

**EUR 5121 d**

KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN

**INTERFACE  
ZUR STEUERUNG EINER MULTICHOPPERANLAGE**

von

J. EDER und H. BRAK

1974



**Gemeinsame Kernforschungsstelle  
Forschungsanstalt Ispra - Italien**

**Division Elektronik**

## HINWEIS

Das vorliegende Dokument ist im Rahmen des Forschungsprogramms der Kommission der Europäischen Gemeinschaften ausgearbeitet worden.

Es wird darauf hingewiesen, daß die Kommission der Europäischen Gemeinschaften, ihre Vertragspartner und die in deren Namen handelnden Personen :

keine Gewähr dafür übernehmen, daß die in diesem Dokument enthaltenen Informationen richtig und vollständig sind oder daß die Verwendung der in diesem Dokument enthaltenen Informationen oder der in diesem Dokument beschriebenen technischen Anordnungen, Methoden und Verfahren nicht gegen gewerbliche Schutzrechte verstößt;

keine Haftung für die Schäden übernehmen, die infolge der Verwendung der in diesem Dokument enthaltenen Informationen oder der in diesem Dokument beschriebenen technischen Anordnungen, Methoden oder Verfahren entstehen könnten.

Dieser Bericht wird in den auf der vierten Umschlagseite genannten Vertriebsstellen

zum Preise von BF 40,—

verkauft.

**Kommission der  
Europäischen Gemeinschaften  
GD XIII - ZID  
29, rue Aldringen  
L u x e m b o u r g**

Mai 1974

Das vorliegende Dokument wurde an Hand des besten Abdruckes vervielfältigt, der zur Verfügung stand.

## **EUR 5121 d**

**INTERFACE ZUR STEUERUNG EINER MULTICHOPPERANLAGE**  
von J. EDER und H. BRAK

Kommission der Europäischen Gemeinschaften  
Gemeinsame Kernforschungsstelle  
Forschungsanstalt Ispra - Italien  
Luxembourg, Mai 1974 - 20 Seiten - 7 Abbildungen - BF 40.—

Zur Ankopplung einer 4-fach Chopperanlage an einen Rechner wurde ein Interface entwickelt, das eine programmgesteuerte Einstellung von Drehzahl (Periode) und Phasenwinkel (Delay) von 4 Chopperantrieben ermöglicht. Außerdem können bis zu 8 Istwerte der Chopperanlage (Periode, Delay) per Programm abgefragt und an den Rechner weitergeleitet werden.

## **EUR 5121 d**

**AN INTERFACE FOR THE CONTROL OF A MULTICHOPPER FACILITY**  
by J. EDER and H. BRAK

Commission of the European Communities  
Joint Nuclear Research Centre - Ispra Establishment (Italy)  
Electronic Division  
Luxembourg, May 1974 - 20 Pages - 7 Figures - B.Fr. 40,—

An interface for the coupling of a multi-chopper facility to a computer has been developed, which provides program controlled settings of rotor speed (period time) and phase angle (delay) of 4 chopper drives. Moreover up to 8 operating values from the choppers (period, delay) can be checked under program control and transmitted to the computer.

## **EUR 5121 d**

**AN INTERFACE FOR THE CONTROL OF A MULTICHOPPER FACILITY**  
by J. EDER and H. BRAK

Commission of the European Communities  
Joint Nuclear Research Centre - Ispra Establishment (Italy)  
Electronic Division  
Luxembourg, May 1974 - 20 Pages - 7 Figures - B.Fr. 40,—

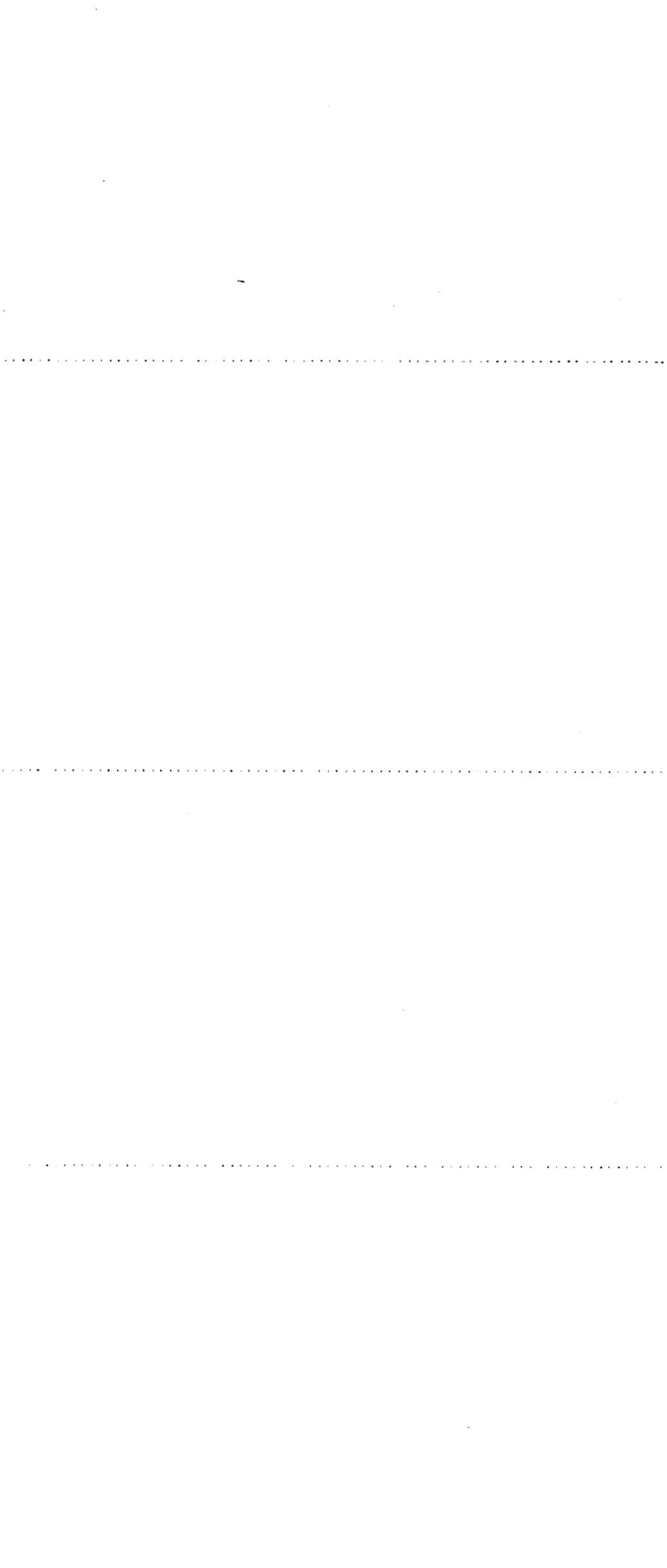
An interface for the coupling of a multi-chopper facility to a computer has been developed, which provides program controlled settings of rotor speed (period time) and phase angle (delay) of 4 chopper drives. Moreover up to 8 operating values from the choppers (period, delay) can be checked under program control and transmitted to the computer.

## **EUR 5121 d**

**AN INTERFACE FOR THE CONTROL OF A MULTICHOPPER FACILITY**  
by J. EDER and H. BRAK

Commission of the European Communities  
Joint Nuclear Research Centre - Ispra Establishment (Italy)  
Electronic Division  
Luxembourg, May 1974 - 20 Pages - 7 Figures - B.Fr. 40,—

An interface for the coupling of a multi-chopper facility to a computer has been developed, which provides program controlled settings of rotor speed (period time) and phase angle (delay) of 4 chopper drives. Moreover up to 8 operating values from the choppers (period, delay) can be checked under program control and transmitted to the computer.



**EUR 5121 d**

KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN

INTERFACE  
ZUR STEUERUNG EINER MULTICHOPPERANLAGE

von

J. EDER und H. BRAK

1974



Gemeinsame Kernforschungsstelle  
Forschungsanstalt Ispra - Italien

Division Elektronik

## **ZUSAMMENFASSUNG**

Zur Ankopplung einer 4-fach Chopperanlage an einen Rechner wurde ein Interface entwickelt, das eine programmgesteuerte Einstellung von Drehzahl (Periode) und Phasenwinkel (Delay) von 4 Chopperantrieben ermöglicht. Außerdem können bis zu 8 Istwerte der Chopperanlage (Periode, Delay) per Programm abgefragt und an den Rechner weitergeleitet werden.

INTERFACE ZUR STEUERUNG  
EINER MULTICHOPPERANLAGE.

1) STEUERUNG DER MULTICHOPPERANLAGE

Wie in Fig. 1 schematisch dargestellt, können vom Rechner für die 4 Chopper Sollwerte für Drehzahl und Phasenwinkel vorgegeben werden. Da alle 4 Chopper synchron mit dem vom Mastergenerator erzeugten Pilotsignal laufen, genügt die Übertragung des Drehzahlwertes von Chopper 1 für die gesamte Anlage. Die Phasenwinkel der folgenden Chopper werden alle auf Chopper 1 bezogen. Der Phasenwinkel selbst wird durch digitale Verzögerung einer aus dem Pilotsignal abgeleiteten Impulsfolge erzeugt.

Master und Delaygeneratoren [1] sind so ausgelegt, dass sowohl manuelle als auch rechnergesteuerte Einstellung der Sollwerte mit einem Schalter gewählt werden kann. Das Interface kann bis zu 8 Sollwertadressen versorgen.

An Stelle der Drehzahl wird die Periodenzeit  $T$  in  $\mu\text{-sec}$  der 6-fachen Chopperfrequenz als Sollwert verwendet, d.h. es besteht folgender Zusammenhang zwischen Drehzahlen und Sollwerten

$$\omega = \frac{1}{6 \cdot T} \cdot 60 = 10^7 \cdot \frac{1}{T(\mu\text{s})}$$

$T(\mu\text{s})$  kann gewählt werden zwischen

$$9999 \mu\text{s} \stackrel{\Delta}{=} 1000 \text{ upm}$$

und

$$400 \mu\text{s} \stackrel{\Delta}{=} 25000 \text{ upm}$$

und zwar in Stufen von  $1 \mu\text{s}$ . Für  $T < 400 \mu\text{s}$  wird vom Mastergenerator automatisch aus Sicherheitsgründen der Sollwert auf  $400 \mu\text{s}$  begrenzt und damit eine Drehzahl über  $25000 \text{ upm}$  verhindert.

Die Sollwerte  $D$  der Phasenwinkel werden ebenfalls als Zeitintervalle in Stufen von  $1 \mu\text{s}$  wählbar zwischen  $0$  und  $9999 \mu\text{s}$  vorgegeben.

$$\varphi = 360^\circ \cdot \frac{\omega}{60} \cdot D = 60 \cdot 10^{-6} \cdot \omega \cdot D(\mu\text{s})^\circ$$

Auf Anforderung vom Rechner können 8 verschiedene Ist-Werte der Anlage gemessen werden. Die Messung erfolgt mit dem Period & Delay-Meter der Anlage und zwar werden an Stelle

der Motordrehzahlen wieder die Periodenzeiten der 6-fachen Chopperfrequenz gemessen, an Stelle der Phasenwinkel die Delay-Zeiten der direkt von den Chopper Rotoren abgenommenen Zeitsignale.

Da das Resultat einer Messung nicht unmittelbar nach der Anforderung zur Verfügung steht, muss abgewartet werden bis ein Transfer Status-Signal den Abschluss der jeweiligen Messung anzeigt. Sollte infolge eines Fehlers eine Messung innerhalb von 150  $\mu$ s nach der Rechneranforderung nicht abgeschlossen sein, so wird automatisch ein Transfer-Signal erzeugt um den Rechner nicht zu blockieren. Gleichzeitig wird mit dem (eventuell falschen) Messresultat ein Status-Bit gesendet, mit welchem der Rechner den Fehler erkennen kann.

## 2) SCHNITTSTELLE RECHNER/EXPERIMENT

Der Dialog Rechner/Experiment erfolgt durch Parallelübertragung der Daten. Folgende Leitungen sind vorgesehen :  
(Siehe Fig. 2, Plug 7).

---

---

AD 1 - AD 16	Sollwertdaten, BCD, 4 digits
AD 17 - AD 22	Echodaten
AD 24	Steuerbit (Sollwert = 0, Istwert = 1)
AW 1 - AW 8	Adressenauswahl für Soll- und Istwerte
SC 1 - SC 8	Eingabescanner
SYRT	System-Reset

---

UBM	Übernahmemeldung - Befehl
ANFB	Anforderung Befehl
ED 1 - ED 23	Eingabedaten

---

---

Ein Querstrich über dem Signalsymbol bedeutet 0 Volt = logisch 1.

Alle vom Rechner kommenden Signale sind invertiert, d.h. logisch 1 entspricht einem Potential 0V. Jede ankommende Leitung ist mit 3k9 abgeschlossen und durch einen Inverter (SN 7404) gebuffert (Siehe Fig. 5).

Zum Rechner abgehende Signale sind ebenfalls invertiert, alle Interface-Ausgänge besitzen offene Kollektoren und können entsprechend SN 7438 belastet werden.

### 2.1. Ausgabe Sollwerte

Die Sollwertausgabe erfolgt im BCD-Format, die Bits AD 1 - AD 16 werden als BUS auf alle Sollwertempfänger (Fig. 2, plugs 1 - 4) geleitet.

Bit 24 (AD 24) entscheidet ob ein Sollwert oder Istwert übertragen wird. Sollwert- und Istwertadressen werden durch eine der 8 Auswahlleitungen AW 1 - AW 8 angewählt und in D und H (Fig. 3) gespeichert. Über E und I wird das Rückmelde-signal UBM erzeugt und ausserdem verhindert, dass die ausgewählte Adresse von nun an verändert wird (z.B. durch senden zusätzlicher AW-Signale). Nachdem der Rechner das UBM-Signal erkannt hat, kann er Sollwertdaten und AW-Signale zurücknehmen.

Die Sollwertausgabe ist dadurch gekennzeichnet, dass AD 24 logisch 0 ist. Das in B gespeicherte Bit AD 24 wird als ADM 24 zur Steuerung des Eingabemultiplexers herangezogen, der die Sollwertdaten AD 1 - AD 22 in das Eingaberegister weiterleitet, sobald der aus UBM abgeleitete, etwas verzögerte CLOCK-Impuls das Eingaberegister öffnet (Fig. 4, Schaltkreise 4 - 6 und 10 - 12).

An Stelle von AD 23 wird das Statussignal NRE (NOT READY) verwendet, das anzeigt ob der angesprochene Sollwertempfänger bereit zur Übernahme der Sollwertdaten war oder nicht (RE 1 - 8).

Das resultierende Signal NRE wird nur dann logisch 0, wenn der entsprechende Empfänger durch ein negativ gehendes RE-Signal seinen READY-Zustand signalisiert, in allen anderen Fällen (z.B. fehlender oder defekter Sollwertempfänger, oder Schalter in Stellung "Manuell") bleibt NRE logisch 1.

AD 24 wird vom Multiplexer nicht berücksichtigt.

Sobald die im Multiplexerregister gespeicherten Daten bereitstehen, können sie vom Rechner als Echodaten wieder eingelesen werden. Dazu ist erforderlich, dass der entsprechende Adressenscannimpuls auf einer der Leitungen SC 1- 8 (Fig. 3) vom Rechner gesendet wird. Eine UND-Verknüpfung mit der vorher ausgewählten Adresse erzeugt das Signal AS aus dem der Anforderungsbefehl ANFB abgeleitet wird.

ANFB zeigt dem Rechner an, dass für ihn Eingabedaten bereit liegen. Das interne Signal ANFBI wird als Rückstellsignal für die gespeicherten Adressendaten benützt.

## 2.2. Eingabe Istwerte

Die Istwertübertragung geschieht in zwei Phasen.

Zunächst wird analog zur Sollwert-Ausgabe eine von 8 möglichen Adressen mittels AW 1 - 8 ausgewählt, nun jedoch mit AD 24 = logisch 1 (AD 1 - 23 werden nicht verwendet). ADM 24 selektiert sowohl den ausgewählten Istwert AWI (x) als auch den Messwerteingang des Eingabemultiplexers. Es bereitet ferner den aus Schaltkreis 16 (Fig. 4) und einem 2N2646 gebildeten One-Shot vor. Dieser One-Shot verhindert über das Flip-Flop 18 and Gates 17 die Erzeugung des ANFB-Signales durch den Adressenscanner während der Messzeit.

Nach Eintreffen eines AW Signales wird aus AD 24 das Messbeginn-signal IIW abgeleitet, das den One-Shot startet. Der Messbereich wird mittels AWI (x) eingestellt und die Messung beginnt. Der erfolgreiche Abschluss einer Messung wird durch das Transfersignal TX angezeigt, das den One-Shot wieder in seinen Ruhezustand zurücksetzt, die Blockierung von AS aufhebt und Phase 2, d.h. die Übertragung der Messwerte zum Rechner einleitet. Sollte innerhalb von ca 150  $\mu$ s nach Messbeginn noch kein TX-Signal zustandegekommen sein, dann kippt der One-Shot von selbst zurück, erzeugt dabei ein Ladesignal für das Eingaberegister, das 20 Istwertbits aufnimmt (I 1 - 20). Bit 21 wird ähnlich wie beim Sollwertecho Bit 23 als Fehlersignal verwendet, wobei der Fehlerfall ebenfalls durch ein logisches 1 -Niveau gekennzeichnet ist. Im Normalfall wird das Ladesignal aus TX abgeleitet und zwar so verzögert, dass die korrekten Istwertdaten rechtzeitig am Multiplexer anliegen. Die Übertragung der Istwertdaten zum Rechner kann nun mit dem nächstfolgenden Scannerimpuls eingeleitet werden.

### 3) WORTFORMATE

#### 3.1. Sollwerte/Echo

Vom Rechner :

24	xxxxxxx	16	13	12	9	8	5	4	1
----	---------	----	----	----	---	---	---	---	---

x = nicht benützt

Bit 1 - 16 Sollwert in BCD (4 Stellen)

Bit 1 = LSB

Bit 24 Sollwert/Istwertkennung

Bit 24 = 0 Sollwert

Zum Rechner :

x	23	22	21	20	17	16	13	12	9	8	5	4	1
---	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---

Bit 1 - 16 Sollwertecho

Bit 17 - 22 Echo AD 17 - 22

Bit 23 Fehlermeldung Sollwert

Bit 23 = 1 Sollwertempfänger

nicht bereit

### 3.2. Istwerte

Vom Rechner :

24	xxx	x .. x				
----	-----	--------	--------	--------	--------	--------

Bit 24 Sollwert/Istwertkennung

Bit 24 = 1 Istwert

Zum Rechner :

x	23	x	21	20	17	16	13	12	9	8	5	4	1
---	----	---	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---

Bit 1 - 20	Istwert in BCD ( 5 Stellen)
	Bit 1 = LSB
Bit 21	Fehlermeldung Istwert
	Bit 21 = 1 Istwertfehler
Bit 23	Fehlermeldung Sollwert

#### 4) MECHANIK

Das Interface ist in einem 4 Einheiten breitem ESONE-Einschub untergebracht. Ein weiterer Einschub enthält die Stromversorgung.

Die Verbindung zum Rechner erfolgt über einen 132-poligen Stecker auf der Frontplatte des Interface, während die zur Multichopperanlage führenden Stecker auf der Rückseite angebracht sind. Auf der Frontplatte befindet sich ein Druckknopf für manuelles RESET aller Adressen.

Stromaufnahme : ca. 500 mA bei + 5 V.

Literatur

- [1] E. BETTENDROFFER, P. EDER: A digital system for speed and phase control of phased neutron chopper arrays.  
EUR, 1973 to be published.
- [2] J. EDER, D. ROEBBELEN: A modular drive system for neutron choppers with digital speed and phase control.  
EUR 4881 e, 1972.

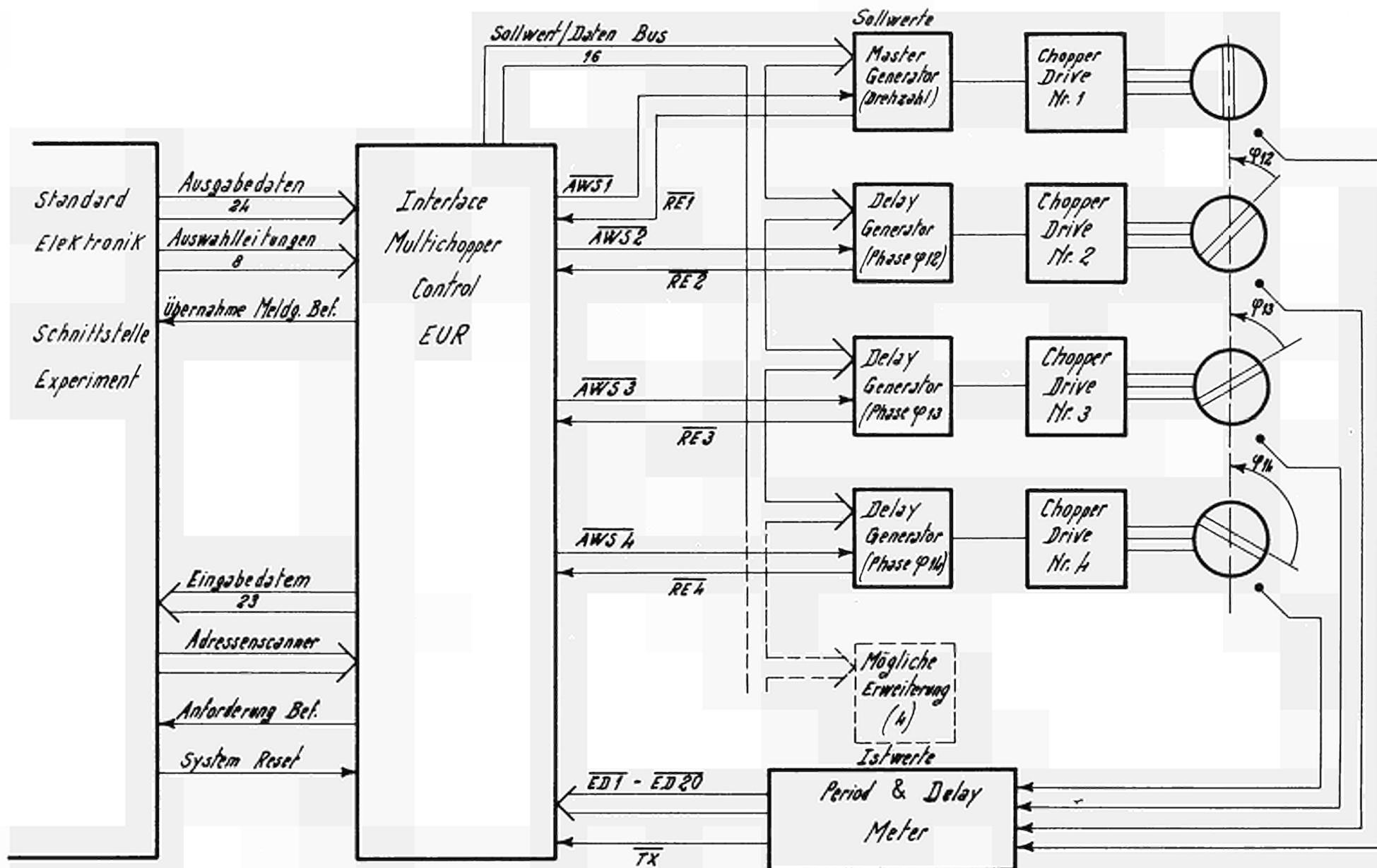
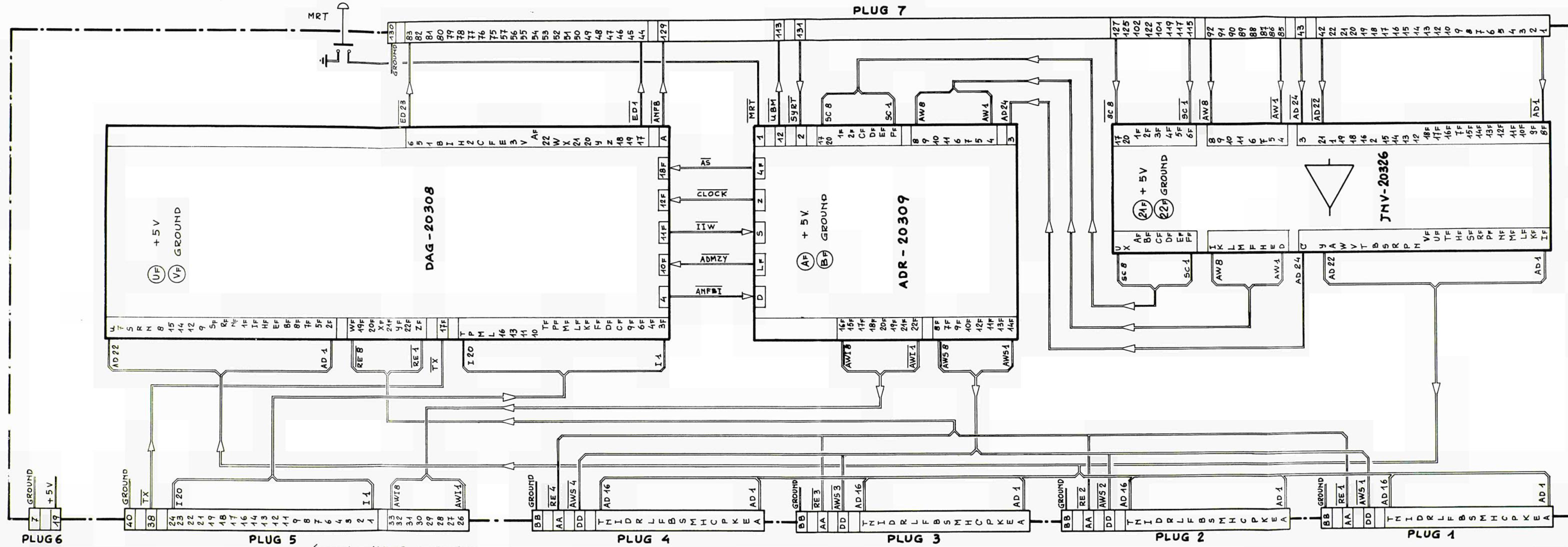


Fig. 1- Block Schema der Steuerung der Multichopperanlage





FRONT PANEL: PLUG 7 - COMPUTER

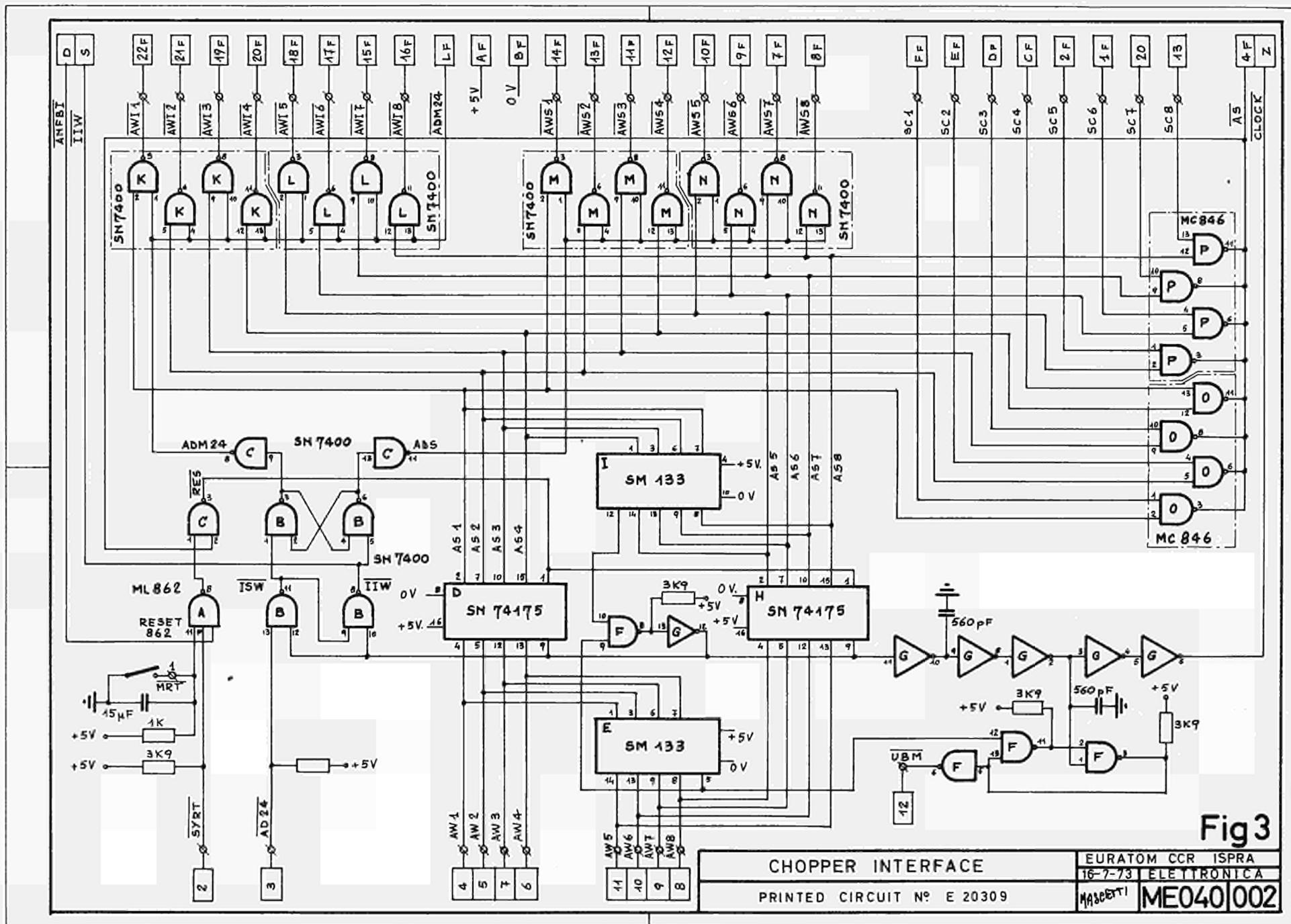
- REAR PANEL:
- PLUG 1 - MASTER GENERATOR
  - PLUG 2 - DELAY GENERATOR
  - PLUG 3 - " " " "
  - PLUG 4 - " " " "
  - PLUG 5 - PERIOD METER
  - PLUG 6 - FOR POWER SUPPLY

NB. KONTAKTE MIT INDEX F (zB Sf, 8F etc.) BEZIEHEN SICH AUF DEN FRONTSITIGEN STECKER

CHOPPER INTERFACE		EURATOM CCR ISPRA
MOD. IF-1/72		46-7-73 ELETTRONICA
		MASSETTI ME040 004

Fig 2  
EXPERIMENT

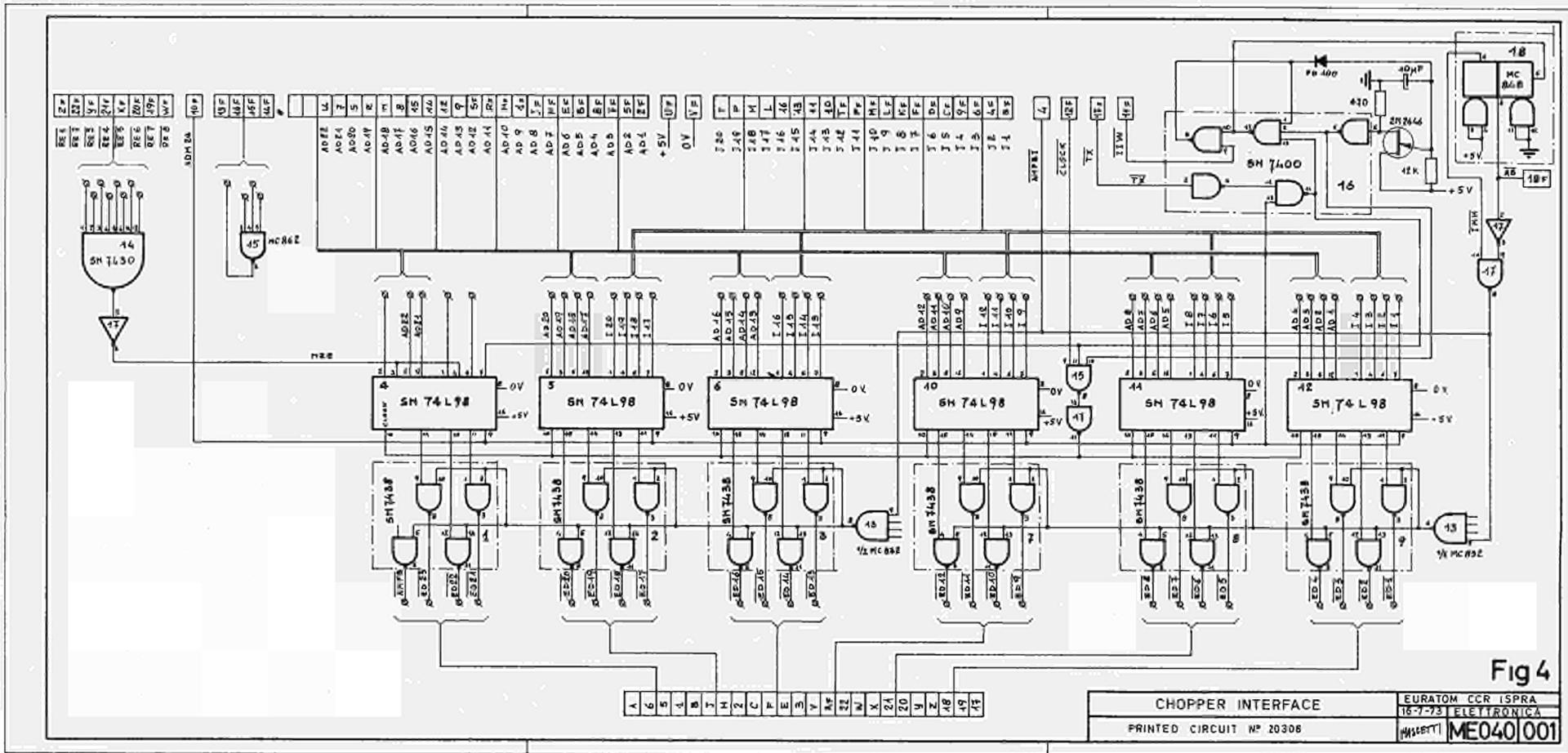


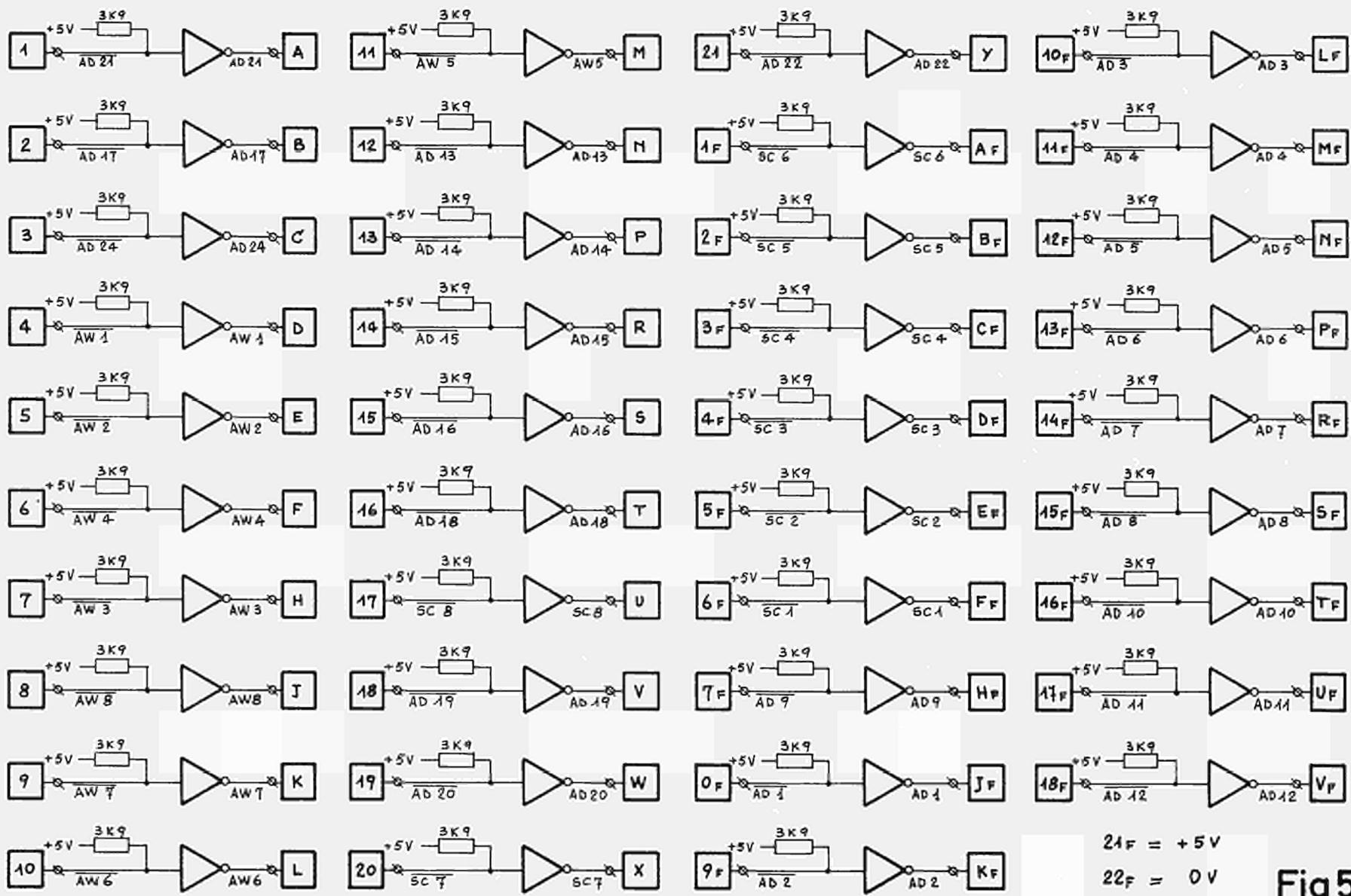


CHOPPER INTERFACE  
 PRINTED CIRCUIT N° E 20309

EURATOM CCR ISPRA
16-7-73 ELETTRONICA
MASBETTI ME040002

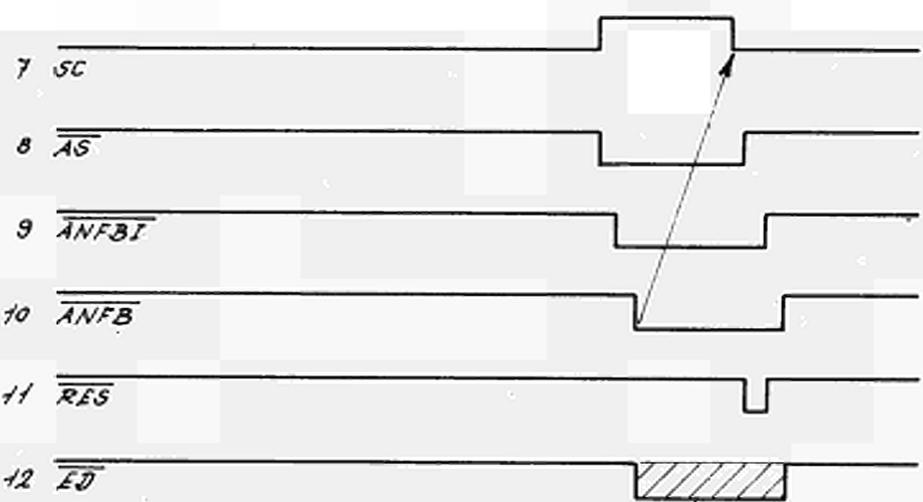
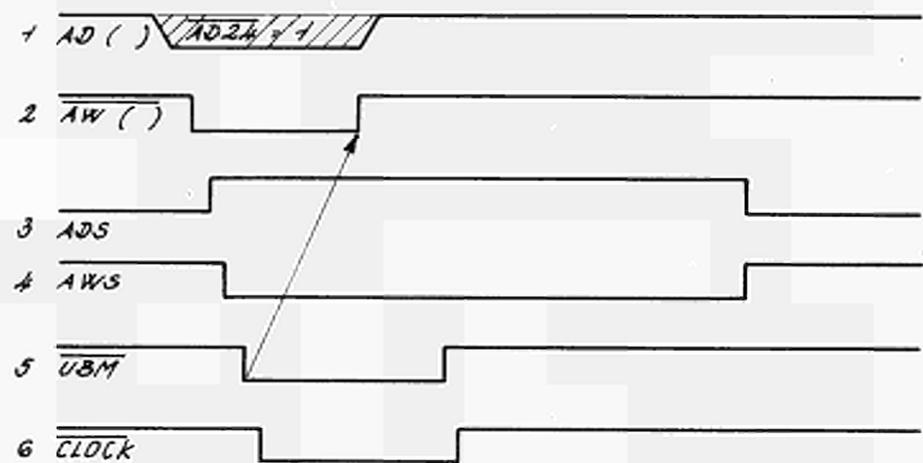
Fig 3





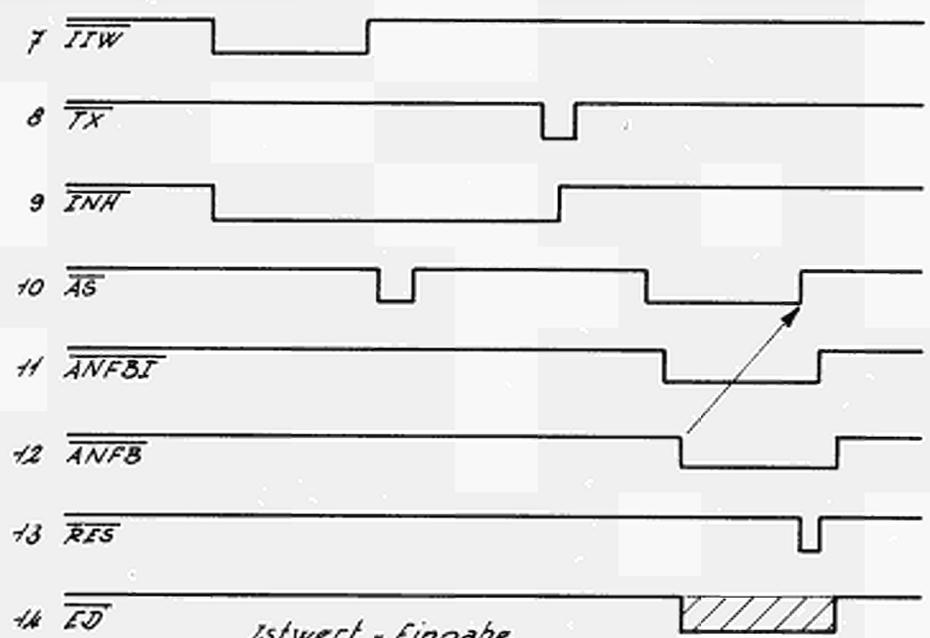
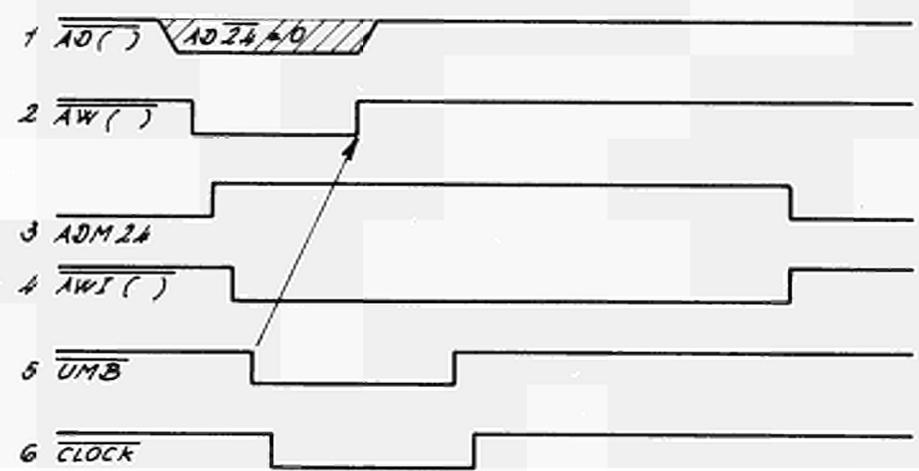
**Fig 5**

CHOPPER INTERFACE	EURATOM CCR ISPRA
PRINTED CIRCUIT N° E 20326	16-7-73 ELETTRONICA
	MAZZETTI ME040003



Sollwertausgabe      Echo - Eingabe

Fig. 6 - Timing Sollwerte



Istwert - Eingabe

Fig. 7 - Timing Istwerte

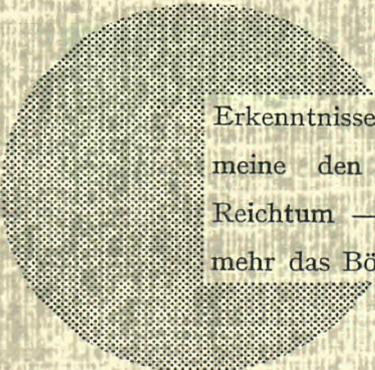




**AN UNSERE LESER**

Alle von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften veröffentlichten wissenschaftlichen und technischen Berichte werden in der Monatszeitschrift „euro-abstracts“ angezeigt. Abonnement (1 Jahr: BF 1 025,—) und Probehefte sind erhältlich bei:

**Amt für amtliche Veröffentlichungen  
der Europäischen Gemeinschaften  
Boîte postale 1003  
Luxembourg**



Erkenntnisse verbreiten ist soviel wie Wohlstand verbreiten — ich meine den allgemeinen Wohlstand, nicht den individuellen Reichtum — denn mit dem Wohlstand verschwindet mehr und mehr das Böse, das uns aus dunkler Zeit vererbt ist.

Alfred Nobel

# VERTRIEBSSTELLEN

Alle von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften veröffentlichten Dokumente werden durch das Amt für amtliche Veröffentlichungen bei den unten angegebenen Anschriften zu dem auf dem Umschlag angegebenen Preis verkauft. Bei schriftlicher Bestellung bitte die genaue Referenz und den Titel des Dokumentes deutlich angeben.

## DEUTSCHLAND (BR)

*Verlag Bundesanzeiger*  
5 Köln 1 — Postfach 108 006  
Tel. (0221) 21 03 48  
Fernschreiber: Anzeiger Bonn 08 882 595  
Postcheckkonto 834 00 Köln

## BELGIEN

*Moniteur belge — Belgisch Staatsblad*  
Rue de Louvain 40-42 — Leuvenseweg 40-42  
1000 Bruxelles — 1000 Brussel — Tel. 12 00 26  
CCP 50-80 — Postgiro 50-80

*Nebenstelle:*  
Librairie européenne — Europese Boekhandel  
Rue de la Loi 244 — Wetstraat 244  
1040 Bruxelles — 1040 Brussel

## DÄNEMARK

*J.H. Schultz — Boghandel*  
Møntergade 19  
DK 1116 København K — Tel. 14 11 95

## FRANKREICH

*Service de vente en France des publications  
des Communautés européennes — Journal officiel*  
26, rue Desaix — 75 732 Paris - Cédex 15°  
Tel. (1) 306 51 00 — CCP Paris 23-96

## GROSSHERZOGTUM LUXEMBURG

*Amt für amtliche Veröffentlichungen  
der Europäischen Gemeinschaften*  
Boîte postale 1003 — Luxembourg  
Tel. 4 79 41 — CCP 191-90  
Compte courant bancaire: BIL 8-109/6003/200

## IRLAND

*Stationery Office — The Controller*  
Beggars Bush  
Dublin 4 — Tel. 6 54 01

## ITALIEN

*Libreria dello Stato*  
Piazza G. Verdi 10  
00198 Roma — Tel. (6) 85 08  
CCP 1/2640

## NIEDERLANDE

*Staatsdrukkerij- en uitgeverijbedrijf*  
Christoffel Plantijnstraat  
's-Gravenhage — Tel. (070) 81 45 11  
Postgiro 42 53 00

## VEREINIGTES KÖNIGREICH

*H.M. Stationery Office*  
P.O. Box 569  
London S.E. 1 — Tel. 01-928 69 77, ext. 365

## VEREINIGTE STAATEN VON AMERIKA

*European Community Information Service*  
2100 M Street, N.W.  
Suite 707  
Washington, D.C., 20 037 — Tel. 296 51 31

## SCHWEIZ

*Librairie Payot*  
6, rue Grenus  
1211 Genève — Tel. 31 89 50  
CCP 12-236 Genève

## SCHWEDEN

*Librairie C.E. Fritze*  
2, Fredsgatan  
Stockholm 16  
Post Giro 193, Bank Giro 73/4015

## SPANIEN

*Libreria Mundi-Prensa*  
Castello 37  
Madrid 1 — Tel. 275 51 31

## ANDERE LÄNDER

*Amt für amtliche Veröffentlichungen  
der Europäischen Gemeinschaften*  
Boîte postale 1003 — Luxembourg  
Tel. 4 79 41 — CCP 191-90  
Compte courant bancaire: BIL 8-109/6003/300

CDNA05121DEC