIBRASCOPE DIVISION GENERAL PRECISION, INC. USA

WOZU LIBRATROL 500 ?

Vollständige
Überwachung
auch
kompliziertester
Prozesse

Rasche Erfassung einer großen Anzahl von Meßwerten
Linearisierung von Meßwerten, z. B. bei Thermoelementen
Radizierung und Druck-Temperatur-Korrektur
bei Mengenmessungen
Schreibmaschinenniederschrift sämtlicher Meßwerte in eine Zeile
Prüfung auf Überschreiten von Grenzwerten
Alarmanzeige optisch, akustisch und durch Niederschrift

Verbesserung von
Prozessen durch
Studium tieferer
Zusammenhänge
und durch
Optimierung

Bildung von Mittelwerten
Statistische Auswertung
Berechnung von Kennwerten
Berechnung von Wirkungsgraden
Ständige Berechnung optimaler
Betriebspunkte von Prozessen

Vollautomatische
Steuerung eines
Prozesses, Regelung
auf optimales
Verhalten

Bildung von Regelsignalen durch
Vergleich Sollwert - Istwert
Bildung von Ausgangssignalen in Form von
Spannungen oder Strömen für Stellglieder
Berücksichtigung des Zeitverhaltens bei
Berechnung optimaler Sollwerte
Vorausberechnung des Prozeßablaufes
zur Vorhaltbildung
Optimierung durch systematisches
Probieren

BESONDERE MERKMALE DES LIBRATROL 500

UNIVERSAL - RECHNER

Der eingebaute elektronische Ziffernrechner erlaubt schnelle Durchführung einer großen Anzahl von Rechenoperationen und Entscheidungen, leichte Anpassung an die verschiedenartigsten Aufgaben und gleichzeitige Bewältigung mehrerer Aufgaben.

SPEICHERFÄHIGKEIT

Meßwerte oder Resultate können beliebig lange gespeichert werden; damit ist vielfache Auswertung von Meßwerten zeitlich nacheinander im gleichen Gerät möglich, Einsparung von Komponenten; leichte Berücksichtigung von Totzeiten, Vorgeschichte und Vorhalten bei Regelungen.

GESPEICHERTES PROGRAMM

Zu lösende Aufgabe im Programm festgelegt, nicht durch Verdrahtung im Gerät; Programm ist magnetisch gespeichert, geht bei Stromausfall nicht verloren; Änderung oder Erweiterung der Aufgabe erfordert lediglich Einfüllen eines neuen Programms mittels Lochstreifen; Programm kann sich selbst umrechnen, damit große Flexibilität.

ENTSCHEIDUNGEN

Anlage kann selbsttätig Entscheidungen fällen, abhängig von errechneten Ergebnissen oder äußeren Eingriffen; damit Programmverzweigungen und vollautomatischer Ablauf eines Programms ohne Notwendigkeit menschlichen Eingriffs möglich.

VIELSEITIGE EINGABE - AUSGABE

Einbau von Abfrager und Analog/Digital-Wandler ermöglicht automatische Übernahme einer großen Anzahl von Werten aus üblichen Meßwertwandlern; außerdem Eingabe über Kontakte (Impulse), Schreibmaschine oder Lochstreifen; Ausgabe als Klartext von Schreibmaschine, Lochstreifen, optische und akustische Signale und Spannungen bzw. Ströme aus Digital/Analog-Wandler für Regelzwecke.

ZUVERLÄSSIGKEIT

Sorgfältige Dimensionierung, Auswahl von Bausteinen bestmöglicher Qualität, Verwendung von möglichst wenig Bauelementen und ausgeklügelte logische Struktur verhelfen zu hoher Betriebssicherheit, die in jahrelangem Einsatz bereits unter Beweis gestellt wurde.

WAS IST LIBRATROL 500?

Der LIBRATROL 500 ist eine äußerst vielseitige und anpassungsfähige Prozeß-Rechenanlage, welche zur Überwachung oder Regelung von Prozessen an industrielle Anlagen angeschlossen werden kann. Moderne Verfahrensmethoden erfordern die Sammlung und Auswertung einer großen Anzahl von Prozeßdaten, damit die Prozesse wirtschaftlicher und sicherer durchgeführt werden können. Die Entscheidungen des Überwachungs- und Regelgerätes müssen so rasch herbeigeführt werden, daß sie auch noch nutzbringend verwertet werden können.

Deshalb ist der LIBRATROL 500, der speziell für diese Zwecke entwickelt wurde, in der Lage, eine Vielzahl von Meßwerten von den üblichen Meßgeräten der Anlage automatisch abzunehmen, mit diesen Werten irgendwelche Berechnungen – auch sehr komplizierter Natur – in kürzester Zeit vorzunehmen und Ausgabewerte zu bilden, die entweder als Klarschrift oder Zeigerausschlag angezeigt werden oder die unmittelbar auf die Stellglieder der Regelkreise wirken und somit eine selbsttätige Regelung herbeiführen.

Das Kernstück des LIBRATROL 500 ist ein programmgesteuerter elektronischer Ziffernrechenautomat, der große Informationsmengen rasch verarbeiten und speichern kann. Er enthält einen Magnetrommelspeicher für 4096 Worte zu je 31 Bits und einen Pufferspeicher für 64 Worte. Der Puffer dient zur Übernahme und Ausgabe von Informationen, während im Hauptspeicher das Rechenprogramm, feste Werte und Zwischenergebnisse gespeichert werden. Das Rechenwerk führt die 4 arithmetischen Rechenoperationen, logische Operationen, Organisationsbefehle und Entscheidungen aus. Das Hauptsteuerwerk sorgt dafür, daß der Informationsfluß zwischen den einzelnen Baugruppen richtig gelenkt wird, es entschlüsselt die einzelnen Befehle und sorgt für ihre Ausführung.

Ein zweites Steuerwerk, welches unabhängig vom Hauptsteuerwerk ist und gleichzeitig arbeiten kann, steuert die Eingabe und Ausgabe von Daten. Es sind zahlreiche Eingabe-Ausgabe-Geräte vorge-

sehen: Schalter und Tastenfeld einer Schreibmaschine zur manuellen Eingabe von Daten, Lochstreifenleser zur automatischen Eingabe großer Informationsmengen wie z. B. der Programme, Abfrager und Analog/Digital-Wandler zur Eingabe von Meßwerten in analoger Form, Synchronmotor zum Speisen der elektronischen Uhr mit Impulsen und schließlich ein elektronischer Impulszähler.

Der Abfrager legt die Meßgröße, die in Form einer Gleichspannung oder eines Gleichstromes vorliegen muß, an den Analog/Digital-Wandler, der sie in Ziffernform umwandelt. Die Reihenfolge der Meßwert-Anschaltung ist beliebig und vom Programm her steuerbar. Ist die Meßgröße nur mechanisch, z. B. als Winkel verfügbar, so wird sie mittels eines Potentiometers, das aus einer eingebauten Konstantspannungsquelle gespeist wird, in die notwendige Gleichspannung verwandelt. Meßgeräte mit eingepprägtem Gleichstrom als Ausgang sind über eingebaute Präzisions-Widerstände unmittelbar anschließbar.

Eine eingebaute elektronische Uhr liefert ständig die wahre Uhrzeit in digitaler Form in Inkrementen von 0,1 s.

Die Ausgabe der Ergebnisse erfolgt in Form von Kontaktschließungen zur Betätigung optischer oder akustischer Signale, in Form von gedruckten Zahlen über die elektrischen Schreibmaschinen (leicht lesbar, keine Parallaxen- und Maßstabsfehler), in Form von Lochstreifen über das Stanzgerät (spätere Auswertung) oder als dem Ergebniswert proportionale Spannung bzw. Strom über die mit einem Umschalter kombinierten Digital/Analog-Wandler, in denen Ergebnisse bis zur Ausgabe neuer Werte gespeichert werden.

Der LIBRATROL 500 benötigt zu seiner Aufstellung keine besondere Installation oder Klimaanlage. Er wird an das normale elektrische Einphasen-Netz 220 V, 50 Hz angeschlossen. Netzspannungsschwankungen von +10% bis -20% werden durch eingebaute Spannungskonstanthalter

voll ausgeregelt und beeinträchtigen die Arbeitsweise nicht im geringsten. Einzelne kleine eingebaute Ventilatoren sorgen für die notwendige Wärmeabfuhr.

Gegen ungünstige Umgebungsbedingungen ist der LIBRATROL 500 nicht empfindlich. Er kann in unmittelbarer Nähe der Prozeßinstrumentierung, in der Warte aufgestellt werden. Wenn die Bedingungen sehr schlecht sind (Temperaturen über 40° oder sehr staubreich) oder wenn kein Platz vorhanden ist, kann das Gerät auch in einiger Entfernung in einem gesonderten Raum aufgestellt werden, wobei die Anzeigen und Ausgabegeräte aber in der Warte bleiben.

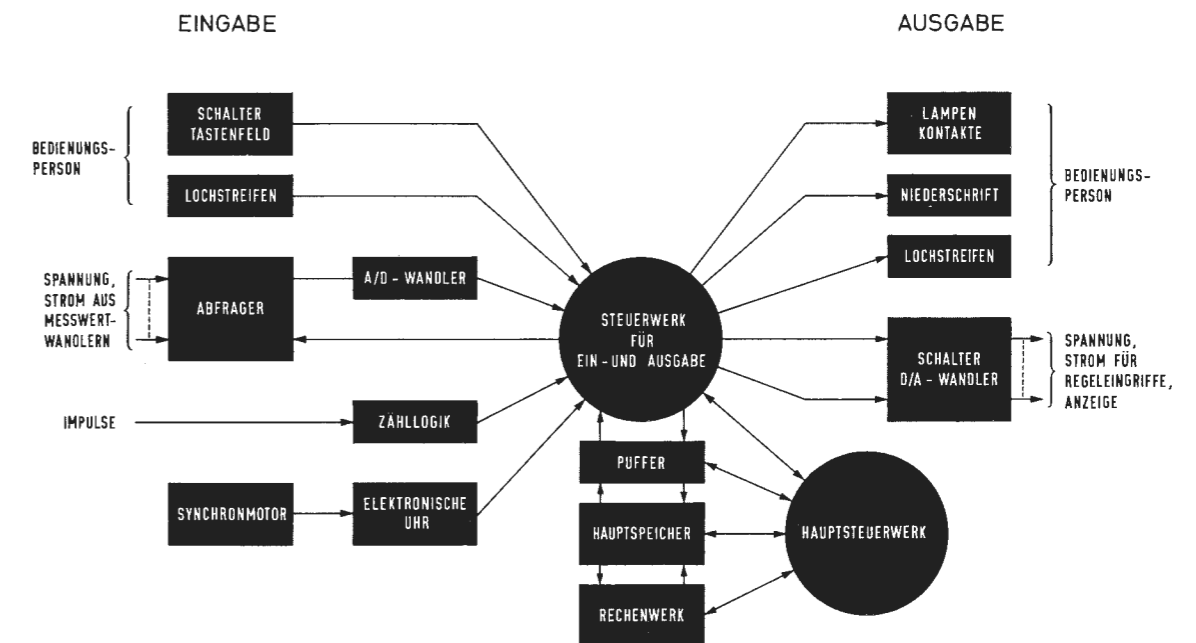
Der LIBRATROL 500 ist ganz besonders im Hinblick auf Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit gebaut worden. Die ausgeklügelte logische Struktur, die im Vergleich zu seiner Leistungsfähigkeit außerordentlich geringe Anzahl von Bauelementen, die Verwendung nur der besten heutzutage verfügbaren Bauteile und schließlich die sorgfältige und vorsichtige Dimensionierung der Schaltungen tragen mit dazu bei, daß ein Höchstmaß an Betriebssicherheit erreicht worden ist. Der Rechen-

automatenteil hat sich bereits in jahrelangem Einsatz in einer großen Anzahl von Exemplaren hervorragend bewährt.

Der LIBRATROL 500 wurde von der LIBRASCOPE DIV. der GENERAL PRECISION INC. (USA) konstruiert, die heute zu den führenden Firmen auf dem Gebiet der Rechenanlagen zählt und über jahrzehntelange Erfahrungen verfügt.

Für den europäischen Markt wird die Anlage von SCHOPPE & FAESER GMBH, Minden/W., hergestellt u. von der EUROCOMP GMBH, Minden/W., verkauft. SCHOPPE & FAESER verfügt über langjährige Erfahrungen im Bau von Großrechenanlagen und darüber hinaus auch in der Entwicklung und Konstruktion von modernen elektrischen Regelgeräten sowie in der Projektierung von großen Regelanlagen in Kraftwerken, Stahlwerken, in der chemischen Industrie usw. Durch enge Zusammenarbeit mit der HARTMANN & BRAUN AG, Frankfurt/Main und SCHOPPE & FAESER sind wir daher in der Lage, komplette Verfahrensregelungen anzubieten, die sowohl konventionelle und moderne Regler als auch Datenverarbeitungsanlagen enthalten.

LIBRATROL 500



PROGRAMMIEREN

Die Programmierung ist beim LIBRATROL 500 besonders einfach und in kürzester Zeit zu erlernen. Normalerweise werden keine speziellen Programmierer benötigt, vielmehr kann der Verfahrens-Ingenieur bereits nach kurzer Einweisung seine Programme selber herstellen.

Das Programm bestimmt die zu lösende Aufgabe.

Für immer wiederkehrende Aufgaben, wie beispielsweise die Umwandlung von Dezimal- in Dualzahlen oder umgekehrt, die Interpolation von Kurven u. ä. gibt es ein für allemal aufgestellte Programme, die als Unterprogramme mit der Anlage geliefert werden.

BEFEHLSLISTE

Kennbuchstabe	Befehl	Erklärung
B m n	Bringen	Ersetze Akkumulatorinhalt durch Inhalt des Speichers in Spur m, Zelle n
A m n	Addieren	Addiere Inhalt der Speicherzelle m n zum Akkumulatorinhalt
S m n	Subtrahieren	Subtrahiere Inhalt der Speicherzelle m n vom Akkumulatorinhalt
M m n	Multiplizieren	Multipliziere Inhalt der Speicherzelle m n mit Akkumulatorinhalt und behalte obere Hälfte im Akkumulator
N m n	Multiplizieren	Wie M, aber untere Hälfte behalten
D m n	Dividieren	Dividiere Akkumulatorinhalt durch Inhalt der Speicherzelle m n und behalte aufgerundeten Quotienten im Akkumulator
E m n	Extrakt	Bilde das logische Produkt aus Akkumulatorinhalt und Inhalt der Speicherzelle m n
H m n	Halten	Schreibe Akkumulatorinhalt in Speicherzelle m n und behalte die Information im Akkumulator
C m n	Löschen	Wie H, aber Akkumulator anschließend löschen
Y m n	Adressenersatz	Schreibe nur den Adressenteil des Akkumulatorinhaltes in die Speicherzelle m n
R m n	Adressenrückkehr	Addiere „1“ zum Inhalt des Befehlszählers und schreibe diese Zahl in die Speicherzelle m n

Ein Programm besteht aus einer Anzahl von Einzelbefehlen, die nacheinander in der Reihenfolge, in der sie stehen, ausgeführt werden. Eine Ausnahme bilden die Sprungbefehle, die dafür sorgen, daß das Programm an der im Adressenteil näher bezeichneten Stelle fortgesetzt wird.

Es gibt Befehle für die arithmetischen Operationen, für logische Operationen, organisatorische Befehle, Sprung- und Entscheidungsbefehle und schließlich Befehle für Eingabe und Ausgabe. Insgesamt sind es 17 Stück. Sie sind in der Tabelle mit den zugehörigen Erklärungen zusammengefaßt.

Jeder Befehl besteht aus einem Operationsteil, der angibt, welche Operation ausgeführt werden soll, und einem Adressenteil, der angibt, an welcher Stelle des Hauptspeichers der Operand zu finden

ist, auf den der Befehl angewendet werden soll. Der zweite Operand befindet sich in einem Arbeitsregister, dem sogenannten Akkumulator, und muß vor Beginn einer Operation stets dorthin gebracht werden. Das Ergebnis einer Rechnung erscheint im Akkumulator und muß anschließend in den Hauptspeicher transferiert werden.

Das Programm wird dem LIBRATROL 500 mittels eines Lochstreifens, in den die Befehlsfolge vorher gelocht wurde, angegeben. Nachträgliche Änderungen sind leicht auszuführen, indem ein Korrektur-Lochstreifen eingelesen wird. Einzelne Befehle können unmittelbar mit der Schreibmaschine eingegeben werden. Einlesen des Lochstreifens geschieht mit etwa 10 Zeichen je Sekunde.

Kennbuchstabe	Befehl	Erklärung
U m n	Sprung	Setze Befehlszähler auf Adresse m n, so daß der nächste Befehl aus Speicherzellen m n genommen wird.
T m n	Test	Setze Befehlszähler auf m n, falls Akkumulatorinhalt negativ ist, sonst Befehlszähler nicht ändern
I	Eingabe	Der Akkumulator wird vom Lochstreifenleser oder von der Schreibmaschine gefüllt. Übernahme von Werten aus Pufferspeicher erfolgt mit der Befehlsfolge B m ₁ n ₁ H m ₂ n ₂ , wobei m ₁ n ₁ eine Zelle des Puffers und m ₂ n ₂ eine Zelle des Hauptspeichers ist. Füllen des Puffers geschieht auf Einsetzen einer Adresse in eine bestimmte Pufferzelle hin
P m	Ausgabe	Das Symbol, welches durch den Adressenteil m bezeichnet wird, wird vom Flexowriter geschrieben oder vom Locher gelocht. Das Symbol kann auch eine Schreibmaschinenfunktion sein. Ausgabe für Kontakte und D/A-Wandler erfolgt über Pufferspeicher wie bei Eingabe
Z m	Halt	m = 0: unbedingter Halt
	Bedingter Sprung	m = 4, 8, 16, 32: nächster Befehl wird übersprungen, falls entsprechende Taste gedrückt
- Z m	Überlaufsprung	Bei Überlauf nach Addition, Subtraktion oder Division wird ebenfalls der nächste Befehl übersprungen.

TYPISCHE ANWENDUNGSBEISPIELE

Wichtige Meßwerte in allen Blocks, wie Temperaturen, Drücke, Mengen, Leistungen, werden in kurzen Zeitabständen abgefragt und auf Alarm geprüft. Mittelwerte über gewissen Zeitabschnitt werden geschrieben. Aus den Mittelwerten werden erzeugte Kesselnutzwärme, die am Kessel auftretenden Verluste, Kesselwirkungsgrad, Gesamtwirkungsgrad des Blocks und andere interessierende Kenngrößen berechnet und geschrieben.

Wegen der starken Konzentration der Meßdaten ist es in jedem Augenblick möglich, den Zustand irgendeines Blocks sofort zu überblicken und abzulesen, ob er mit normalem, gutem Wirkungsgrad fährt oder ob anomale Betriebsbedingungen vorliegen, die ein Eingreifen von der Zentrale aus notwendig machen.

Bei Lasterhöhungen übernimmt nach Möglichkeit immer der Block mit dem augenblicklich höchsten Wirkungsgrad die zusätzliche Last.

Der LIBRATROL 500 kann außerdem noch folgende Aufgaben übernehmen:

- An- und Abfahren eines Blocks,
- Einstellen optimaler Sollwerte der konventionellen Regler.

KRAFTWERK



Überwachen
Wirkungsgrad berechnen

In Gas- oder elektrischen Netzen werden die Energieflüsse gemessen, die Werte angezeigt und zur Berechnung der optimalen Lastverteilung benutzt. Der Lastverteiler hat damit sofort genaue Unterlagen zur Hand und kann seine entsprechenden Anordnungen geben. Gleichzeitig erfolgt Abrechnung mit allen Verbrauchern und Erzeugern.

ENERGIEVERSORGUNG



Optimale Lastverteilung
Abrechnung

SIEMENS-MARTIN-OFEN



Überwachen
Teilautomatisieren

Aufgrund empirischer Unterlagen und statistischer Untersuchungen (1. Phase des Einsatzes des LIBRATROL 500: Daten sammeln) werden für die verschiedenen zu erzeugenden Stahlsorten und verfügbaren Einsätze Zeitpläne aufgestellt und Soll- und Grenzwerte wichtiger Größen festgelegt; beides wird im LIBRATROL 500 gespeichert. Der Ofenmeister wählt entsprechend den Produktionserfordernissen für jeden Ofen eines dieser Programme mit Hilfe eines Schalters aus. Dann überwacht der LIBRATROL 500 selbsttätig für alle Ofen jede einzelne Phase der Prozesse sowohl in zeitlicher Hinsicht als auch in bezug auf Temperatur, Herdraumdruck, Brennstoffmenge usw., und signalisiert dem Ofenmeister jede unzulässige Abweichung von Sollwerten, Notwendigkeit der Umschaltung oder Einleitung einer neuen Phase bzw. Beendigung des Prozesses. Gleichzeitig wird der Brennstoffverbrauch für jede Charge berechnet und ein genaues Protokoll erstellt. DER LIBRATROL 500 ermöglicht durch Überwachung jeder einzelnen Phase des Prozesses, daß ein Ofenmeister viele Ofen leiten kann, und jede Charge nach den vorher festgelegten Optimalbedingungen hergestellt wird; dadurch geringe Kosten und gleichmäßige Qualität.

HÜTTENWERK



LIBRATROL 500
mit Alarmanzeige
und Schreibmaschinen

Feinerz muß vor Beschickung des Hochofens gesintert werden, damit die Teile zusammenbacken und durch teilweise Reduktion der prozentuale Eisengehalt höher wird. Der Staubanteil des Endproduktes muß ausgesiebt werden und soll so gering wie möglich sein.

Optimale Temperaturverteilung längs des Wanderrostes ist im LIBRATROL 500 als Sollwert für die einzelnen Rostabschnitte gespeichert. Luftklappen in der Saugleitung werden über elektro-hydraulische Servos vom LIBRATROL 500 so verstellt, daß Temperaturprofil stets eingehalten wird.

Materialzufuhr (Erze, Koks, Gichtstaub, Wasser, Zusätze) wird vom LIBRATROL 500 durch Verstellung der Tellerzuteiler so geregelt, daß Mischungsverhältnisse genau stimmen (Transportzeiten!), keine Lücke auf dem Rost und keine Verstopfung auftritt. Alle Behälter werden laufend kontrolliert, ob genügend gefüllt. LIBRATROL 500 signalisiert, wenn Nachfüllung nötig. Der LIBRATROL 500 nimmt selbsttätig probeweise Verstellung des Wasser- und Koksanzusatzes in kleinen Schritten vor und prüft, ob Staubanteil im Sinter geringer wird. Probiert so lange, bis Minimum erreicht.

Damit wird der Prozeß optimiert bei gleichzeitiger Höchstgeschwindigkeit des Rostes, also größtmöglichem Durchsatz.

Das Protokoll liefert täglichen Materialverbrauch, erzeugte Sintermenge, Ventilator-Stromverbrauch, Staubmenge, Wirkungsgrad usw.

CHEMIE

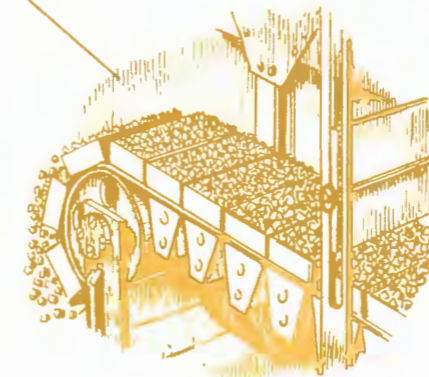


Überwachen
Vollautomatisieren
Optimieren

Prozesse der chemischen oder Erdöl-Industrie werden an allen wichtigen Punkten überwacht, Alarm sofort gezeigt. Außer den physikalischen Werten (Druck, Temperatur u. ä.) werden auch Analysen-Ergebnisse der Roh-, Zwischen- und Fertigprodukte überwacht und zur Berechnung der optimalen Betriebspunkte mit herangezogen. Berechnung erfolgt aufgrund statistischer Auswertungen, reaktionskinetischer Gleichungen und empirischer Formeln unter Berücksichtigung von Totzeiten und Zeitkonstanten. Sie liefert für die beeinflussbaren Prozeßvariablen Sollwerte derart, daß der Prozeß optimal abläuft. Verstellung der Sollwerte kann von Hand aufgrund der Anzeige des LIBRATROL 500 erfolgen oder vollautomatisch vom LIBRATROL 500 selbst vorgenommen werden.

Der Prozeß wird zuverlässiger und detaillierter überwacht, die erzeugte Menge je Zeiteinheit größer, die Qualität gleichmäßiger und besser, die Kosten niedriger. Nur wenige Prozent Einsparung amartisieren bei großen, kontinuierlichen Prozessen den LIBRATROL 500 in kürzester Zeit.

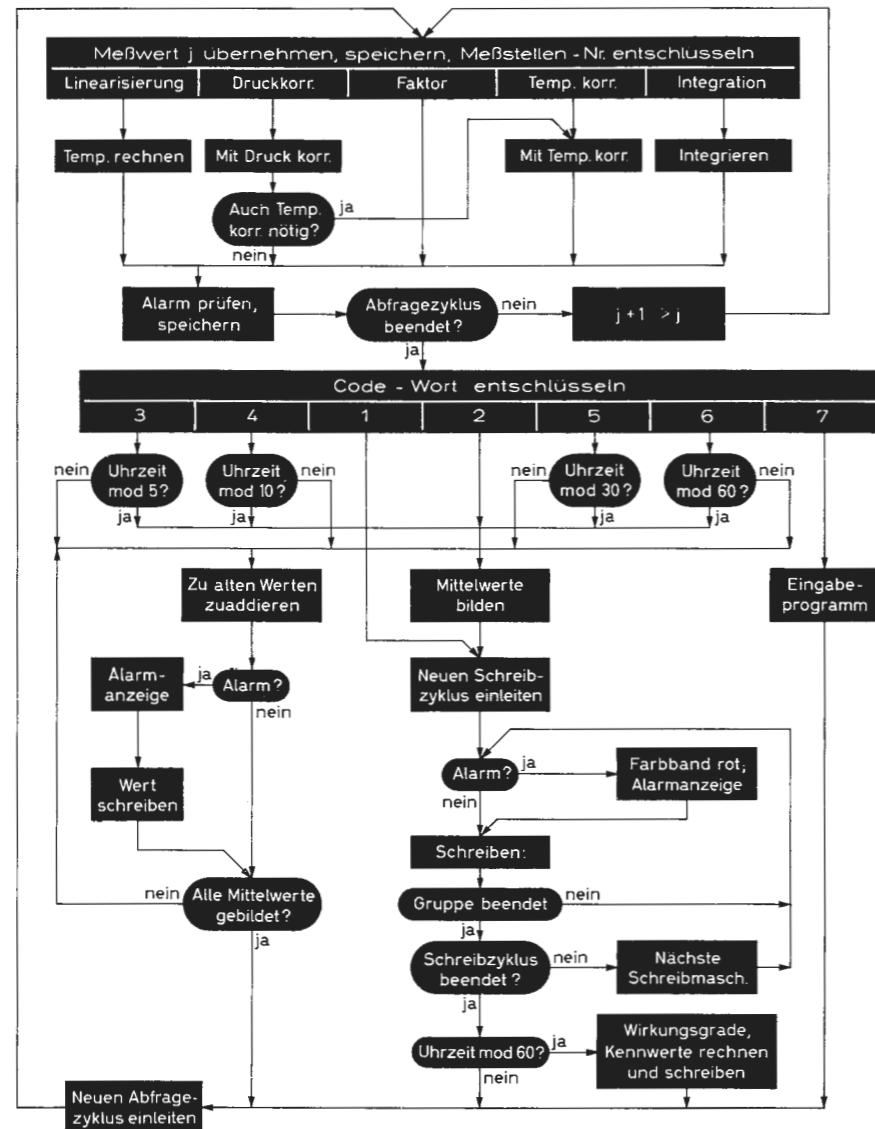
SINTERANLAGE



Vollautomatisieren
Experimentell optimieren

PROGRAMMIERUNG

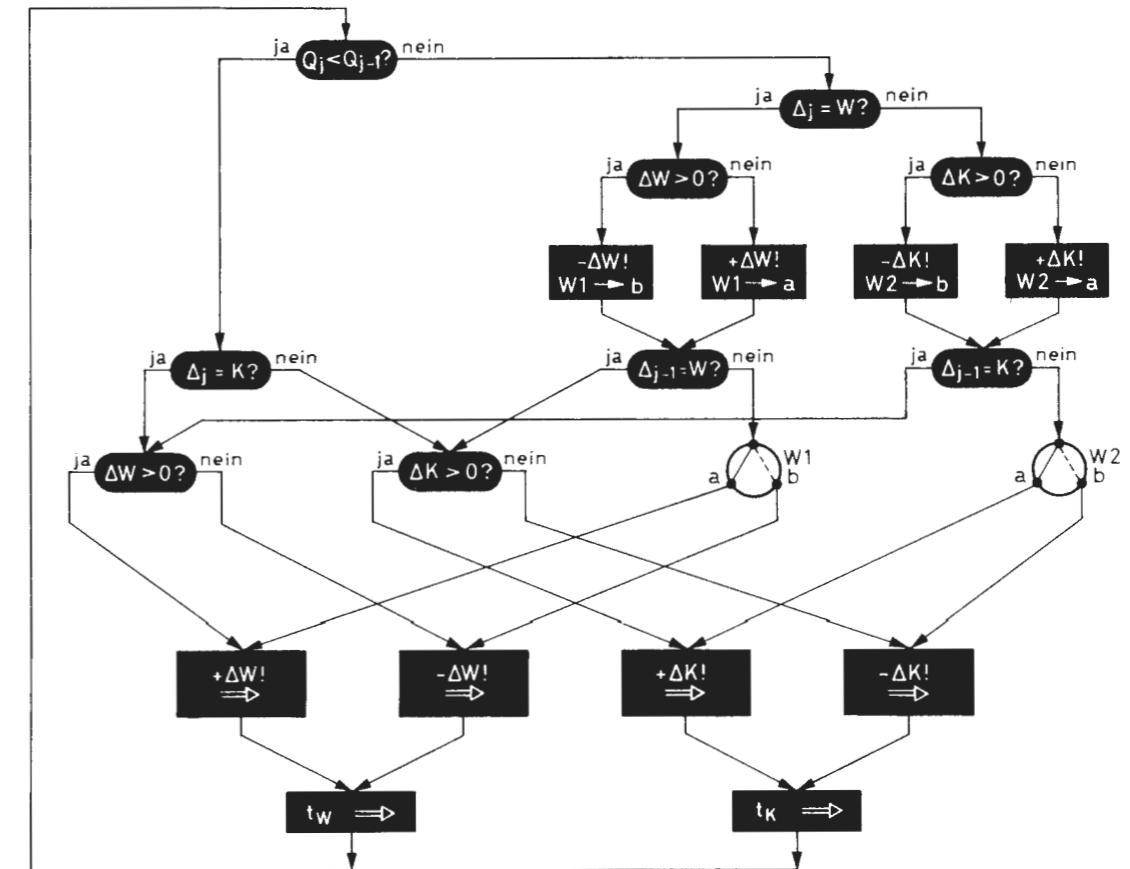
für EINSATZ im KRAFTWERK



Strukturprogramm für Überwachung eines Kraftwerkes. Die einzelnen Blocks stellen im Maschinenprogramm Befehlsfolgen dar, die sich aus den Grundbefehlen (S. 5 und 6) zusammensetzen. Das Maschinenprogramm wird in Form eines Lochstreifens eingegeben, Änderungen sind leicht möglich. Der LIBRATROL 500 kann aufgrund bestimmter Kriterien selbst entscheiden, welchen von zwei oder mehr vorgegebenen Wegen das Programm einschlagen soll. Codeworte können von Hand eingegeben werden, um der Datenverarbeitungsanlage in Kurzform mitzuteilen, welchen Programmteil man ausgeführt haben möchte. Hier kann z. B. ausgewählt werden, ob sofort, alle 5, 10, 30 oder 60 Minuten geschrieben werden soll oder ob neue Informationen in die Anlage eingefüllt werden sollen.

STRUKTURPROGRAMM

für EXPERIMENTALOPTIMIERUNG einer SINTERANLAGE



In einer Sinteranlage sollen zum Zwecke der Optimierung abwechselnd der Wasser- und Koksanzusatz in kleinen Schritten probeweise so lange verstellt werden, bis die anfallende Sinterstaubmenge zu einem Minimum wird. Ist ein Schritt erfolglos, so wird er rückgängig gemacht und einer in entgegengesetzter Richtung versucht. Die Abkürzungen im Strukturprogramm bedeuten:

- Q_j Sinterstaubmenge nach Optimierungsschritt j .
- Q_{j-1} Sinterstaubmenge nach vorigem Schritt.
- $\Delta_j = K ?$ bzw. $\Delta_j = W ?$ Wurde im letzten Optimierungsschritt j Koks (K) bzw. Wasser (W) geändert?
- $\Delta K > 0 ?$ bzw. $\Delta W > 0 ?$ Erfolgte die letzte Koks- bzw. Wasseränderung in positiver Richtung?
- $+\Delta W!$ bzw. $-\Delta W!$ Wasserzusatz in positiver bzw. negativer Richtung ändern!
- $W1 \rightarrow a$ bzw. $W1 \rightarrow b$ Weiche 1 auf Stellung a bzw. Stellung b legen.
- t_w bzw. t_k Zeit, zu der sich Wasser- bzw. Koksänderung ausgewirkt hat, und zu der Sinterstaubmenge geprüft werden muß.
- t wahre Uhrzeit
- \Rightarrow betr. Größe speichern

Meßumformer als EINGANG für

LIBRATROL 500

Zum unmittelbaren Anschluß an den LIBRATROL 500 sind alle Meßumformer geeignet, die eine Gleichspannung zwischen 0...1 V oder zwischen 0...10 V gegen Erde oder einen entsprechenden eingepprägten Gleichstrom liefern.

Bei Meßwertgebern mit Widerstandsferngebern erfolgt deren Speisung aus der im LIBRATROL 500 eingebauten Konstantspannungsquelle.

Meßwertgebern die eine Wechselspannung als Ausgangssignal liefern, sind Gleichrichter und Siebkette nachzuschalten.

Die HARTMANN & BRAUN AG und die SCHOPPE & FAESER GmbH liefern unter anderem MESSUMFORMER zur

DURCHFLUSSMESSUNG

Hierfür stehen MESSUMFORMER mit BARTON-Zellen als Differenzdruck-Meßwerke für Bereiche von 0... 500 mm WS bis 0... 280 m WS zur Verfügung. Diese Meßumformer arbeiten sowohl linear als auch radizierend mit Kraftvergleich und liefern 0... 20 mA eingepprägten Gleichstrom als Ausgangssignal.

MESSUMFORMER mit Tauchglocken-Differenzdruck-Meßwerk stehen für Bereiche von 0... 5 mm WS bis 0... 225 m WS zur Verfügung. Diese Meßumformer arbeiten nach einem reinen Ausschlagverfahren und liefern ebenfalls eingepprägten Gleichstrom von 0... 20 mA.

DRUCKMESSUNG

Hierfür stehen MESSUMFORMER mit Balgmeßwerk für Bereiche von 0... 0,1 bis 0... 4 kp/cm²,

MESSUMFORMER mit Rohrfedermeßwerken für Bereiche von 0... 4 bis 0... 63 kp/cm² sowie

MESSUMFORMER mit Spiralrohrmeßwerken für Bereiche von 0... 63 bis 0... 630 kp/cm² zur Verfügung.

Diese Meßumformer arbeiten mit Kraftvergleich und liefern 0... 20 mA eingepprägten Gleichstrom als Ausgangssignal.

TEMPERATURMESSUNG

Für Einzelmessungen stehen Millivolt-MESSUMFORMER zur Verfügung, die an die Thermoelemente angeschlossen werden und einen eingepprägten Gleichstrom von 0... 20 mA liefern.

Sind viele Temperaturmeßstellen vorhanden, so wird nur ein Meßverstärker verwendet, der zwischen dem Umschalter für die gesamte Gruppe von Thermoelementen und dem Analog/Digital-Wandler im LIBRATROL 500 sitzt. Wegen der hohen Umschaltgeschwindigkeit muß sich dieser Verstärker schnell einstellen können. Seine Hauptdaten sind:

Bandbreite von 0 bis 40 kHz
Verstärkung von 20 bis 2000
Nullpunkt Konstanz $\pm 2 \mu\text{V}$ für mehr als 100 Std.
Brumm $< 5 \mu\text{V}$
Eingangs-Impedanz 100 kOhm

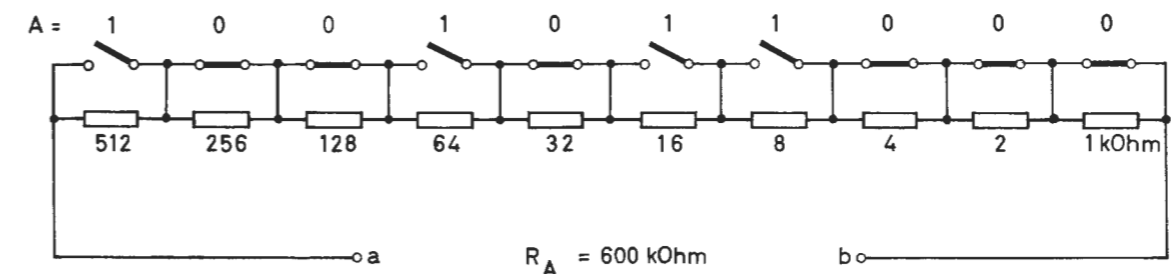
Einzelheiten über die genannten und weitere MESSUMFORMER, sowie über Meßgeräte, die für Behälterstand, elektrische Leistung, Frequenz, Drehzahl usw. lieferbar sind, können den entsprechenden Druckschriften entnommen werden wie z. B.

HARTMANN & BRAUN AG, Druckschrift Nr. 3056-4 über CMR-MESSUMFORMER oder
SCHOPPE & FAESER GMBH, Druckschrift Nr. U 1000 über Meßgeräte mit BARTON-Zelle

Ausgaberegister als AUSGANG des

LIBRATROL 500

Zur Ausgabe von Stell- und Regelsignalen in analoger Form dienen Baugruppen, die eine Dualzahl von 10 Bit Länge in 10 selbsthaltenden Relais speichern. Jedes Relais besitzt einen Umschaltkontakt und hat 2 stabile Lagen. Es speichert jeweils 1 Bit der Zahl, wobei eine 1 durch den offenen und eine 0 durch den geschlossenen Kontakt dargestellt wird. Die Beschaltung der Kontakte kann dem jeweiligen besonderen Fall angepaßt werden. Eine besonders einfache Anordnung ist eine Kette aus Widerständen, deren Werte in Potenzen von 2 abgestuft sind, z. B. $R_i = 2^i \text{ kOhm}$, mit $i = 0 \dots 9$.



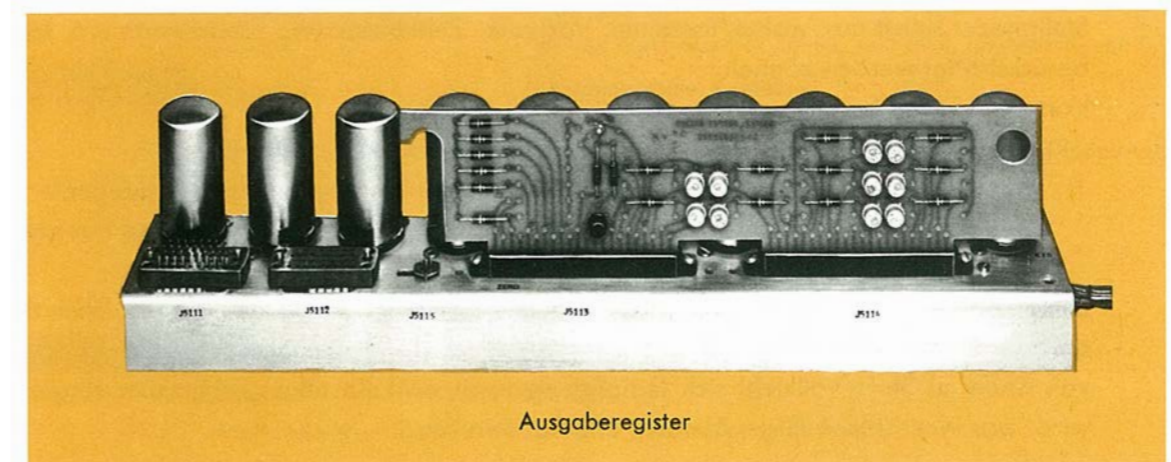
Die im Ausgaberegister gespeicherte Zahl A wird unmittelbar als Widerstandswert zwischen den Klemmen a und b dargestellt. Feinste Stufung ist $2^{-10} \approx 0,1\%$ vom Höchstwert.

Andere Widerstandsnetzwerke liefern eine der Zahl A proportionale Spannung bei gleichbleibendem Innenwiderstand.

Insgesamt können 32 solche Ausgaberegister in die Normalausführung des LIBRATROL 500 eingebaut werden. Diese Anzahl kann u. Umständen auf 64 erhöht werden.

Die Relaiskontakte der Ausgaberegister können auch einzeln zum Schalten von Lampen, akustischen Signalen, Schaltschützen o. ä. benutzt werden.

Die Schaltleistung eines Kontaktes beträgt maximal 250 VA, wobei die Grenzwerte für Strom und Spannung 5 A bzw. 500 V betragen.



DREI EINSATZSTUFEN des LIBRATROL 500

Kennzeichnend für die Vielseitigkeit des LIBRATROL 500 sind die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten, die sich auf allen Gebieten, sei es in der Erdölindustrie, bei chemischen Prozessen, in konventionellen oder Atomkraftwerken, in der Stahlindustrie, bei Energieversorgungsanlagen (elektrische oder Gas-Netze) oder der Strömungstechnik (Windkanal) ergeben.

Er kann mit der Aufgabe wachsen, wobei lediglich sein Programm geändert werden muß und er kann mit jedem neu entwickelten System zusammenarbeiten, wodurch er gegen Überalterung geschützt ist.

UBERWACHUNG

In dieser ersten Stufe übernimmt der LIBRATROL 500 lediglich eine Vielzahl von Meßwerten, rechnet sie zu wahren Werten um, bildet Mittelwerte, schreibt alle Werte nieder, zeigt Alarmwerte an, rechnet Kenngrößen, Wirkungsgrade oder ähnliches und liefert damit dem Bedienungspersonal sehr konzentrierte Informationen, die einmal eine rasche und außerordentlich detaillierte Kenntnis des Prozesses vermitteln und die zum anderen die Unterlagen für einen eventuellen Eingriff in den Prozeß von Hand liefern. Außerdem werden Protokolle für die Betriebsführung oder Buchhaltung erstellt.

SOLLWERTBERECHNUNG

Ist der Prozeß soweit erforscht, daß Beziehungen aufgestellt werden können zur Berechnung von optimalen Sollwerten, so kann der LIBRATROL 500 in seiner zweiten Einsatzstufe diese Berechnungen ausführen und die in jedem Augenblick notwendigen Sollwerte für die konventionellen Regler entweder anzeigen, damit sie von Hand nachgestellt werden können, oder aber gleich selbst die Verstellung vornehmen. Zweck der Sollwertverstellung kann sein:

- Erreichung größtmöglichen Durchsatzes oder Wirkungsgrades
- Erreichen eines gewünschten Betriebszustandes in kürzester Zeit oder mit geringstem Energieverbrauch

RECHNER-REGELUNG

Schließlich können in der letzten Einsatzstufe die konventionellen Regler ganz entfallen, der LIBRATROL 500 führt den Sollwert-Istwert-Vergleich und die resultierende Verstellung der Stellglieder selbst aus, wobei Totzeiten, Vorhalte, Zeitkonstanten, Grenzwerte u. ä. leicht berücksichtigt werden können.

Vorteile sind hierbei: Einsparung an Gerät und Ausrüstung

- Berücksichtigung komplizierter Zusammenhänge
- Verknüpfung vieler Faktoren zur Ermittlung eines Regel-Signals
- Berechnung der Messung nicht zugänglicher Regelgrößen aus anderen Meßwerten

Bemerkenswert ist, daß der LIBRATROL 500 alle 3 Funktionen ausführen kann, ohne daß am Gerät selbst auch nur das geringste geändert zu werden braucht. Der Übergang von Stufe zu Stufe vollzieht sich lediglich dadurch, daß ein neues Programm eingefüllt wird, was innerhalb weniger Minuten erledigt sein kann.

PROZESS-RECHENANLAGE

LIBRATROL 500

TECHNISCHE DATEN

Rechenautomat	Typ	Universal-Ziffernrechner Einadressen-Serienmaschine	
	Zahldarstellung	Rein dual, Festkomma	
	Zahlenlänge	30 Bits und Vorzeichen	
	Anzahl d. Befehle	17	
	Speichertyp	Magnettrommel mit 4000 U/min	
	Hauptspeicher	4096 Worte	
	Puffer	64 Worte	
	Grundtakt	140 kHz	
	Rechenzeiten	0,25 ms für Addition 15 ms für Multiplikation	
	Zugriffszeit	1 ms bei Bestzeitprogrammierung 15 ms maximal, 8 ms im Mittel	
Eingabe	Bestückung	160 Langlebensdauer-Röhren 1600 Germaniumdioden 110 Transistoren	
	Digital	Schreibmaschine, Impulse Lochstreifen-Leser mit 10 Zeichen je s	
	Analog	Abfrager, Analog/Digital-Wandler	
	Abfrager	Normal 120 Eingänge in 15 Gruppen zu je 8 Kanälen Erweiterbar in Gruppen zu 8 Relais mit quecksilberbenetzten, versiegelten Kontakten	
	Geschwindigkeit	75 Worte je Sekunde einschl. Konvertierung	
	Reihenfolge	8er Gruppen beliebig adressierbar, Auswahl vom Programm	
	A/D-Wandler	Einschachtelungstyp, dualer Ausgang, 10 Bits	
	Geschwindigkeit	1 ms je Umwandlung	
	Genauigkeit	± 0,1% vom Gesamtbereich	
	Eingang	Gleichspannung 0 bis 1 V oder 0 bis 10 V	
Ausgabe	Eingangsimpedanz	>100 MΩ	
	Uhrzeit	Interner elektronischer Zähler, rein dual, Inkremente von 0,1 s	
	Digital	Schreibmaschine, Kontakte Streifenlocher mit 10 Zeichen je s	
	Analog	Spannung bzw. Widerstand über Schalter und Digital/Analog-Wandler	
	Geschwindigkeit	65 Werte je Sekunde maximal	
	Reihenfolge	Beliebig, vom Programm auswählbar	
	D/A-Wandler	Relaisgeschaltetes Widerstandsnetzwerk	
	Allgemeines	Größe	1,75 x 0,80 m; 1,10 m hoch
		Gewicht	500 kg
		Anschlußwert	220 V, 50 Hz, einphasig, 12 Amp.

Beratung und Vertrieb durch



Unsere Außenbüros:

Frankfurt/Main, Westendstr. 4, Tel. 725163
Düsseldorf, Königsallee 58, Tel. 27813

Unsere Vertretungen:

Belgien Et. van der Heyden S.A.; 49-51 Rue du Marais, Bruxelles 1, Tel. 171715
Frankreich Et. Promesur, S.A.; 19, Rue Eugène Carrière, Paris 18^e, Tel. ORN 37-89
Italien Fabbriche Elettrotecniche Riunite S.A., Milano, Via Canova 12, Tel. 346851
Österreich Fa. Inglomark, Wien XV, Mariahilfer Str. 133, Tel. 547585
Schweiz Fa. Camille Bauer AG, Basel, Dornacherstr. 18, Tel. 342440

Weiterhin arbeiten wir eng zusammen mit dem Firmenverband



Hartmann & Braun AG, Frankfurt/Main

Geschäftsstellen:

Berlin	HB Technische Geschäftsstelle (1) Berlin-Nikolassee, Normannenstraße 8 ☎ 1 84326 hubag bln ☎ Hartmannbraun Bln.	☎ 80 59 72	Mittelrhein	HB Technische Geschäftsstelle (16) Frankfurt am Main 1, Schubertstraße 13	☎ 77 36 08
Essen	HB Technische Geschäftsstelle (22a) Essen, Haus „Am Kettwiger Tor“ ☎ 8 57707 hartmannbraunesen	☎ 2 14 61	München	HB Technische Geschäftsstelle (13b) München, Pienzenauerstraße 39	☎ 48 11 10
Frankfurt	HB Technische Geschäftsstelle (16) Frankfurt am Main 1, Mendelssohnstr. 73	☎ 77 65 09	Nürnberg	HB Technische Geschäftsstelle (13a) Nürnberg, Guntherstraße 41	☎ 4 49 19
Hamburg	Ingenieurbüro Hans Boye (24a) Hamburg 22, Adolfstraße 22	☎ 22 03 53/54	Osnabrück	HB Technische Geschäftsstelle (23) Osnabrück, Schillerstraße 17	☎ 2 26 82
Hannover	HB Technische Geschäftsstelle (20a) Hannover, Plathnerstraße 43	☎ 2 17 98	Saar	HB Technische Geschäftsstelle (18) St. Wendel, Schillerstraße 16	☎ 25 37
Kassel	HB Technische Geschäftsstelle (16) Kassel-Wilhelmshöhe, Döncheweg 25	☎ 30 92	Siegen	HB Technische Geschäftsstelle (21b) Siegen, Wilhelmstraße 12	☎ 2 63 62
Köln	HB Technische Geschäftsstelle (22c) Köln am Rhein, Gürzenichstraße 25	☎ 21 30 57	Stuttgart	HB Technische Geschäftsstelle (14a) Stuttgart-O, Kernerstraße 59	☎ 24 09 90
Mannheim	HB Technische Geschäftsstelle (17a) Mannheim P 7, 25	☎ 2 14 51			

Eurocomp GmbH · Minden (Westf) · Schillerstraße 72

Herstellung und techn. Service durch SCHOPPE & FAESER GMBH Minden (Westf)

Lizenz der LIBRASCOPE DIVISION GENERAL PRECISION, INC. USA