

**KERNFORSCHUNGSZENTRUM  
KARLSRUHE**

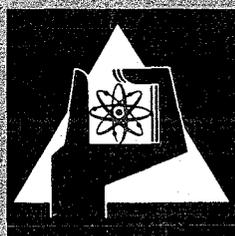
Januar 1973

KFK 1655

Labor für Elektronik und Meßtechnik

**CAMAC-Modul Typ LEM-52/9.4.  
zur Steuerung eines Impuls-ADC (12 Bit, 50 MHz)**

W. Heep, H.-W. Klein



**GESELLSCHAFT  
FÜR  
KERNFORSCHUNG M.B.H.**

**KARLSRUHE**

**Als Manuskript vervielfältigt**

**Für diesen Bericht behalten wir uns alle Rechte vor**

**GESELLSCHAFT FÜR KERNFORSCHUNG M. B. H.  
KARLSRUHE**

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

KFK 1655

Labor für Elektronik und Meßtechnik

CAMAC-Modul Typ LEM-52/9.4.  
zur Steuerung eines Impuls-ADC (12 Bit, 50 MHz)

W. Heep

H.-W. Klein

GESELLSCHAFT FÜR KERNFORSCHUNG M.B.H., KARLSRUHE



## Zusammenfassung

Es wird ein CAMAC-Modul beschrieben, der die Datenübertragung zwischen einem Analog Digital Converter (ADC) der Serie 2200 von NUCLEAR DATA INC. und einem Rechner steuert. Dieser nach dem US AEC NIM System gebaute ADC benötigt zum Betrieb im CAMAC-System eine Steuereinheit, die das Bindeglied zwischen dem ADC und dem CAMAC-Datenweg darstellt.

CAMAC Control Module Type LEM-52/9.4. for a Pulse ADC (12-bit, 50-MHz)

## Abstract

A CAMAC module controlling the Series 2200 Analog to Digital Converter (ADC) produced by NUCLEAR DATA INC. is described. The ADC is designed for the US AEC NIM system and therefore needs a control unit for use in CAMAC crates, which connects the ADC to the CAMAC Dataway.



## Inhaltsverzeichnis

1. Einsatzmöglichkeiten und Aufbau des Moduls
2. Funktionsbeschreibung des Moduls
  - 2.1. Zeitlicher Ablauf der Signale zur Übernahme der Meßdaten
  - 2.2. Übersicht über die Baugruppen des Moduls
  - 2.3. Befehlsverarbeitung
  - 2.4. Alarmverarbeitung
3. Befehlsliste

Literatur



## 1. Einsatzmöglichkeiten und Aufbau des Moduls

Bei dem CAMAC-Modul Typ LEM-52/9.4. handelt es sich um ein Steuergerät für einen 50-MHz-ADC der Serie 2200 von NUCLEAR DATA INC., der für die Impulshöhenanalyse eingesetzt wird. Der CAMAC-Modul steuert die Freigabe des ADC und die Meßwert-Übernahme, während die Verstärkung, die Diskriminatorschwellen, der Nullpunkt usw. mit Hilfe von Potentiometern und Schaltern an der Frontplatte des ADC eingestellt werden.

Der Steuerungsmodul ist ein CAMAC-Modul einfacher Breite, gebaut unter Verwendung von integrierten Schaltkreisen der Serie SN 74 N. Eine auf der Rückseite montierte 52polige Buchse vom Typ Cannon 2 DB-52 S dient zur Verbindung des CAMAC-Moduls mit dem ADC. Der nach NIM-Norm gebaute ADC kann über einen NIM-CAMAC-Adapter an die Stromversorgung im CAMAC Crate angeschlossen werden und nimmt dort den Platz von 8 Stationen ein. Der ADC kann jedoch auch in einem NIM-Rahmen untergebracht werden, der unter bzw. über dem CAMAC Crate mit dem Steuermodul montiert ist. In beiden Fällen ist eine Verbindung der Buchse vom Typ AMP 200277-2 an der Rückseite des ADC zur Cannon-Buchse des Steuermoduls herzustellen, die die Länge von einem Meter nicht überschreiten darf. Die für das Verbindungskabel benötigten Stecker sind die Steckerleiste AMP 200276-2 mit den Stiften 201354-1 und der Stecker Cannon 2 DB-52 P.

## 2. Funktionsbeschreibung des Moduls

### 2.1. Zeitlicher Ablauf der Signale zur Übernahme der Meßdaten

Den zeitlichen Ablauf der vom ADC erzeugten und benötigten Signale zeigt Fig. 1. Das Signal  $\bar{A} = 0$  V gibt den ADC frei und ermöglicht eine Messung [1]. Den Abschluß der Messung zeigt der ADC durch  $\overline{\text{Ready}} = 0$  V an. Durch das Signal  $\overline{\text{ATR}} = 0$  V, das der Steuermodul liefert,

wird dann das Meßergebnis vom ADC in den Steuermodul übernommen. Nach erfolgter Übernahme erzeugt der Steuermodul den Löschimpuls  $\overline{CLADC} = 0 \text{ V}$ , der den Zähler im ADC löscht. Mit der Vorderflanke des Löschimpulses wird anschließend der ADC durch  $\overline{A} = 6 \text{ V}$  gesperrt, da dieser sonst mit der Rückflanke des  $\overline{CLADC}$ -Impulses eine neue Messung beginnen würde, ehe die Daten der letzten Messung an den Rechner weitergegeben worden sind, so daß diese Meßdaten verlorengingen. Erst nach dem Lesebefehl  $A(0) \cdot F(0)$ , mit dem die Daten in den Rechner übernommen werden, wird der ADC mit  $\overline{A} = 0 \text{ V}$  für die nächste Messung freigegeben.

Wird das Signal  $\overline{\text{Ready}} = 0 \text{ V}$ , das den Abschluß der Messung anzeigt, vom Signal  $\text{ALT}' = 0 \text{ V}$  begleitet, so erfolgte im ADC ein Überlauf des Zählers, bzw. die obere Diskriminatorschwelle (upper level) wurde überschritten. In diesem Falle sind die Meßdaten zu verwerfen, und es wird eine neue Messung eingeleitet. Dabei bleibt der ADC nach dem Löschimpuls  $\overline{CLADC} = 0 \text{ V}$  für eine neue Messung freigegeben, d. h. die Sperrung des ADC durch  $\overline{A} = 6 \text{ V}$  unterbleibt.

## 2.2. Übersicht über die Baugruppen des Moduls

Fig. 2 zeigt den Steuermodul in seinen Funktionseinheiten. Die vom ADC gelieferten Meßdaten laufen während des Übernahmesignals  $\overline{ATR}$  in ein 12-Bit-Meßdaten-Auffang-Register und werden bei einem zulässigen Lesebefehl  $A(0) \cdot F(0)$  auf die Leseleitungen R1 bis R12 gelegt, wobei die Leitung R1 das Bit niedrigster Wertigkeit führt und entsprechend R12 das Bit höchster Wertigkeit.

Die Meßdaten-Übernahme-Schaltung besteht nur aus einem monostabilen Flipflop, das durch die Fertigmeldung  $\overline{\text{Ready}}$  des ADC ausgelöst wird. Dieses Flipflop erzeugt das  $\overline{ATR}$ -Signal zur Übernahme der Meßdaten vom ADC in das Meßdaten-Auffang-Register.

Die ADC-Freigabe erfolgt durch den Befehl  $A(11) \cdot F(26)$  und während des Betriebes nach erfolgter Meßdaten-Übertragung zum Rechner durch

den Befehl  $A(0) \cdot F(0)$ . Verhindert wird die Freigabe durch den Befehl  $A(11) \cdot F(24)$  und während des Betriebes durch ein ALT'-Signal vom ADC.

Die Normierung erfolgt durch das Signal "Netz Ein" (NE) und mit dem Z-Signal. Hierbei wird die LAM-Freigabe gesperrt und ebenso die ADC-Freigabe. Außerdem muß mit dem Z-Signal der ADC durch ein  $\overline{CLADC}$  gelöscht werden, um den ADC zu initialisieren. Dieses Löschsinal wird ebenfalls beim ADC-Freigabe-Befehl  $A(11) \cdot F(26)$  erzeugt, um den ADC unabhängig vom Z-Signal, das alle Module im System anspricht, in Betrieb nehmen zu können.

### 2.3. Befehlsverarbeitung

In der Baugruppe Befehlsverarbeitung (Fig. 3) werden die Subadresse A und die Funktion F volldekodiert und zu den benötigten Befehlen zusammengesetzt. Der Befehl  $A(0) \cdot F(0)$  wird auf seine momentane Zulässigkeit überprüft. Dadurch wird verhindert, daß das Meßdaten-Auffang-Register gelesen wird, wenn vorher kein LAM erzeugt war bzw. keine gültigen Meßdaten übernommen worden sind, was durch das LAM-Speicher-Flipflop angezeigt wird. Das Echo Q wird nur bei momentaner Zulässigkeit von  $A(0) \cdot F(0)$  gesendet. Das X-Signal wird bei allen Befehlen erzeugt, für die der Modul entworfen ist [2].

### 2.4. Alarmverarbeitung

Das Schema der Alarmverarbeitung zeigt Fig. 4. Es handelt sich hier um einen Modul mit nur einer Alarmquelle [3]. Das Alarm-Flipflop wird beim Lesen des Meßdaten-Auffang-Registers ( $A(0) \cdot F(0)$ ) mit S2 gelöscht ("specific action"). Ebenfalls zurückgesetzt wird das Alarm-Flipflop beim Einschalten des Moduls (Einschub des Moduls in das unter Spannung stehende Crate, Einschalten der Netzspannung) mit dem Signal NE sowie bei dem Befehl  $A(0) \cdot F(10)$  und mit Z. Das

Alarm-Flipflop wird mit dem Befehl  $A(0) \cdot F(25)$  gesetzt und außerdem mit dem auf das Ready-Signal folgende  $\overline{ATR}$ , wenn das ALT'-Auffang-Flipflop dieses zuläßt. Ein Alarm-Auffang-Flipflop und ein nachgeschaltetes UND-Glied verhindern einmal, daß ein Alarm angezeigt wird, solange der Modul durch das N-Signal angesprochen ist, und bewirken zum anderen, daß kein Alarm verlorenght.

### 3. Befehlsliste

$N(x) \cdot A(0) \cdot F(0)$	Lesen des Meßdaten-Auffang-Registers (und Löschen des Alarms mit S2)
$N(x) \cdot A(0) \cdot F(8)$	Test LAM
$N(x) \cdot A(0) \cdot F(10)$	Löschen des Alarms
$N(x) \cdot A(0) \cdot F(25)$	Setzen des Alarms
$N(x) \cdot A(11) \cdot F(24)$	Sperren des ADC
$N(x) \cdot A(11) \cdot F(26)$	Löschen und Freigeben des ADC
Z	Rücksetzen des Alarms, Sperren und Löschen des ADC, Sperren der LAM-Freigabe
NE	Rücksetzen des Alarms, Sperren des ADC und der LAM-Freigabe

### Literatur

- [1] Series 2200 Analog to Digital Converter, Instruction Manual Nuclear Data Inc., Palatine, Ill., USA, 1968
- [2] CAMAC - A Modular Instrumentation System for Data Handling - Revised Description and Specification Euratom-Bericht EUR 4100 e (Revised version 1972), Luxembourg 1972

- [3] Heep, W.; Ottes, J.; Tradowsky, K.  
Entwurf und Spezifizierung von CAMAC-Modulen unter Berücksichtigung des revidierten Euratomberichtes EUR 4100 e (1972)  
Kernforschungszentrum Karlsruhe, Bericht KFK 1674 (in Vorbereitung)



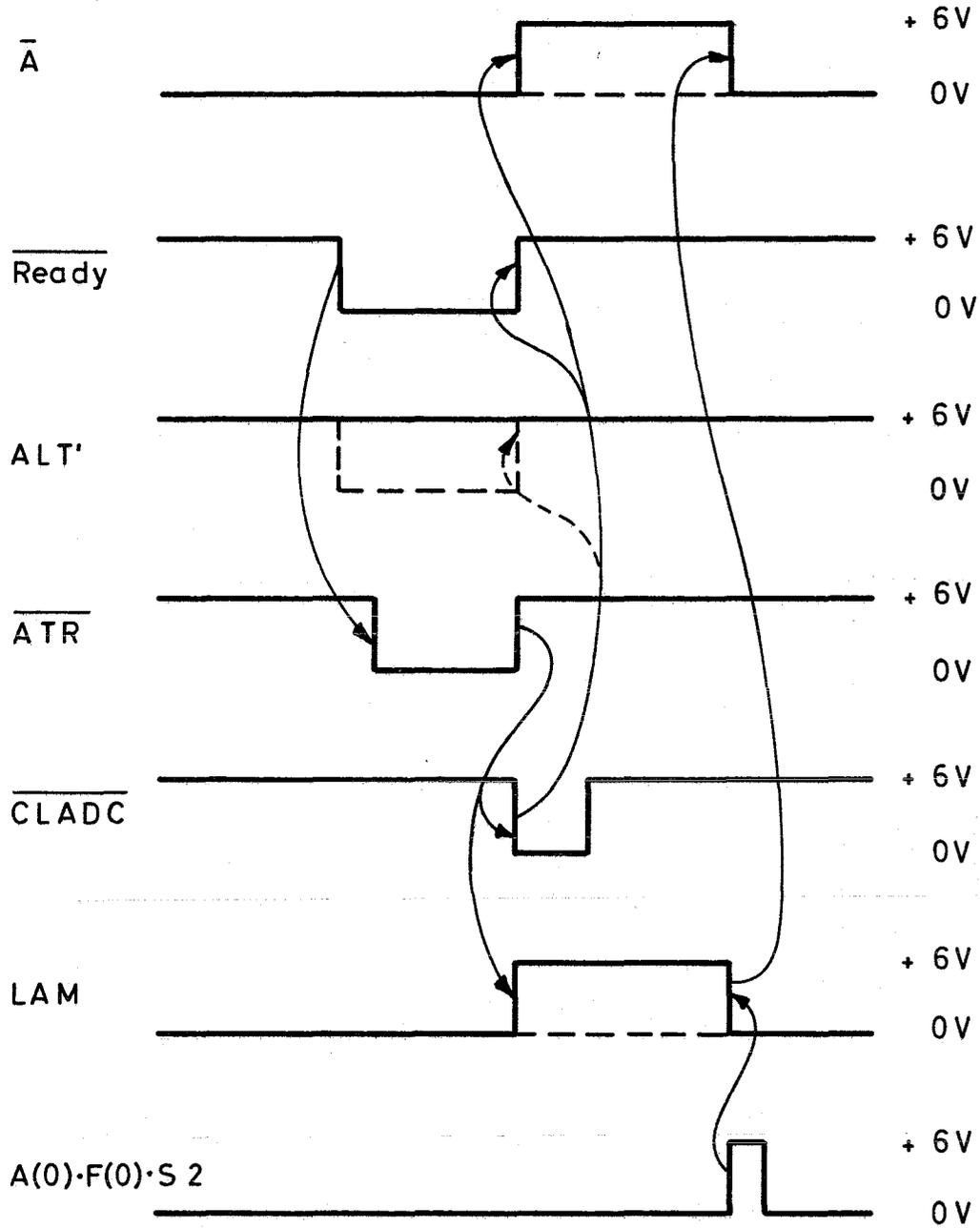


Fig. 1 Impulsdigramm

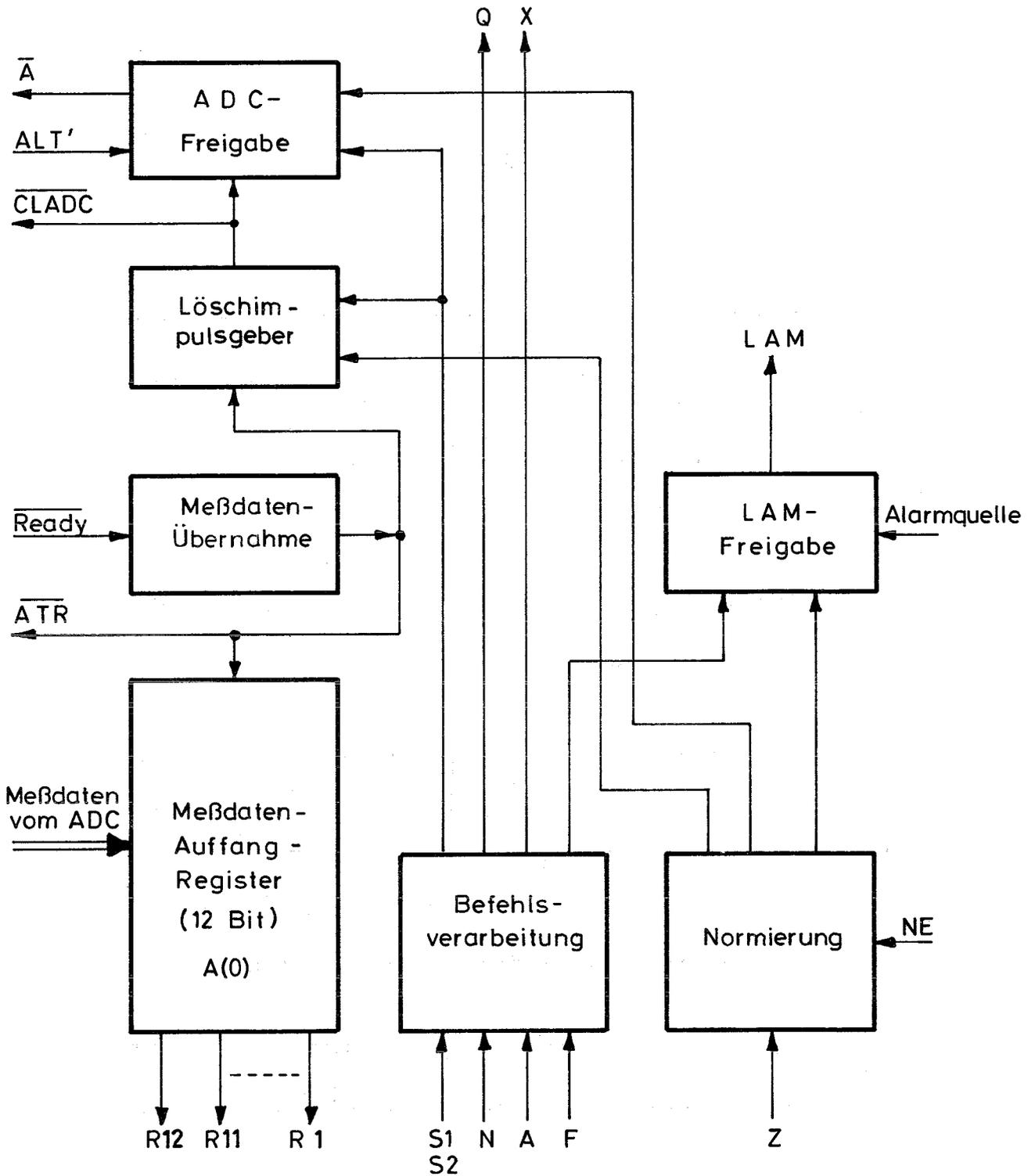


Fig. 2 Übersichtsblockschaltbild



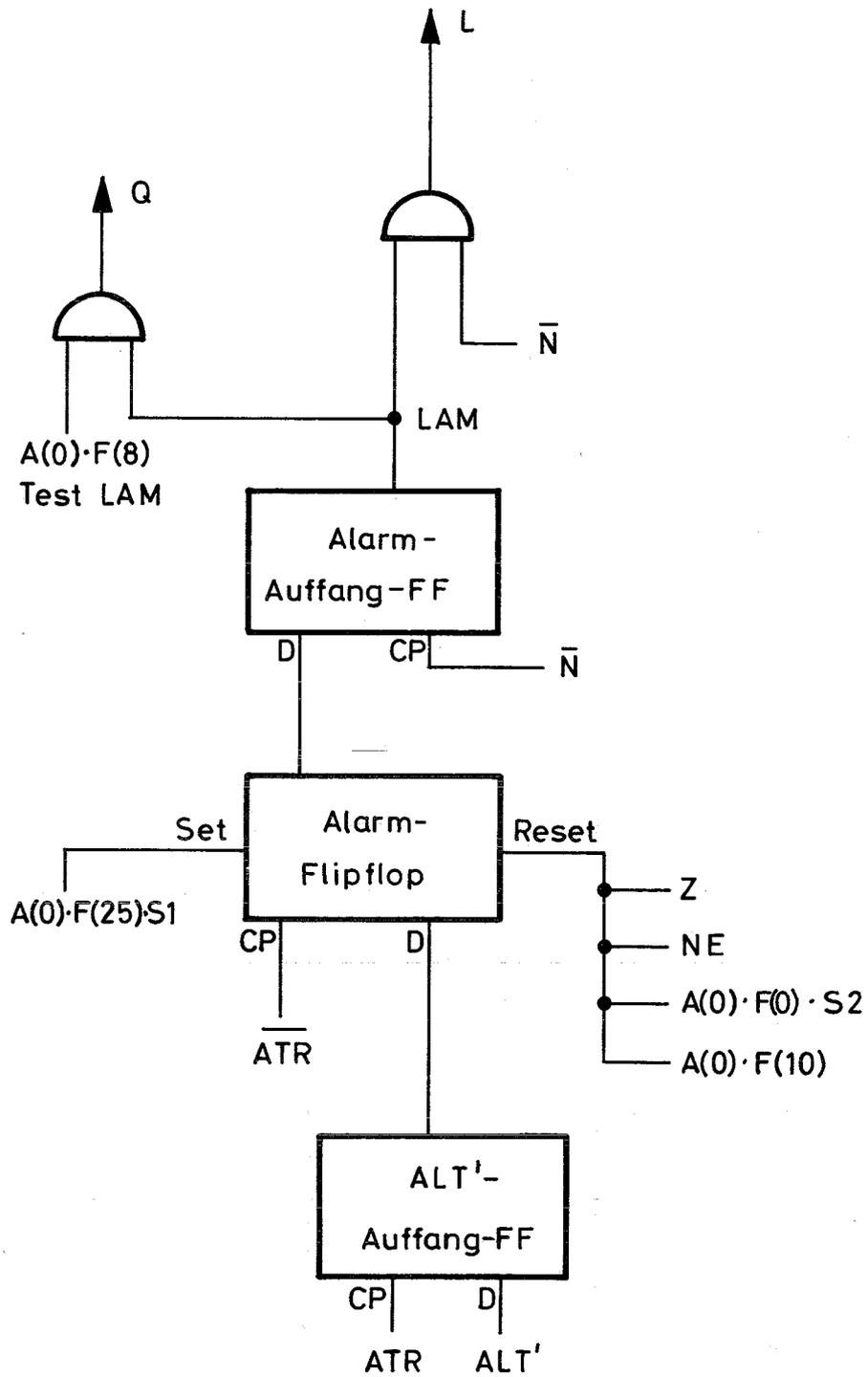


Fig. 4 Alarmverarbeitung