

MANUAL EXPERIMENTAL

DE OPERACION

Y

MANTENIMIENTO -

CONMUTADOR DEL CALOR DE  
TUBOS CONCENTRICOS

H900

H900M/S/3/023

MAR 90 (40)

I N D I C E

	<u>Página</u>
SEGURIDAD EN EL USO DEL EQUIPO	1
NORMAS GENERALES SOBRE SEGURIDAD	2
EL CONMUTADOR DEL CALOR DE TUBOS CONCENTRICOS:	6
Introducción	7
Recepción del Equipo	7
Descripción	8
Requisitos para la Instalación	8
Instrucciones	13
EXPERIMENTOS:	17
Datos de utilidad	17
1. <u>Disposición del Flujo Paralelo</u>	
Para demostrar los principios de funcionamiento de un conmutador de calor de tubos concéntricos que opere en condiciones de flujo paralelo.	18
2. <u>Disposición del Contraflujo</u>	
Para demostrar los principios de funcionamiento de un conmutador de calor de tubos concéntricos que funcione en condiciones de contraflujo.	20
3. <u>Variación de la Temperatura del Agua</u>	
Para demostrar el efecto de la variación de la temperatura del agua caliente sobre las características de un conmutador de calor de tubos concéntricos.	22
4. <u>Variación de la Velocidad del Flujo</u>	
Para demostrar el efecto de la variación de la velocidad del flujo sobre las características de funcionamiento de un conmutador de calor de tubos concéntricos que funcione en condiciones de contraflujo.	24
DIAGRAMAS:	26
Instalación del aparato Cortacircuitos de Corriente Residual (CCR)	26
Conexiones del Transformador (de unidades de 110 Voltios)	27

## LA SEGURIDAD EN EL EMPLEO DEL EQUIPO

Antes de proceder a instalar, poner en servicio o hacer funcionar el equipo que se describe en el presente manual de instrucciones le solicitamos que lea las notas siguientes a fin de que tenga presente los riesgos posibles en la intención de poder evitarlos.

Si bien el equipo está diseñado para ofrecer seguridad en su funcionamiento, al igual que cualquier otra unidad de un laboratorio algunas de sus operaciones o métodos pueden resultar peligrosas. Ofrecemos a continuación una lista de los principales riesgos, en la que aquellos de especial importancia a este equipo se han marcado con el símbolo - ■

- DAÑO CAUSADO POR EL MAL USO
- LESIÓN CAUSADA POR UN SHOCK ELÉCTRICO
- FUEGO O EXPLOSIÓN DE LÍQUIDOS O VAPORES ALTAMENTE INFLAMABLES (COMO EL KEROSÉN)
- ENVENAMAMIENTO CAUSADO POR MATERIALES TÓXICOS (COMO EL MERCURIO)
- LESIÓN CAUSADA POR EL ACARREO DE COMPONENTES GRANDES O PESADOS
- LESIÓN CAUSADA POR COMPONENTES GIRATORIOS
- QUEMADURAS RESULTANTES DE COMPONENTES A ALTA TEMPERATURA
- QUEMADURAS CAUSADAS POR LÍQUIDOS EN ESTADO DE HÉRVOR O VAPORES CALIENTES
- LESIÓN CAUSADA POR LAS CORRIENTES DE AGUA QUE SE MUEVEN A GRAN VELOCIDAD O POR LA ALTA PRESIÓN DE LAS MANGUERAS DE AIRE
- LESIÓN CAUSADA POR LÍQUIDOS CORROSIVOS
- DAÑO CAUSADO A LA VISTA
- DAÑO CAUSADO AL OÍDO
- ROPAS DAÑADAS

LOS ACCIDENTES SE PUEDEN EVITAR siempre que el equipo se controle periódicamente y que el personal y los alumnos estén concientes de los posibles riesgos. En las páginas siguientes se incluye una lista de las medidas de seguridad que deberán ser adoptadas tanto por el personal como por los alumnos.

La lista no constituye el detalle completo sino que se ofrece más bien a título de guía.

## REGLAS GENERALES DE SEGURIDAD

### 1. Siga las instrucciones pertinentes

- (a) Antes de tratar de instalar, poner en servicio o hacer funcionar el equipo es necesario que todas las instrucciones pertinentes del proveedor y del fabricante sean entendidas y puestas en práctica.
- (b) Es una irresponsabilidad y un peligro no usar el equipo correctamente o ignorar las instrucciones, las indicaciones y las advertencias.
- (c) Las condiciones máximas especificadas para hacer funcionar el equipo no deben ser excedidas (como la temperatura, presión, velocidad, etc.).

### 2. Instalación

- (a) Dentro de lo posible, trate de utilizar los aparejos para elevar cuando tenga que instalar equipo pesado. En los casos en que sea necesario aplicar la fuerza manual tenga presente la posibilidad de resentirse la espalda o de golpearse un dedo del pie. Si es necesario solicite la ayuda de un asistente. Utilice zapatos de seguridad cuando sea apropiado.
- (b) El transporte y el desempaque del equipo se debe realizar con el mayor cuidado a fin de evitar dañarlo. Cuando se utilicen eslingas para elevarlo asegurarse de que están sostenidas a un armazón de la estructura y que no ocasionan daño a la tubería, los objetos de vidrio, etc. contiguos. Lo mismo se aplica para el caso de la carretilla con horquillas elevadoras, las que deben colocarse por debajo de un armazón de la estructura cuidando también de no dañar los elementos adyacentes. Cualquier lesión puede pasar inadvertida durante la puesta en servicio, para más tarde convertirse en una riesgo potencial para los operadores posteriores.
- (c) Siempre que sea necesario instalar una base especial se deberán seguir las instrucciones suministradas, sin improvisaciones. El equipo pesado se debe colocar a un nivel bajo.
- (d) El equipo con líquidos inflamables o corrosivos se debe colocar en un área hermética o restringida, con una capacidad 50% mayor que la capacidad máxima de la unidad.
- (e) Es necesario asegurarse que el servicio que se realice es siempre compatible con el equipo y que los disyuntores independientes no están ausentes y están marcados como corresponde. En todos los casos las conexiones deben ser de buena calidad, sin improvisaciones.
- (f) Se debe tener la seguridad de que todo el equipo está correctamente conectado a tierra y a un suministro de energía con el voltaje adecuado. El suministro de energía debe tener instalado un Interruptor de Circuito con Fuga a Tierra (ICFG) o un Interruptor de Circuito de Corriente Remanente (ICCR) para proteger al operador de un shock eléctrico fuerte en caso del uso inadecuado o de un accidente.
- (g) La posibilidad de riesgos debe ser siempre la principal consideración a tener en cuenta al elegir el lugar adecuado para colocar el equipo. Se debe dejar el espacio suficiente entre los componentes del equipo y entre el equipo y las paredes.

### 3. Puesta en servicio

- (a) Antes de permitir que los estudiantes hagan funcionar el equipo se debe tener la seguridad de que está bien instalado y de que ha sido examinado por un miembro del personal con la competencia para ello.

#### 4. Funcionamiento

- (a) Asegurarse de que los alumnos tienen conciencia plena de los posibles riesgos en el funcionamiento del equipo.
- (b) Siempre que los estudiantes se encuentren en el laboratorio deben estar supervisados por un miembro del personal competente. Al poner el equipo en funcionamiento debe haber siempre más de una persona y nunca dejarlo solo cuando se halla en operación.
- (c) No se debe permitir que los alumnos realicen sus propios experimentos a menos que cuenten con la competencia para ello.
- (d) Cuando se utiliza un estroboscopio para poner estacionario el movimiento rotativo se pueden ocasionar serias lesiones al tocar parte del equipo que aparenta no estar en movimiento.

#### 5. Mantenimiento

- (a) El equipo que no se mantiene como corresponde significa un peligro en potencia. Asegurarse que un miembro del personal competente asume la responsabilidad de organizar el mantenimiento y las reparaciones en forma programada.
- (b) No se debe permitir poner en funcionamiento al equipo si aparece alguna falla. Asegurarse que las reparaciones son realizadas como corresponde y controlarlas antes de permitir a los alumnos hacer uso de la unidad.

#### 6. El empleo de la electricidad

- (a) Por lo menos una vez al mes se debe controlar que los ICFG (o ICCR) funcionan correctamente, para lo cual se pulsará el botón de PRUEBA, con lo que el interruptor de circuito debe saltar (lo contrario significa que el operador no se encuentra protegido, por lo que es necesario que un electricista competente realice la reparación antes de volver a poner en uso el equipo o el suministro de energía).
- (b) La electricidad es la causa más común de accidentes en un laboratorio. Asegurarse que tanto los alumnos como los profesores le guardan el respeto debido.
- (c) Antes de intentar realizar cualquier reparación o reajuste es necesario asegurarse que el equipo está desconectado del suministro eléctrico.
- (d) El agua y la electricidad no son compatibles, por lo que pueden producir severos daños si entran en contacto. No acercar nunca una lámpara portátil a la parte del equipo que contenga agua a menos que se coloque algún tipo de coacción o de barrera con el fin de evitar el contacto accidental.
- (e) Cuando el equipo no está en funcionamiento debe permanecer desconectado del suministro eléctrico.

#### 7. Cómo evitar el fuego o las explosiones

- (a) Asegurarse de que el laboratorio cuenta con los extinguidores de fuego adecuados.
- (b) Cuando se utilizan líquidos inflamables se debe prohibir que la gente fume. Ese mensaje debe quedar a la vista de todo el mundo.
- (c) Tener siempre presente la posibilidad de que partículas de polvo se encienda espontáneamente bajo ciertas condiciones. Las vacías es las que se calientan