



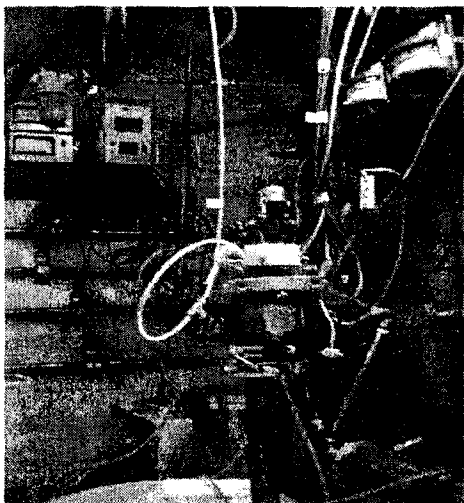
**Resumen:** En el laboratorio de Aplicaciones de Plasma Térmico se tiene el proyecto de degradación de ascareles(aceites para aislamiento en transformadores). Estos son residuos muy peligrosos y a la fecha en el país se almacenan en tambos. Se tiene la intención de someter los ascareles, al plasma para degradarlos, a residuos no peligrosos. El comportamiento del sistema se debe monitorear, para establecer el comportamiento del Plasma térmico.

## 1. Introducción.

El monitoreo y adquisición de señales, en procesos industriales, tiene que contar con el adecuado acondicionamiento de estas, para obtener la máxima resolución y exactitud.

En la ignición del sistema, se inicia la ionización, con impulsiones de 8000 volts a una frecuencia de 30-40 Khz, esto nos impone filtrado y aislamiento de las señales de monitoreo para minimizar los daños a la instrumentación asociada.

Las señales involucradas en el proceso son; Temperatura del agua para enfriamiento del sistema, Flujo de gases, Corriente y Voltaje de la fuente del sistema. En la figura 1. se muestra el prototipo del cañón del plasma térmico



## 2. Desarrollo.

MX0100235

A continuación se da una descripción de las señales involucradas en el proceso:

### 2.1 Flujos plasmagenos.

- Se consideran 4 posibles combinaciones de gases a proporciones determinadas. Se requiere la medición del flujo( $\text{cm}^3/\text{min}$ ) de cada uno de los gases y el flujo total(suma de los anteriores). Se cuenta con medidores de flujo por cada tipo de gas, estos nos dan una señal de 0 a 5 volts proporcional a la salida de cada gas, a estas señales se les acopla y aísla con el amplificador de aislamiento de tres puertos AD595. la suma total de flujos se realiza por programa.

### 2.2. Temperaturas.

- Se considera un sistema de refrigeración para el cañón, reactor y bobina electromagnética. Se requiere sensar la temperatura a la entrada y salida del cañón, reactor y bobina. Por programa se calcula el rendimiento térmico. La medición de la temperatura se lleva a cabo con el dispositivo AD590 y el acondicionamiento de la señal con el AD524 a continuación se muestra el esquemático de esta etapa.

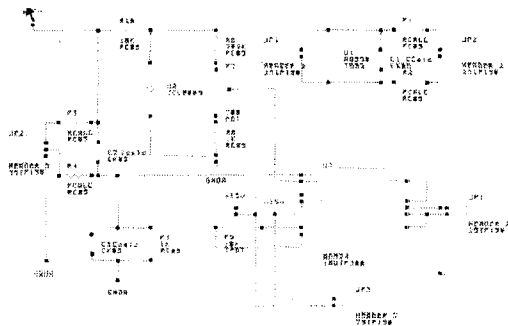


Figura 2. Diagrama esquemático del sensor de temperatura y acondicionamiento de la señal

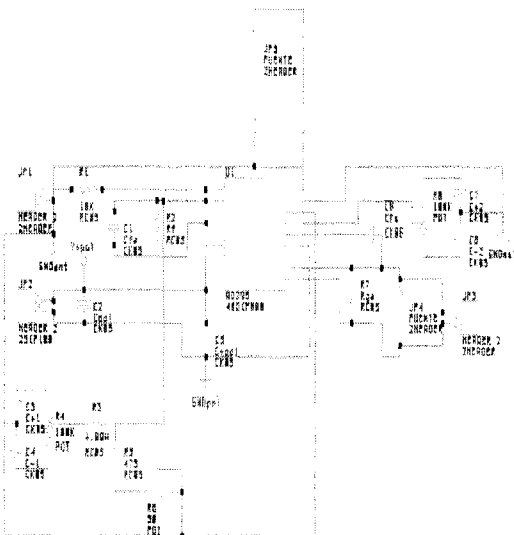
## 2.2 Fuentes de alimentación.

- Para el sistema de plasma prototipo se tiene una fuente de alimentación de 300 amperes máximo (normalmente en operación son 150 amperes) y voltaje de 90 Volts d.c.. La medición de corriente se realizara con sensores tipo dona (F.W. Bell), estos nos entregan una señal proporcional a la corriente medida. El voltaje se mide con un divisor de voltaje.

## 2.4 Aislamiento.

- Para el sensado de todas las señales es necesario el aislamiento de estas. Como ya se menciona anteriormente el principal problema a resolver es que no se tengan perturbaciones al momento de la ignición. Se presentan dos tipos de problemas principalmente: Dada la alta frecuencia se puede dañar la instrumentación asociada tal como equipos de medición, tarjeta de adquisición o la computadora personal, el otro problema es no poder mediar las señales limpiamente. Lo anterior nos impone implantar una etapa de filtrado y aislamiento con acoplamiento magnético (se tiene diseñado con el amplificador de aislamiento de tres puertos AD595).

En la figura 3. se muestra el diagrama esquemático de la etapa de aislamiento que se utilizo.



## 3. Resultados.

- Se diseñó un programa en lenguaje gráfico usando como plataforma de desarrollo LabVIEW (National Instruments) y se tomó un punto de temperatura para observar el comportamiento del sistema de monitoreo. La prueba fue un éxito ya que no se observó ninguna perturbación o daño al equipo asociado en el tiempo que se puso a funcionar el plasma térmico. La figura 4. Muestra el panel frontal de la aplicación.

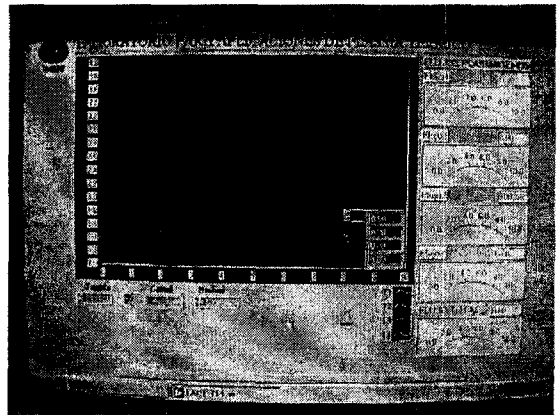


Figura 4. Panel frontal del sistema de monitoreo

## 4. Conclusiones.

El sistema funcionó correctamente para un canal. Dado el costo de cada canal de aislamiento y considerando que los tiempos de muestreo no son rápidos, se multiplexaron todas las señales involucradas en el sistema. Como punto adicional se tiene considerado sistema de inyección de residuos y el control de la fuente de voltaje.

## Agradecimientos:

C. Raúl Hernández Mendoza y C. Guadalupe Ángeles Parra, por el apoyo en la construcción de los prototipos de las etapas de manejo y adecuación de las señales.

Referencias:

AUTOMATIC SYSTEM OF WELDING  
FOR NUCLEAR FUEL RODS

Romero M., Vilchis A

XXI congreso internacional de ingeniería  
electrónica, Chihuahua México, 1999.

DECOMPOSITION OF HEAVY  
HYDROCARBONS WASTES BY TERMAL  
PLASMA PROCESES REV.

INTERNATIONAL SYNPOSIUM ON  
PLASMA CHEMISTRY, Prague, Rep.  
Checa, 1999.