

CV 93 00165

CEAC -

**CEAC-R**

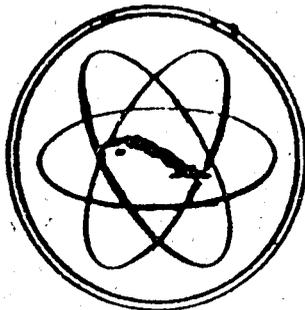
R--1/93

COMISION DE ENERGIA ATOMICA DE CUBA

AUTOMATIZACION DEL PROCESO DE MEDICION  
DE ANALISIS POR ACTIVACION NEUTRONICA  
DEL LABORATORIO DE ANALISIS NUCLEAR

AUTOMATIZATION OF THE NEUTRON ACTIVATION  
ANALYSIS METHOD IN THE NUCLEAR ANALYSIS  
LABORATORY

GONZÁLEZ NEIRA, R.  
RIVERO RAMÍREZ, D.  
GONZÁLEZ MORALES, M.  
LARRAMENDI RODÉS, F.  
MACÍAS PÉREZ, R.



**We regret that some of the pages in the microfiche copy of this report may not be up to the proper legibility standards, even though the best possible copy was used for preparing the master fiche**

E41-40

OTHER PARTICLE AND RADIATION DETECTION AND  
MEASURING INSTRUMENTS.

DESCRIPTORES:

NEUTRON ACTIVATION ANALYSIS

NEUTRON GENERATORS

DATA ACQUISITION SYSTEMS

EQUIPMENT INTERFACES

IBM COMPUTERS

APROBADO POR EL CONSEJO CIENTÍFICO DE LA  
ESFERA NUCLEAR EL 11 DE JUNIO DE 1992.

AUTOMATIZACION DEL PROCESO DE MEDICION  
DE ANALISIS POR ACTIVACION NEUTRONICA  
DEL LABORATORIO DE ANALISIS NUCLEAR

GONZÁLEZ NEIRA, R.  
RIVERO RAMÍREZ, D.  
MACÍAS PÉREZ, R.  
GONZÁLEZ MORALES, M.

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
NUCLEARES (ISCTN), LA HABANA, CUBA.

LARRAMENDI RODÉS, F.

CENTRO DE ESTUDIOS APLICADOS AL DESARROLLO  
NUCLEAR (CEADEN), LA HABANA, CUBA.

## AUTOMATIZACION DEL PROCESO DE MEDICION DE ANALISIS POR ACTIVACION NEUTRONICA DEL LABORATORIO DE ANALISIS NUCLEAR

**Resumen** En este artículo se describe el trabajo realizado para automatizar la técnica de Análisis por Activación Neutrónica con un generador de neutrones. Se desarrolló una interfaz entre una microcomputadora IBM compatible y el equipamiento usado para este tipo de mediciones. Se desarrolló además, el software necesario para el funcionamiento del sistema.

**Abstract** In the present paper, the work done to automatize the Neutron Activation Analysis technics with a neutron generator is described. An interface between an IBM compatible microcomputer and the equipment in use to make this kind of measurement was developed, including the specialized software for this system.

### INTRODUCCION

La técnica de Análisis por Activación Neutrónica consta de una serie de pasos repetitivos que se prestan para su automatización. De hecho, la mayoría de las instalaciones modernas son automatizadas, ya que esto garantiza ahorro de tiempo, personal e insumos y aumenta la calidad y repetibilidad de las mediciones. Usualmente los sistemas automatizados permiten almacenar la información en soportes magnéticos para su ulterior procesamiento "off-line".

En el Laboratorio de Análisis Nuclear (LAN) del Centro de Estudios Aplicados al Desarrollo Nuclear (CEADEN) se contaba, para aplicar esta técnica, con un Generador de Neutrones (GeN)[1], una Guía Neumática (GN)[2] y un Analizador Multicanal (AMC)[3] de diferentes fabricantes y con mandos manuales e independientes, con todos los inconvenientes que ésto trae consigo.

Con ayuda de una microcomputadora IBM compatible [4], la interfaz desarrollada y algunas modificaciones en los paneles de mando de los equipos antes citados, se realizó la automatización de esta técnica (Fig. 1). La microcomputadora puede ser usada además en otras aplicaciones, ya que una vez programado el sistema, la atención al mismo se hace desde "background", sin afectación alguna para el usuario [5] [6]. Los espectros adquiridos por el AMC pueden ser almacenados en discos para su ulterior procesamiento.

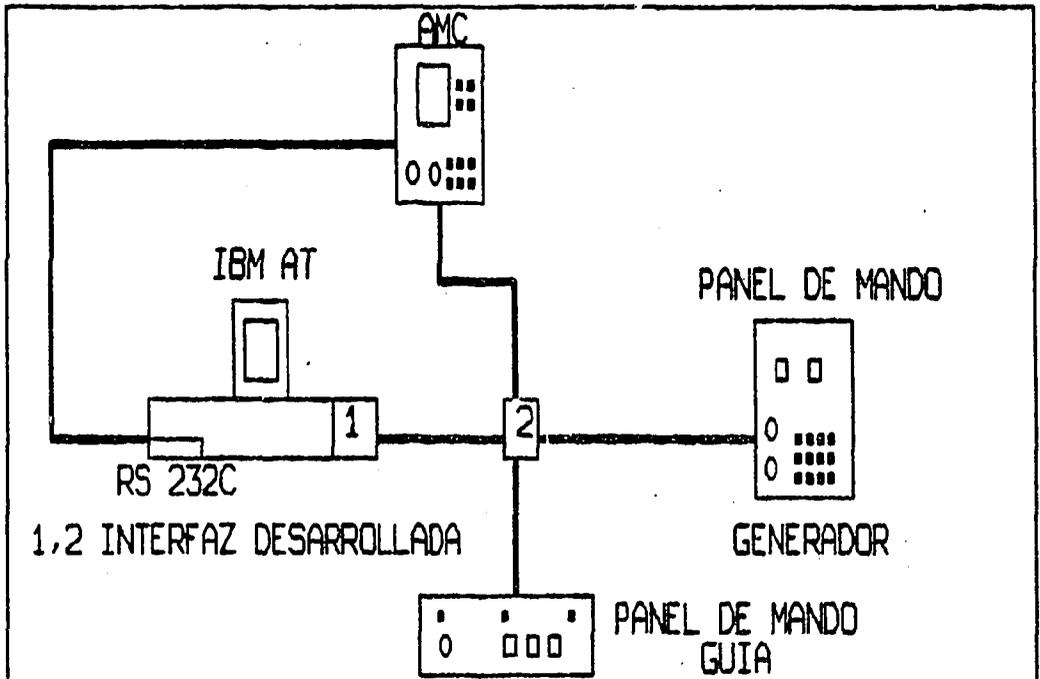


FIG. 1 ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA AUTOMATIZADO.

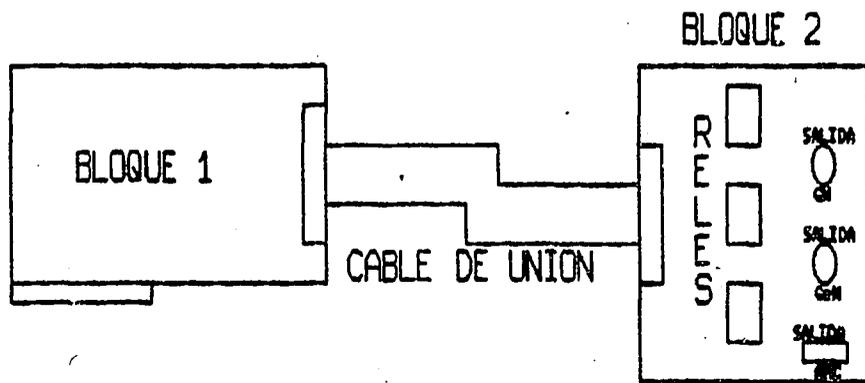


FIG. 2 ESQUEMA EN BLOQUE DE LA INTERFAZ

## DESCRIPCION DE LOS CIRCUITOS

La interfaz se desarrolló en dos bloques: uno se encuentra directamente conectado a una ranura de expansión de la tarjeta madre de la computadora, mientras que el otro es un bloque externo a la misma (Fig. 2).

El primer bloque conta de un decodificador de direcciones y un puerto paralelo de entrada salida encargado de transmitir las señales que controla los equipos a automatizar. Las líneas de datos están aisladas del bus de la microcomputadora a través de un buffer de tres estados (Fig. 3).

La función del segundo bloque es la de compatibilizar la señales TTL provenientes de la máquina con los sistemas de mando de los diferentes equipos a controlar. Esto se hace básicamente con el uso de relés (Fig. 4).

Para compatibilizar los controles del AMC con el sistema automático se desarrolló un conversor que transforma las señales de la interfaz en señales similares a las generadas por los controles del panel de mando del AMC simulando el trabajo del mismo (Fig. 5).

Esto garantiza además el uso del equipo de forma manual cuando sea necesario.

## DESCRIPCION DEL SOFTWARE

El software consta de tres módulos:

- Interfaz con el usuario.
- Servicio a la interfaz (residente).
- Servicio a la RS-232C.

El primer módulo interactúa con el usuario para confeccionar el algoritmo de medición requerido. Una vez realizado este servicio, que incluye la validación de los datos de entrada, se procede a la programación de la interfaz y el control del sistema es asumido por el módulo residente, el cual controla los tiempos de cada proceso, etc. Como base de tiempo se usó la interrupción del reloj de la computadora. Una vez concluidas las mediciones, el módulo de servicios a la RS-232C se encarga de recoger los datos almacenados en la memoria del AMC a través del puerto serie y almacenarlos en un disco. Todos estos procesos pueden realizarse de forma cíclica.

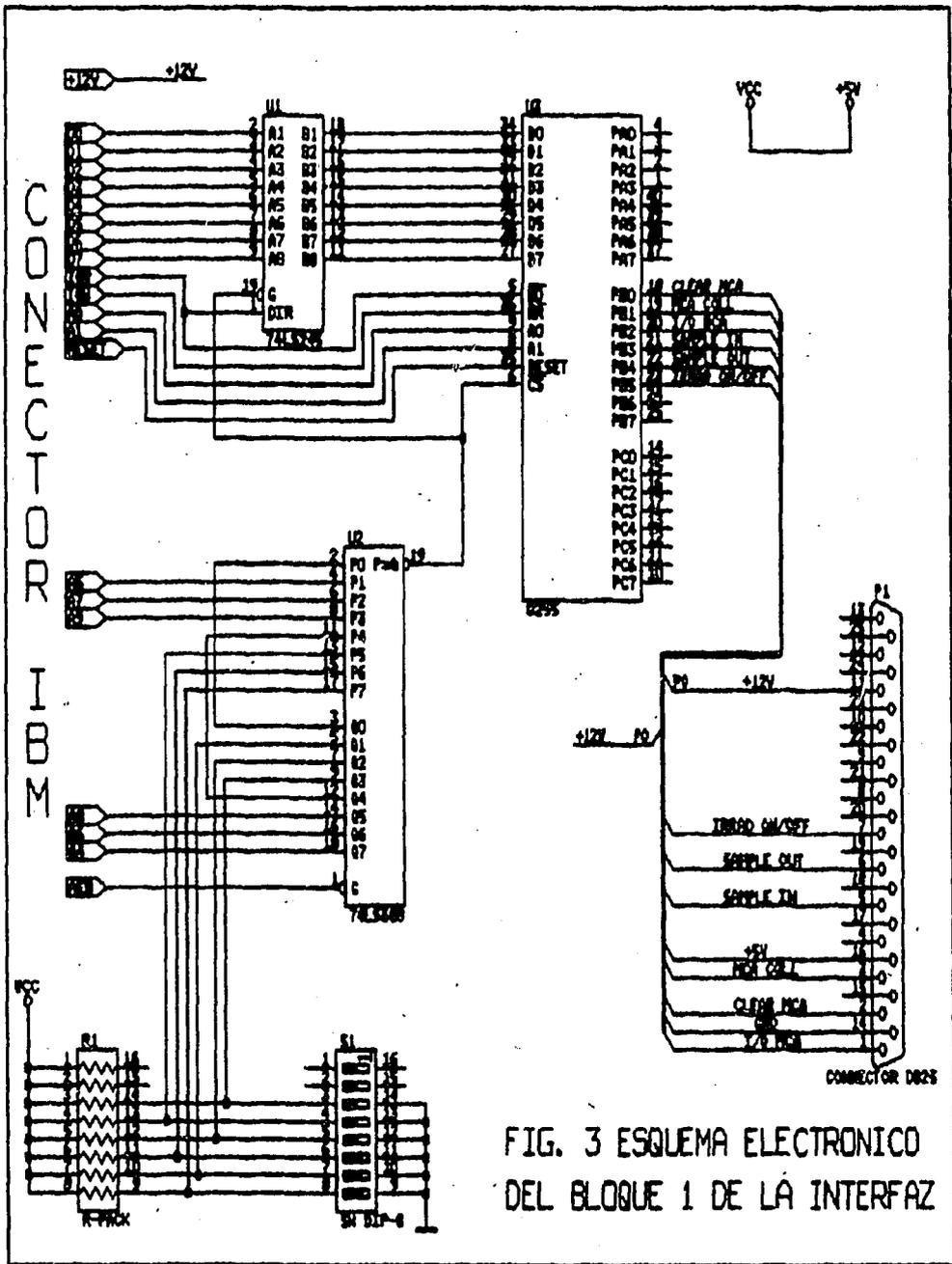


FIG. 3 ESQUEMA ELECTRONICO DEL BLOQUE 1 DE LA INTERFAZ

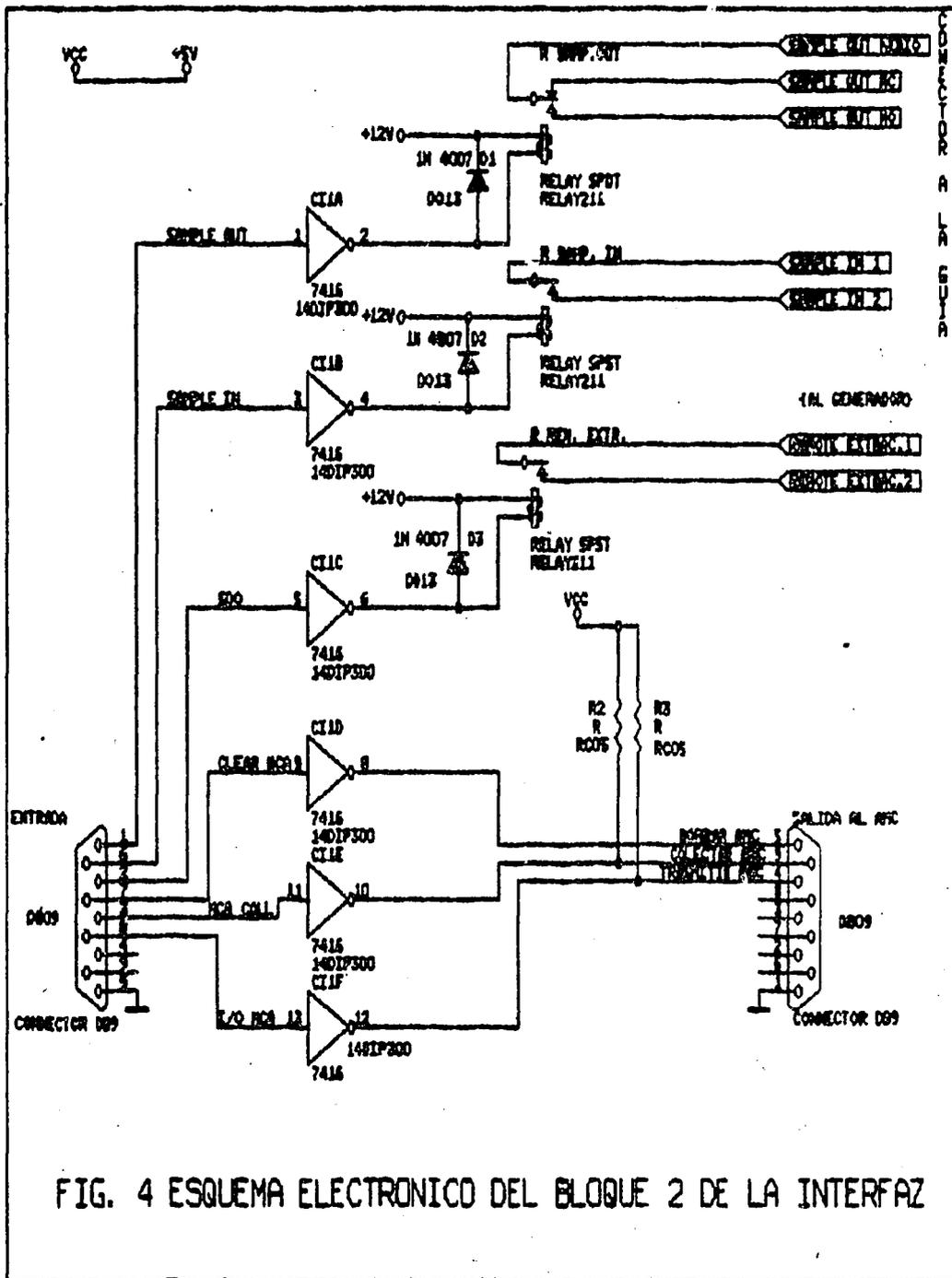


FIG. 4 ESQUEMA ELECTRONICO DEL BLOQUE 2 DE LA INTERFAZ



## CONCLUSIONES

Los circuitos que se desarrollaron, conjuntamente con los equipos antes descritos, se conectaron a una microcomputadora IBM AT compatible del LAN. Se obtuvo un sistema con el que se logra de forma automatizada, ejecutar todas las mediciones necesarias para realizar el análisis por activación neutrónica con el correspondiente ahorro de tiempo, mayor exactitud y menos gastos de insumos en las mismas. Además, todas las operaciones se ejecutan por un solo operario desde la computadora.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] NA-4B Neutron Generator. Description for use and maintenance. KFKI. Hungary. 1982.
- [2] Single Line Pneumatic Transfer System Manual. AECL. Canada. 1983.
- [3] Multichannel Analyser Series 30. Service Manual. Caberra Industries Inc. 1979.
- [4] IBM PC AT Technical Reference Manual. IBM. 1988.
- [5] - ZAMORY Z. Interfacing Computersto External Devices. Laboratory Manual. IAEA. Viena. 1987.
- [6] EGGBRECHT L. Interfacing to the IBM PC. USA. 1985.

IMPRESO EN EL CENTRO DE INFORMACIÓN DE LA  
ENERGÍA NUCLEAR, LA HABANA, CUBA, FEBRERO  
DE 1993.