



# ATEQ F28+

## Guía de Inicio Rápido





# Tabla de contenidos

## Advertencias de seguridad / Garantía

|  |   |
|--|---|
| Buenas prácticas e instrucciones de seguridad..... | 4 |
| Requisitos de calidad del aire.....                | 5 |

## Prólogo

|   |   |
|---|---|
| ATEQ F28+, un medidor de fugas universal..... | 6 |
| Prueba de fugas.....                          | 6 |
| Principio de ciclo.....                       | 7 |

## Su ATEQ F28+

|  |    |
|--|----|
| Panel frontal.....   | 8  |
| Conexiones del panel posterior (con todas las opciones)..... | 9  |
| Conexiones de alimentación.....                              | 9  |
| Enlaces digitales.....                                       | 10 |
| Entradas/salidas digitales.....                              | 12 |
| Conexiones neumáticas.....                                   | 16 |
| Configuración neumática.....                                 | 18 |

## Interfaz del usuario (mando a distancia)

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Descripción general..... | 23 |
| Teclas.....              | 24 |
| Pantalla.....            | 24 |

## Puesta en marcha

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Encendido.....                        | 26 |
| Preparación de un programa.....       | 26 |
| Modificación de un parámetro.....     | 27 |
| Selección de un programa.....         | 28 |
| Inicio y parada del ciclo actual..... | 28 |

## Ajustes del usuario

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Opciones de los menús..... | 29 |
|----------------------------|----|

## Especificaciones

|                      |    |
|----------------------|----|
| Características..... | 35 |
|----------------------|----|



## ATEQ Plantas del fabricante - Soluciones de medición, Líder mundial.

|                           |  |  |
|--|---|---|
| ATEQ<br>15, rue des Dames, Z.I.<br>78340 LES CLAYES-SOUS-BOIS<br>FRANCIA                                   | info@ateq.com<br>ateq.com   | Tel.: +33 1 30 80 1020<br>Fax: +33 1 30 54 1100                                     |
| ATEQ K.K.<br>3 - 41 ATEQ Building, Ikehata<br>Chiryu-city, Aichi-pref<br>JAPÓN                             | info@ateq.co.jp<br>ateq.co.jp   | Tel.: +81 566-84-4670<br>Fax: +81 566-84-4680                                       |
| ATEQ China<br>98 Jian Peng Lu<br>Shanghái<br>CHINA   | shanghai@ateq.com.cn<br>ateq.com.cn   | Tel.: +86 21 6763 9508<br>Fax: +86 21 6763 9528                                     |
| ATEQ SYSTEMS ANALYSIS TAIWAN CO., LTD.<br>NO. 3, LAN 223, San Jia Dong Street<br>40642, TAICHUNG<br>TAIWÁN | ateqtaiwan@ateq.com.tw<br>ateq.com.tw   | Tel.: +886 4 2437 5278<br>Fax: +886 4 2437 3675                                     |
| ATEQ CORP.<br>35980 Industrial Road Suite L<br>Livonia MI 48150<br>EE. UU.                                 | leaktest@atequsa.com<br>atequsa.com   | Tel.: +1 734-838-3100<br>Fax: +1 734-838-0644                                       |

 | Trabajamos constantemente para mejorar nuestros productos. Por este motivo, la información incluida en el presente manual, el dispositivo y sus especificaciones técnicas podrían modificarse sin previo aviso.

 | Las imágenes y figuras de este manual no revisten carácter contractual.



# Advertencias de seguridad / Garantía

## BUENAS PRÁCTICAS E INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

### Recomendaciones de seguridad

-  Si el dispositivo se alimenta con 100 / 240 V CA, habrá que conectarlo obligatoriamente con un buen enlace a tierra para la protección contra accidentes eléctricos y electrocuciones.
-  Es peligroso cambiar el estado de las salidas.  
Pueden controlar los actuadores de potencia u otros equipos (mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos u otros), que podrían producir lesiones graves y dañar los materiales del entorno.
-  Por razones de seguridad y de calidad de medición, es importante que, antes de encender el dispositivo, se garantice el suministro de aire con una presión mínima de funcionamiento (0,6 MPa  $\pm$  15 %).

### Recomendaciones para el entorno de prueba

Mantenga la zona de pruebas lo más limpia posible.

### Recomendaciones para los usuarios

ATEQ recomienda que los usuarios de los dispositivos cuenten con una formación y un nivel de cualificación adecuados para la operación que se desea efectuar.

### Recomendaciones generales

- Lea el manual del usuario antes de utilizar el dispositivo.
- Todas las conexiones eléctricas del dispositivo deberán estar equipadas con sistemas de seguridad (fusibles, disyuntores, etc.) adecuados para el uso previsto y conformes con las correspondientes normativas y estándares.
- Para evitar interferencias electromagnéticas, las conexiones eléctricas del dispositivo deberán tener una longitud inferior a 2 metros.
- El enchufe de la fuente de alimentación debe estar conectado a tierra.
- Desconecte el dispositivo de la toma eléctrica antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento.
- Desconecte el suministro de aire comprimido cuando trabaje en el conjunto neumático.
- No abra ningún dispositivo que esté conectado.
- No derrame agua sobre el dispositivo.

ATEQ está a su disposición para cualquier información sobre el uso del dispositivo con las máximas condiciones de seguridad.

Hacemos hincapié en el hecho de que ATEQ no se responsabilizará de ningún accidente causado por un uso incorrecto del instrumento de medición o la estación de trabajo, o por el incumplimiento de las normas de seguridad aplicables al proceso de instalación.



Asimismo, ATEQ declina toda responsabilidad en lo referente a una calibración o instalación de sus instrumentos no efectuadas por ATEQ.

ATEQ también declina toda responsabilidad en lo referente a cualquier alteración del dispositivo (de su programación, mecánica o eléctrica) que se efectúe sin su consentimiento por escrito.

## REQUISITOS DE CALIDAD DEL AIRE

El aire suministrado al dispositivo debe ser limpio y seco. Aunque el dispositivo disponga de filtro, la presencia de polvo, aceites o impurezas puede hacer que funcione mal.

### Requisitos de calidad del aire conforme a la norma ISO 8573

-  El aire debe ser limpio y seco.
-  La presencia de impurezas, aceite o humedad en el aire puede producir deterioros no cubiertos por la garantía.
-  Cuando el instrumento funcione en condiciones de vacío, deberá evitarse el acceso de impurezas a sus componentes internos.  
Para este fin, recomendamos encarecidamente la instalación de un filtro estanco adecuado entre la pieza evaluada y el instrumento.

ATEQ recomienda las siguientes características para el aire suministrado al dispositivo.

| Características del aire       |   | Clase de la norma ISO 8573 |
|--------------------------------|---|----------------------------|
| Granulometría y concentración  | 0,1 $\mu\text{m}$ y 0,1 mg/m <sup>3</sup> | Clase 1                    |
| Punto de rocío bajo presión    | - Rocío 40 °C                             | Clase 2                    |
| Concentración máxima de aceite | 0,01 mg/m <sup>3</sup>                    | Clase 1                    |

### Equipo adicional recomendado

ATEQ recomienda la instalación de estos equipos adicionales:

- Secador de aire para generar aire seco con un punto de rocío inferior a - 40 °C
- Filtro doble de 25 micras y 1/100 micras.



# Prólogo

## ATEQ F28+, UN MEDIDOR DE FUGAS UNIVERSAL

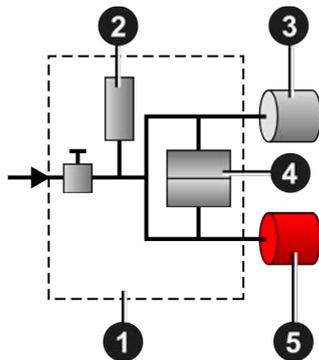
ATEQ F28+ es un detector de fugas que comprueba la hermeticidad de las piezas.



El ATEQ F28+ puede memorizar 128 distintos programas de prueba.

## PRUEBA DE FUGAS

### Principio de medición directa



La pieza en prueba **3** y la pieza de referencia **5** se llenan a la misma presión.

Un sensor diferencial **4** mide la variación de presión entre la pieza en prueba **3** y la pieza de referencia **5**. En algunas aplicaciones, la pieza de referencia puede sustituirse por un tapón.

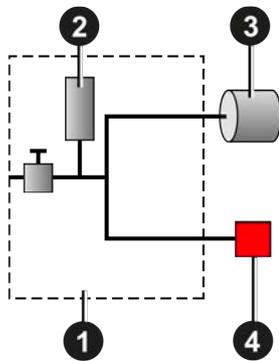
- 1 Dispositivo
- 2 Sensor de presión
- 3 Pieza evaluada
- 4 Sensor de presión diferencial
- 5 Pieza de referencia



## Prueba desensibilizada

Este modo se utiliza para la medición de fugas grandes, cuando el nivel de rechazo necesario es superior a la escala completa del sensor diferencial.

7/35



La presión de prueba se aplica a la entrada de la pieza de prueba 3.

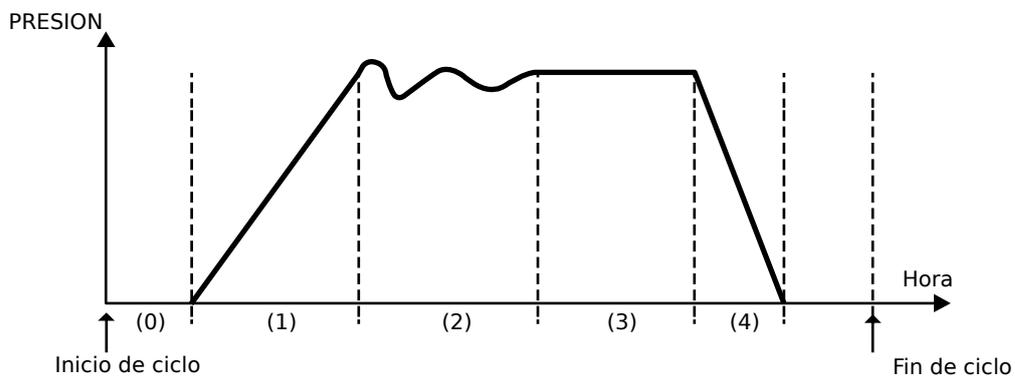
La medición se realiza mediante el sensor de presión 2.

- 1 Dispositivo
- 2 Sensor de presión
- 3 Pieza evaluada
- 4 Tapón en la conexión de referencia

Se encuentran disponibles otros tipos de prueba en la opción (prueba de ráfaga, volumen, operador, etc.).

## PRINCIPIO DE CICLO

El ciclo de medición se compone de 4 fases principales: llenado, estabilización, prueba, descarga.



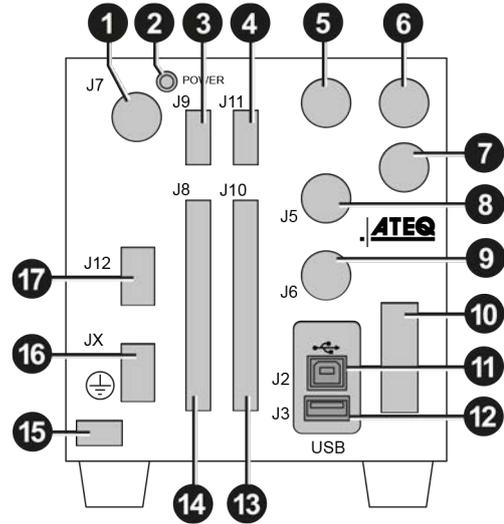
- 0 Fase de espera
- 1 Fase de llenado
- 2 Fase de estabilización
- 3 Prueba
- 4 Descarga



# Su ATEQ F28+

8/35

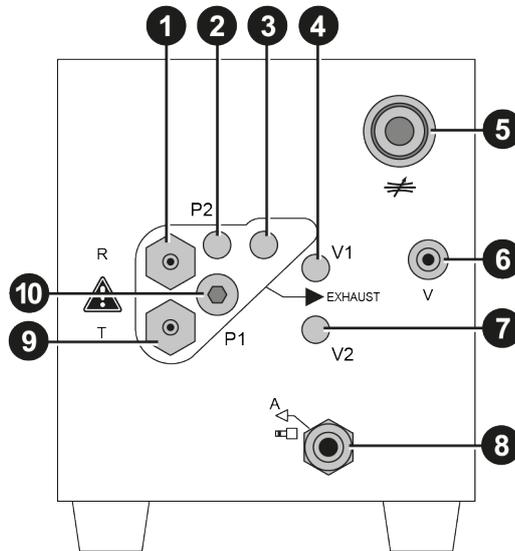
## PANEL FRONTAL



| Ref. | Nombre | Descripción   |
|------|--------|---|
| 1    | J7     | Suministro de energía de 24 V CC                            |
| 2    | -      | Indicador de encendido                                      |
| 3    | J9     | Conexión de ampliación de la selección de programas         |
| 4    | -      | No utilizado  |
| 5    | -      | Suministro de la válvula de aire de 0,6 MPa (87 PSI)        |
| 6    | -      | Entrada 1 de presión de aire regulada (opcional)            |
| 7    | -      | Entrada 2 de presión de aire regulada (opcional)            |
| 8    | J5     | Conexión de bus de campo (opcional)                         |
| 9    | J6     | Conexión de bus de campo (opcional)                         |
| 10   | ATEQ   | Referencia / Número de serie                                |
| 11   | J2     | Conexión USB para PC  |
| 12   | J3     | Conexión USB a mando a distancia                            |
| 13   | J10    | Panel de conexiones de salidas (entradas/salidas digitales) |
| 14   | J8     | Conexión del tablero de relés (Entradas/salidas digitales)  |
| 15   | -      | Conexión a tierra   |
| 16   | JX     | Profibus (opcional)   |
| 17   | J12    | Conector RS232  |



## CONEXIONES DEL PANEL POSTERIOR (CON TODAS LAS OPCIONES)

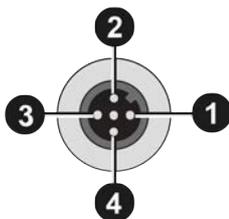


| Ref. | Nombre | Descripción   |
|------|--------|---|
| 1    | R      | Conexión de pieza de referencia   |
| 2    | P2     | No utilizado  |
| 3    | -      | Salida de escape  |
| 4    | V1     | Conexión diferencial de pieza sellada (opcional)                            |
| 5    | -      | Conexión rápida   |
| 6    | V      | Comprobación de calibración por conexión de variación de volumen (opcional) |
| 7    | V2     | Conexión diferencial de pieza sellada (opcional)                            |
| 8    | A      | Salida neumática o conexión automática A (opcional)                         |
| 9    | T      | Conexión de pieza de prueba   |
| 10   | P1     | Salida de presurización   |

## CONEXIONES DE ALIMENTACIÓN

### Conexión de 24 V CC (J7)

El dispositivo puede conectarse a una fuente de alimentación de 24 V CC - 2 A con un conector M12 de 4 polos.



| Número de polo | Señal                  |
|----------------|------------------------|
| 1              | + 24 V CC              |
| 2              | No conectado           |
| 3              | Conexión a tierra: 0 V |
| 4              | No conectado           |

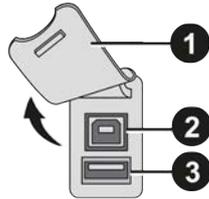


## ENLACES DIGITALES

10/35

### Conexiones USB para PC

Las conexiones USB pueden utilizarse para conectar diversos dispositivos USB compatibles. Las conexiones USB están ubicadas bajo la cubierta de goma **1** (véase la figura).



- 1 Cubierta de goma
- 2 Conexión USB a PC (J2)
- 3 Conexión USB a mando a distancia (J3)

 No conecte dos dispositivos USB de forma simultánea.

 No utilice un cable de más de 2 m.

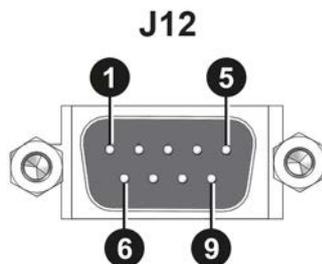
 Empuje la cubierta de goma **1** ligeramente hacia adelante para facilitar el acceso a las conexiones USB **2** y **3**.

 Utilice esta conexión únicamente para una comunicación temporal. La conexión a PC no puede utilizarse permanentemente, ya que el PC podría desconectar la comunicación.

### Conexión de impresora RS232 / Modbus (opcional)

#### Conexión macho de 9 polos RS232 - SubD (impresora) (J12)

RS232 para impresora, lector de código de barras, conexión a PC.



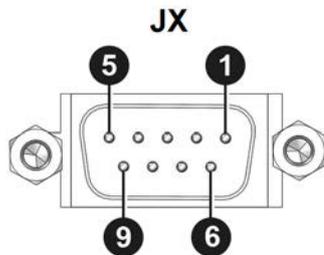
| Número de polo | Señal                          |
|----------------|--------------------------------|
| 1              | No utilizado                   |
| 2              | Entrada de datos RXD           |
| 3              | Entrada de datos TXD           |
| 4              | No utilizado                   |
| 5              | Conexión a tierra              |
| 6              | No utilizado                   |
| 7              | Solicitud de transmisión (RTS) |
| 8              | Listo para transmitir (CTS)    |
| 9              | No utilizado                   |



## Conexión Profibus (JX) (opcional)

### Conexión hembra de 9 polos Profibus - SubD

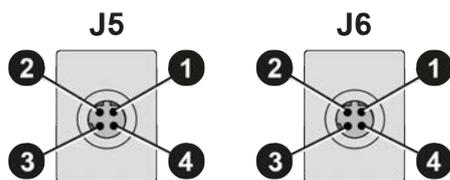
Profibus: SubD Conexión hembra de 9 polos



| Número de polo | Señal                                     |
|----------------|---|
| 1              | Conexión a tierra de protección           |
| 2              | No utilizado                              |
| 3              | Línea de datos A                          |
| 4              | CNTR - A (señal de control del repetidor) |
| 5              | DGND (tierra lógica)                      |
| 6              | VP (alimentación)                         |
| 7              | No utilizado                              |
| 8              | Línea de datos B                          |
| 9              | No utilizado                              |

## Conexión Profinet (J5 + J6)

### Conexión de tipo M12 con codificación D: conexión hembra de 4 polos (J5 + J6)

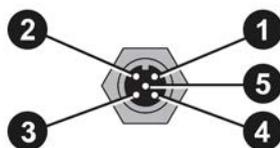


| Número de polo | Señal                                  |
|----------------|--|
| 1              | Ethernet Tx + (transmisión de datos +) |
| 2              | Ethernet Rx + (recepción de datos +)   |
| 3              | Ethernet Tx - (transmisión de datos -) |
| 4              | Ethernet Rx - (recepción de datos -)   |

## Conexiones Devicenet (J5) (J6) (opcionales)

### Conexión de tipo M12: conexión macho de 5 polos (J5) (entrada de Devicenet)

Para la conexión a otros dispositivos de ATEQ.

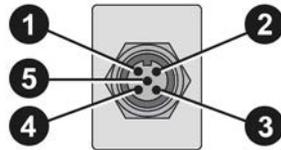


| Número de polo | Señal |
|----------------|-------|
| 1              | Fuga  |
| 2              | V+    |
| 3              | V-    |
| 4              | CAN_H |
| 5              | CAN_L |



## Conexión de tipo M12: conexión hembra de 5 polos (J6) (salida de Devicenet)

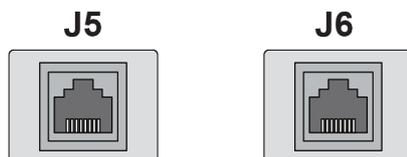
Para la conexión a otros dispositivos de ATEQ.



| Número de polo | Señal |
|----------------|-------|
| 1              | Fuga  |
| 2              | V+    |
| 3              | V-    |
| 4              | CAN_H |
| 5              | CAN_L |

## Conexión Ethernet (J5 + J6) (opcional)

Conexión estándar Ethernet; protocolo TCP/IP.



Está disponible uno de los siguientes protocolos de red:

- Ethernet IP
- Profinet
- Ethercat (J5 = Entrada J6 = Salida).

## ENTRADAS/SALIDAS DIGITALES

La fuente de alimentación de 24 V CC para las entradas digitales puede suministrarse de dos maneras:

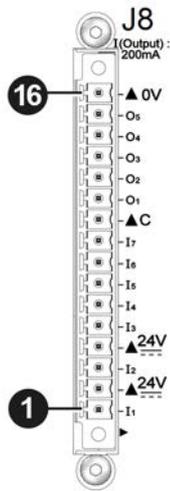
- La fuente de alimentación interna del dispositivo (0,3 A máx.)
- Una fuente de alimentación externa suministrada por el cliente.

**i** El modo predeterminado de las entradas es PNP. El modo NPN está disponible bajo demanda.

## Conexión del tablero de relés (J8) (opcional)

### Características

- Entradas
  - Activación: + 24 V CC.
- Salidas
  - Contactos secos
  - 60 V CA / CC máx. - 200 mA máx.



| Número de polo | Entradas / salidas | Descripción                                  |
|----------------|--------------------|--|
| 1              | Entrada 1          | RESTAURAR                                    |
| 2              | + 24 V CC          | Común  |
| 3              | Entrada 2          | INICIO                                       |
| 4              | + 24 V CC          | Común  |
| 5              | Entrada 3          | Selección de programas                       |
| 6              | Entrada 4          | Selección de programas                       |
| 7              | Entrada 5          | Selección de programas                       |
| 8              | Entrada 6          | Selección de programas                       |
| 9              | Entrada 7          | Selección de programas (entrada programable) |
| 10             | Salidas            | Salida flotante común                        |
| 11             | Salidas            | Pieza aprobada                               |
| 12             | Salidas            | Pieza de fallo de prueba                     |
| 13             | Salidas            | Pieza de fallo de referencia                 |
| 14             | Salidas            | Advertencia                                  |
| 15             | Salidas            | Final del ciclo                              |
| 16             | 0 V                | Conexión a tierra                            |



## Conexión de ampliación de la selección de programas (J9)

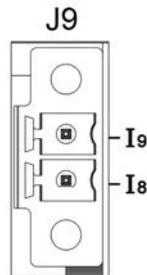
La conexión J9 es una ampliación de la conexión J8 que permite la selección de 128 programas.

14/35

### Características

– Entradas

- Activación: + 24 V CC.



| Número de polo | Entradas/salidas | Descripción  |
|----------------|------------------|--|
| 18             | Entrada 8        | Selección de programas del 33 al 64 (entrada programable)  |
| 19             | Entrada 9        | Selección de programas del 65 al 128 (entrada programable) |

## Selección de programas (J8 y J9)

Las conexiones J8 y J9 le permitirán seleccionar un programa a partir de entradas digitales.

| Número de programa | J8                 |                    |                    |                    |                    | J9                 |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                    | Polo 5 (entrada 3) | Polo 6 (entrada 4) | Polo 7 (entrada 5) | Polo 8 (entrada 6) | Polo 9 (entrada 7) | Polo 1 (entrada 8) | Polo 2 (entrada 9) |
| 1                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| 2                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| 3                  | 0                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| 4                  | 1                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| 5                  | 0                  | 0                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| 6                  | 1                  | 0                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| 7                  | 0                  | 1                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| 8                  | 1                  | 1                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| 9                  | 0                  | 0                  | 0                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| 10                 | 1                  | 0                  | 0                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| 11                 | 0                  | 1                  | 0                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| 12                 | 1                  | 1                  | 0                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| 13                 | 0                  | 0                  | 1                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| 14                 | 1                  | 0                  | 1                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| 15                 | 0                  | 1                  | 1                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| 16                 | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  |
| 17 a 32            | X*                 | X                  | X                  | X                  | 1                  | X                  | X                  |
| 33 a 64            | X                  | X                  | X                  | X                  | X                  | 1                  | X                  |
| 65 a 128           | X                  | X                  | X                  | X                  | X                  | X                  | 1                  |

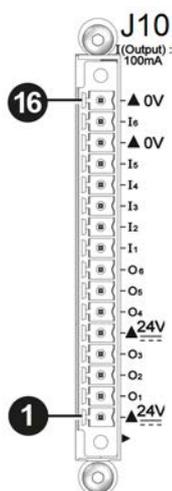
**i** \* X es igual a 0 o 1 en función del número de programa.



## Conexión del panel de códigos de válvulas (J10) (opcional)

### Características

- Salidas:
  - 24 V CC - 100 mA máx. por salida.
- Entradas:
  - Activación: + 24 V CC.



| Número de polo | Entradas / salidas | Descripción             |
|----------------|--------------------|-------------------------|
| 1              | + 24 V CC          | Común (salidas 1, 2, 3) |
| 2              | Salida 1           | Colector abierto        |
| 3              | Salida 2           | Colector abierto        |
| 4              | Salida 3           | Colector abierto        |
| 5              | + 24 V CC          | Común (salidas 4, 5, 6) |
| 6              | Salida 4           | Colector abierto        |
| 7              | Salida 5           | Colector abierto        |
| 8              | Salida 6           | Colector abierto        |
| 9              | Entrada 1          | Entrada programable     |
| 10             | Entrada 2          | Entrada programable     |
| 11             | Entrada 3          | Entrada programable     |
| 12             | Entrada 4          | Entrada programable     |
| 13             | Entrada 5          | Entrada programable     |
| 14             | 0 V                | Conexión a tierra       |
| 15             | Entrada 6          | Entrada programable     |
| 16             | 0 V                | Conexión a tierra       |



## CONEXIONES NEUMÁTICAS

Las conexiones neumáticas utilizadas para conectar la pieza evaluada están ubicadas en el panel posterior del dispositivo, excepto para el suministro neumático.

16/35

### Suministro neumático (en el panel delantero)

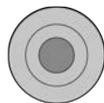


El suministro neumático deberá cumplir los requisitos específicos recomendados por ATEQ. Consulte el apartado de Buenas prácticas e instrucciones de seguridad.

El aire se suministra a través de la entrada de suministro de aire por válvulas de 0,6 MPa (87 PSI) (1).

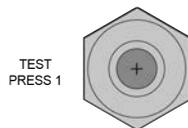
Se encuentran disponibles dos entradas neumáticas más (2) y (3) para un suministro de aire regulado externo (opcional).

### Entrada de suministro de aire por válvulas de 0,6 MPa (87 PSI) $\pm$ 15 % (1)



PILOT PRESS

### Entrada 1 de presión de aire regulada (opcional) (2)



TEST PRESS 1

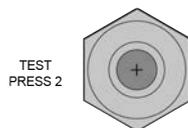
Regulación externa: presión de prueba 1:

– máximo = escala completa del sensor

Regulación electrónica interna:

– máximo = escala completa del regulador

### Entrada 2 de presión de aire regulada (opcional) (3)



TEST PRESS 2

Regulación externa: presión de prueba 2:

– máximo = escala completa del sensor

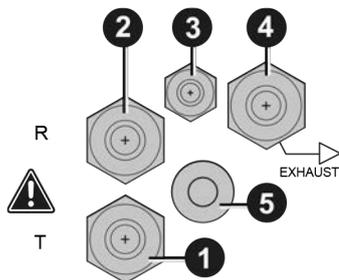
Regulación electrónica interna:

– máximo = escala completa del regulador



## Salidas de prueba y referencia

Las salidas permiten conectar piezas (prueba y referencia)



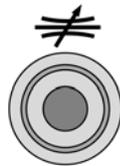
- 1 Conexión de prueba
- 2 Conexión de referencia
- 3 No utilizado
- 4 Salida de escape
- 5 Salida de presurización

Adaptador metálico disponible para conexiones de prueba (1) y referencia (2):

- 2,7/4 mm
- 3/5 mm
- 4/6 mm
- 6/8 mm

## Conexión rápida (opcional)

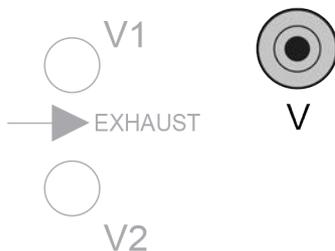
Utilice esta función para comprobar la calibración.



Puesto que esta conexión forma parte del circuito de medición, todas sus conexiones deben ser herméticas.

## Comprobación de calibración por conexión de variación de volumen (opcional) (V)

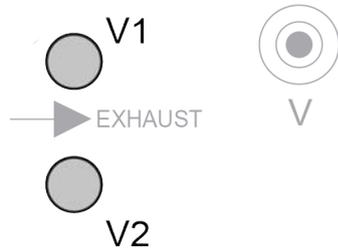
Conexión de volumen externo (tubo cerrado).





## Conexiones diferenciales de piezas selladas (opcionales) (V1 y V2)

Conexión de volumen externo (tubo cerrado).



Adaptador metálico disponible para conexiones V1 y V2:

– 2,7/4 mm

## Salida neumática de 0,6 MPa (87 PSI) (opcional)

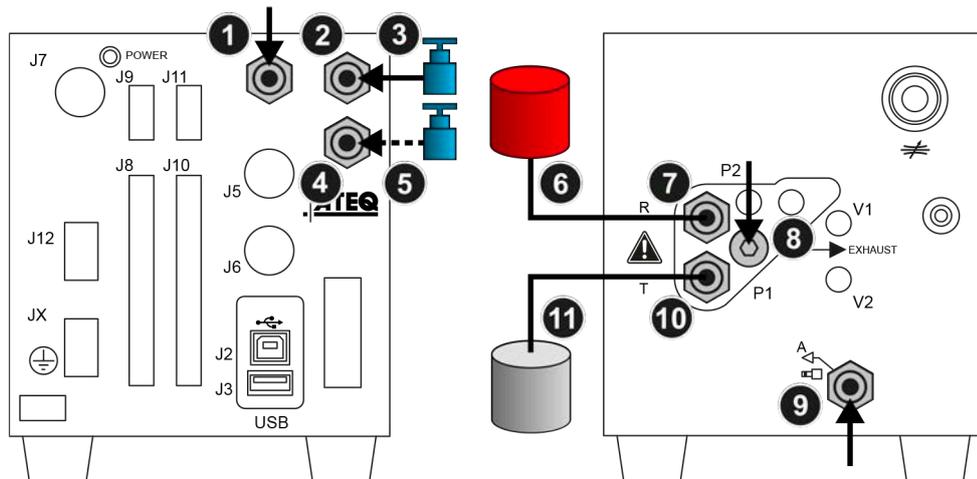
Salida neumática o conexión automática A (opcional).



### CONFIGURACIÓN NEUMÁTICA

## Modo directo: prueba con regulador externo

Desde vacío hasta 2 MPa (290 PSI)

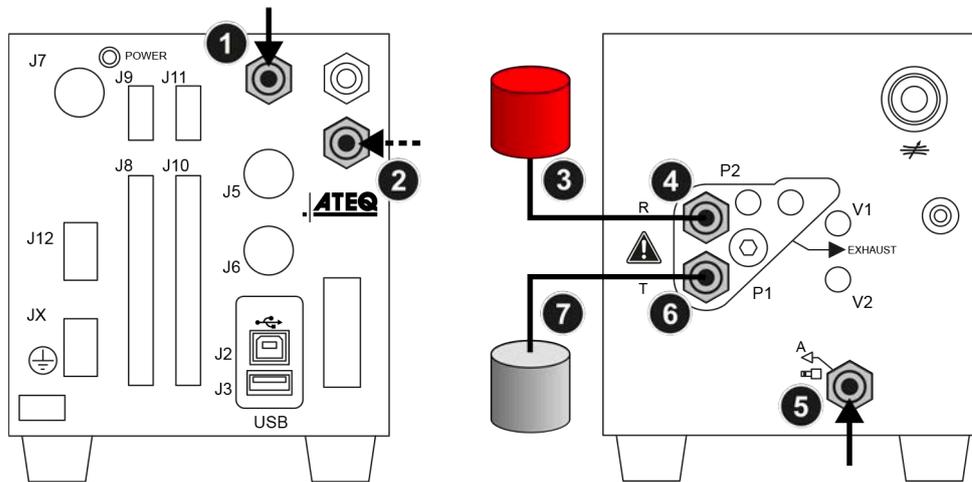




| Conexión               | Opción / descripción   |
|------------------------|--|
| Suministro de aire a 1 | Conexión del suministro de aire a la entrada de suministro de aire por válvulas        |
| 3 a 2                  | Conexión de un regulador externo a la entrada 1 de presión de aire regulada            |
| 5 a 4                  | Conexión de un regulador externo a la entrada 2 de presión de aire regulada (opcional) |
| 7 a 6                  | Conexión de la salida de referencia a la pieza de referencia                           |
| 10 a 11                | Conexión de la salida de prueba a la pieza en prueba                                   |
| 8                      | Conexión a volumen adicional (pieza sellada opcional)                                  |
| 9                      | Conexión a acoplador neumático   |

## Modo directo: prueba con regulador interno

Desde vacío hasta 0,5 MPa (72,5 PSI)

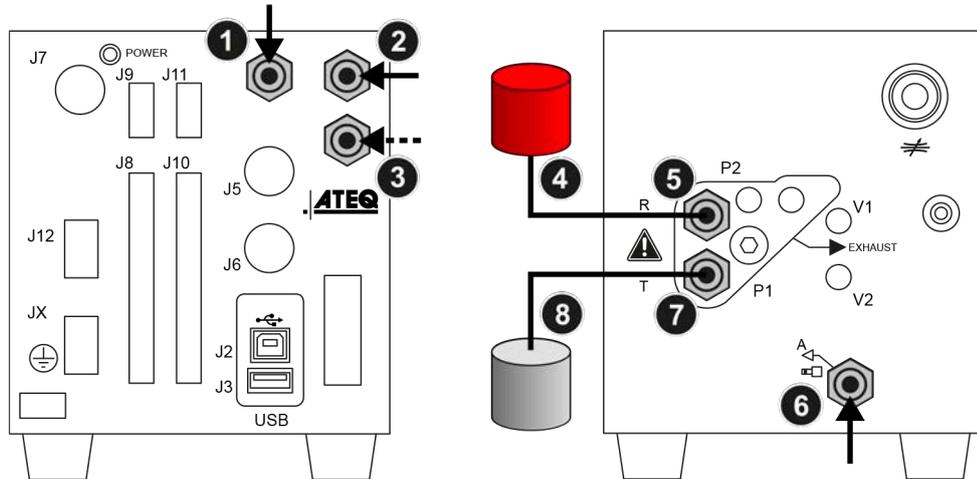


| Conexión                | Opción / descripción   |
|-------------------------|--|
| Suministro de aire a 1  | Conexión del suministro de aire a la entrada de suministro de aire por válvulas        |
| Suministro de vacío a 2 | Conexión del suministro de vacío a la entrada 2 de presión de aire regulada (opcional) |
| 4 a 3                   | Conexión de la salida de referencia a la pieza de referencia                           |
| 6 a 7                   | Conexión de la salida de prueba a la pieza en prueba                                   |
| 5                       | Conexión a acoplador neumático   |



## Modo directo: prueba con regulador interno

Desde 0,6 MPa (87 PSI) hasta 2 MPa (290 PSI)



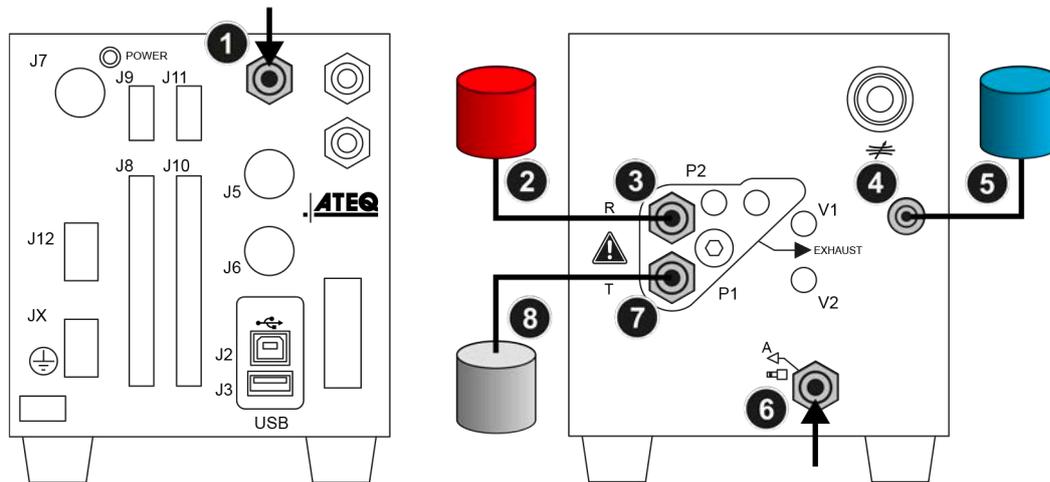
| Conexión                | Opción / descripción  |
|-------------------------|---|
| Suministro de aire a 1  | Conexión del suministro de aire a la entrada de suministro de aire por válvulas |
| Suministro de aire a 2  | Conexión del suministro de aire al regulador de presión interno                 |
| Suministro de vacío a 3 | Conexión del suministro de aire al regulador de vacío interno                   |
| 5 a 4                   | Conexión de la salida de referencia a la pieza de referencia                    |
| 7 a 8                   | Conexión de la salida de prueba a la pieza en prueba                            |
| 6                       | Conexión a acoplador neumático  |



## Modo directo: comprobación de prueba opcional mediante caída de presión

21/35

Presión máxima: 0,4 MPa (58 PSI)



| Conexión               | Opción / descripción  |
|------------------------|---|
| Suministro de aire a 1 | Conexión del suministro de aire a la entrada de suministro de aire por válvulas             |
| 3 a 2                  | Conexión de la salida de referencia a la pieza de referencia                                |
| 7 a 8                  | Conexión de la salida de prueba a la pieza en prueba  |
| 4 a 5                  | Conexión de la salida de volumen externa a un volumen adicional, si es necesario (opcional) |
| 6                      | Conexión a acoplador neumático  |

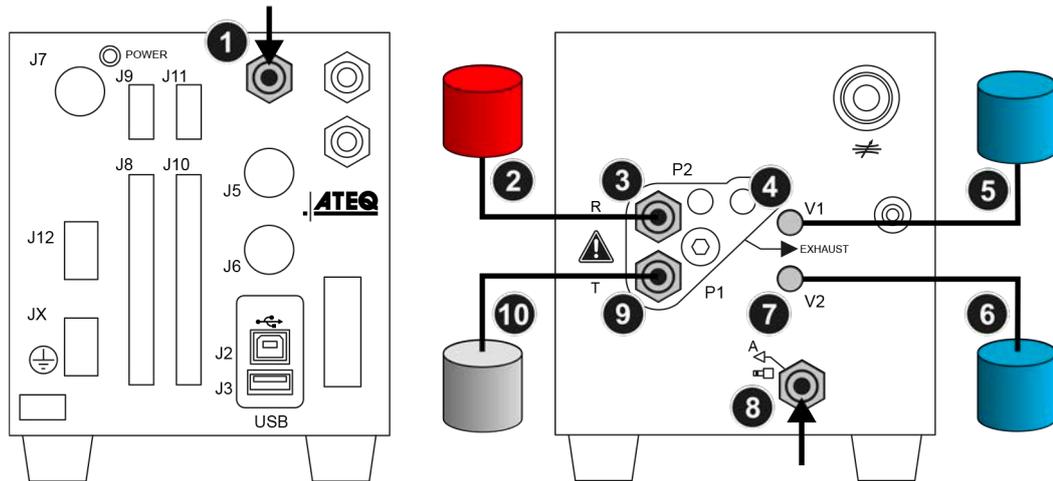


## Modo directo: prueba de volumen diferencial de pieza sellada

### Presión máxima: 1 MPa (145 PSI)

Esta configuración puede utilizarse para realizar pruebas de volúmenes pequeños de piezas de prueba.

 Proteja los volúmenes y los tubos contra el soplado de aire y las variaciones de temperatura.



| Conexión               | Opción / descripción   |
|------------------------|--|
| Suministro de aire a 1 | Conexión del suministro de aire a la entrada de suministro de aire por válvulas        |
| 3 a 2                  | Conexión de la salida de referencia a la pieza de referencia                           |
| 9 a 10                 | Conexión de la salida de prueba a la pieza en prueba                                   |
| 4 a 5                  | Conexión de la salida de volumen V1 a un volumen adicional, si es necesario (opcional) |
| 7 a 6                  | Conexión de la salida de volumen V2 a un volumen adicional, si es necesario (opcional) |
| 8                      | Conexión a acoplador neumático   |



# Interfaz del usuario (mando a distancia)

El ATEQ F28+ puede configurarse y supervisarse con un mando a distancia (opcional) conectado a la conexión USB.

**i** El ATEQ F28+ puede configurarse y supervisarse también en un PC con un software específico (Winateq 300).

## DESCRIPCIÓN GENERAL



- 1 Pantalla
- 2 Teclas de ciclo
- 3 Teclas de navegación



## TECLAS

24/35

### Teclas de ciclo

Las teclas de ciclo se utilizan para iniciar y detener un ciclo de medición.

| Tecla   | Nombre          | Función  |
|---|-----------------|--|
|  | <b>Arranque</b> | En la pantalla <b>Programa</b> , inicia un ciclo de medición y abre la pantalla <b>Ciclo de medición</b> . |
|  | <b>Reinicio</b> | Detiene el ciclo de medición en curso y regresa a la pantalla <b>Programa</b> .                            |

### Teclas de navegación

Las teclas de navegación se utilizan para seleccionar los menús y opciones y para modificar los valores de los parámetros.

| Tecla   | Nombre               | Función   |
|---|----------------------|---|
|    | <b>Flecha arriba</b> | Desplazamiento hacia arriba o aumento de los valores numéricos.   |
|    | <b>Flecha abajo</b>  | Desplazamiento hacia abajo o reducción de los valores numéricos.  |
|    | <b>OK</b>            | Regresar a la pantalla <b>MENU PRINCIPAL</b> o abrir menús y opciones; validar parámetros.                |
|  | <b>Esc</b>           | Regresar a la pantalla anterior (hasta la pantalla <b>Programa</b> ); salir sin modificar los parámetros. |

### Tecla inteligente

La **Tecla inteligente** es una tecla programable que facilita el acceso directo a una función seleccionada por el usuario.

| Tecla   | Nombre                   | Función  |
|---|--------------------------|--|
|  | <b>Tecla inteligente</b> | Inicia un ciclo de medición (predeterminado, programable). |

Esta tecla puede programarse en la pantalla **MENU PRINCIPAL**.

**MENU PRINCIPAL > CONFIGURACION > MISCELLANEOUS > SMART KEY**

## PANTALLA

El dispositivo utiliza tres pantallas principales.

### La pantalla Programa

Utilice la pantalla **Programa** para seleccionar un programa de prueba.



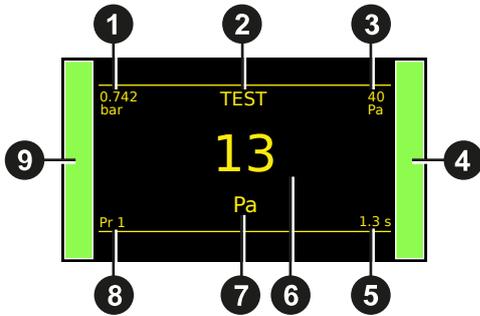
- 1 Nombre del programa actual (en este caso, **NOMBRE**)
- 2 Número del programa actual (en este caso, **001**)
- 3 Tipo de prueba (en este caso, **FUGA**)



Acceda desde el arranque del instrumento o pulsando varias veces **Esc**

## La pantalla Ciclo de medición

En la pantalla **Ciclo de medición** se muestran los distintos valores de la prueba actual (o de la última).



- 1 Medición de la presión de prueba
- 2 Resultado de la prueba o fase actual
- 3 Valor de rechazo de la prueba
- 4 Línea vertical de resultado de la prueba
- 5 Tiempo restante de la fase actual o estado de preparación
- 6 Medición de fugas
- 7 Unidad de medición
- 8 Programa actual
- 9 Línea vertical de resultado de la prueba



Puede aparecer una estrella (\*) después de la unidad de medición **7** al validar la función de condiciones estándar.  
Consulte el Manual de referencia.

## La pantalla MENU PRINCIPAL

La pantalla **MENU PRINCIPAL** ofrece acceso a diferentes secciones de gestión del dispositivo y los parámetros de prueba.



Acceso: desde la pantalla **Programa**, pulse **OK**.



| Opción               | Descripción  |
|----------------------|--|
| <b>CICLO SPE</b>     | Procedimientos específicos necesarios para garantizar el funcionamiento correcto de ciclos de medición (por ejemplo, ajuste de un regulador de presión). |
| <b>PARAMETROS</b>    | Parámetros de los programas de prueba.   |
| <b>CONFIGURACION</b> | Configuración general del dispositivo.   |
| <b>MANTENIMIENTO</b> | Mantenimiento del dispositivo.   |
| <b>RESULTADOS</b>    | Opciones de resultados de las pruebas, copia de seguridad y visualización.   |
| <b>USB</b>           | Funciones de conexión por USB (copia de seguridad, restauración).  |





# Puesta en marcha

## ENCENDIDO

Asegúrese de que todas las conexiones necesarias estén instaladas.

Eléctricas: como la fuente de alimentación, las entradas y salidas, etc.

Neumáticas: incluido el suministro de presión de línea

Encienda su dispositivo.

Al finalizar el encendido, se mostrará la pantalla **Programa**, que indica el último programa utilizado.



## PREPARACIÓN DE UN PROGRAMA

Utilice este procedimiento para configurar un nuevo programa de prueba.

En la pantalla **MENU PRINCIPAL**:

### ACCESO A LOS PARÁMETROS

Seleccione **PARAMETROS** con las teclas arriba/abajo y pulse .



Se visualiza la lista de programas.



### SELECCIÓN DE UN NÚMERO DE PROGRAMA

Seleccione el programa que desea configurar y pulse

.



Se mostrará una lista de tipos de medición disponibles:

- Tipo **FUGA**
- Tipo **PASO** (opcional)
- Tipo **MODO D.** (opcional)
- Tipo **OPERARIO** (opcional)
- Tipo **TEST DE ROTURA** (opcional)
- Tipo **VOLUMEN** (opcional)



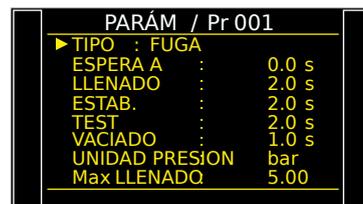
### CONFIGURACIÓN DE LAS MEDICIONES ASOCIADAS

Seleccione un tipo de medición y pulse **OK**.

Se mostrarán los parámetros correspondientes al tipo de medición seleccionado.

Defina los parámetros del ciclo de medición.

Véase: Modificación de un parámetro.



### MODIFICACIÓN DE UN PARÁMETRO

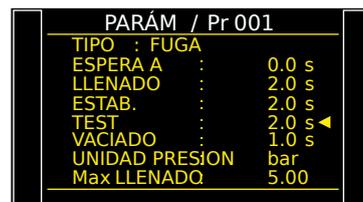
Utilice este procedimiento para completar el ajuste del programa de prueba.

En la pantalla **PARAMETROS** del programa (véase: Preparación de un programa):

Pulse **arriba/abajo** para seleccionar el parámetro que se desea modificar, y pulse **OK**.



Se muestra una flecha a la derecha del parámetro que se vaya a modificar.



Utilice las teclas **arriba/abajo** para modificar el valor del parámetro y pulse **OK** para confirmar.

La flecha volverá a colocarse a la izquierda del parámetro modificado.





Repita estos pasos hasta que estén configurados todos los parámetros.

Para regresar a la pantalla **MENU PRINCIPAL**, pulse **Esc**  tantas veces como sea necesario.

## SELECCIÓN DE UN PROGRAMA

En caso necesario, puede seleccionar otro programa.

Pulse arriba/abajo  .



## INICIO Y PARADA DEL CICLO ACTUAL

Utilice las teclas del panel frontal para iniciar/detener un ciclo de medición. Con el programa deseado visualizado en la pantalla **Programa**.

### INICIO DE UN CICLO DE MEDICIÓN

Pulse **Arranque** .

Se mostrarán sucesivamente las fases del ciclo del programa:

**LLENADO**

**ESTABILIZACION**

**TEST**

**VACIADO**

Al finalizar el ciclo, se muestran los resultados y se visualiza **LISTO** en la parte inferior derecha de la pantalla.



-  Durante el ciclo de medición, podrá pulsar  para acceder a la pantalla **MENU PRINCIPAL** y ajustar los parámetros de un nuevo ciclo de medición.

### DETENCIÓN DE UN CICLO

Pulse **Reinicio**  para detener inmediatamente el ciclo de medición actual y regresar a la pantalla **Programa**.



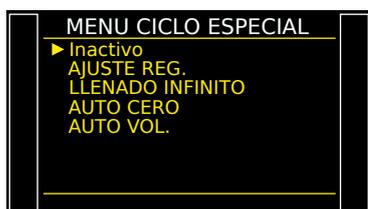
# Ajustes del usuario

## OPCIONES DE LOS MENÚS

Puede accederse a los diferentes menús en la pantalla **MENU PRINCIPAL**.

### Menú **CICLO SPE**

Use este menú para realizar procedimientos específicos necesarios a fin de garantizar el funcionamiento correcto de ciclos de medición específicos (por ejemplo, ajuste del regulador de presión).



| Etiqueta                | Ciclo especial                                     | Descripción del ciclo   |
|-------------------------|--|---|
| <b>Inactivo</b>         | Ninguno  | Ningún ciclo especial seleccionado                            |
| <b>AJUSTE REG.</b>      | Ajuste del regulador                               | Ajuste del regulador en el panel frontal                      |
| <b>LLENADO INFINITO</b> | Llenado infinito                                   | Presurizar la pieza con un tiempo de llenado infinito         |
| <b>AUTO CERO</b>        | Puesta a cero automática del sensor piezoeléctrico | Ciclo de puesta a cero automática en el sensor piezoeléctrico |
| <b>AUTO VOL.</b>        | Volumen automático                                 | Cálculo del volumen para la selección automática de programas |

**i** Aparecen ciertos parámetros cuando se activan funciones específicas.

| Etiqueta                 | Ciclo especial                          | Descripción del ciclo   |
|--------------------------|---|---|
| <b>APRENDIZAJE CAL.</b>  | Memorización de unidad personalizada    | Definición de una unidad en una fuga principal                              |
| <b>Verificacion CAL.</b> | Comprobación de la unidad personalizada | Comprobación de la memorización de la unidad correcta en una fuga principal |

### PARA INICIAR CICLOS ESPECIALES...

En la pantalla **MENU CICLO ESPECIAL**, seleccione un ciclo y, a continuación, pulse **OK** para confirmar la selección.

Pulse **Arranque**  para iniciar el ciclo.

Para detener el ciclo actual, pulse **Reinicio** .





## PARAMETROS menú

Utilice este menú para configurar el ciclo de medición asociado a cada programa de prueba.

30/35

| PARÁM / Pr 001   |       |
|------------------|-------|
| ▶ TIPO : FUGA    |       |
| ESPERA A :       | 0.0 s |
| LLENADO :        | 2.0 s |
| ESTAB. :         | 2.0 s |
| TEST :           | 2.0 s |
| VACIADO :        | 1.0 s |
| UNIDAD PRESION : | bar   |
| Max LLENADO :    | 5.00  |

| Etiqueta               | Parámetro                 | Descripción   |
|------------------------|---------------------------|---|
| ESPERA A o<br>ESPERA B | Tiempo de acoplamiento    | Tiempo de espera requerido cuando el instrumento gestiona patrones automáticos  |
| LLENADO                | Tiempo de llenado         | Tiempo de presurización de la pieza evaluada  |
| ESTAB.                 | Tiempo de estabilización  | Tiempo para estabilizar la presión en las piezas de referencia y prueba   |
| TEST                   | Tiempo de prueba          | Tiempo para la medición de fugas  |
| VACIADO                | Tiempo de descarga        | Tiempo para ventilar la pieza a la atmósfera  |
| UNIDAD PRESION         | Unidades de presión       | Unidad de presión (bar, mbar, PSI, Pa, kPa, MPa)  |
| LLEN. Max.             | Presión de llenado máxima | Nivel máximo de la presión de llenado   |
| LLEN. Min.             | Presión de llenado mínima | Nivel mínimo de la presión de llenado   |
| UNIDAD FUGA            | Unidad de rechazo         | Unidades de medición  |
| RECH. Test             | Fallo de la prueba        | Límite superior de tasa de fuga para la pieza de prueba. Por encima de este límite, la pieza se considerará defectuosa. |
| RECH. Ref.             | Fallo de referencia       | Nivel de rechazo de la pieza de referencia  |
| FUNCIONES              | Funciones                 | Acceso a funciones adicionales  |

## Funciones adicionales

| Etiqueta                 | Función                     | Descripción   |
|--------------------------|-----------------------------|---|
| SALIDAS AUX 24V          | Salidas auxiliares de 24 V  | Salidas disponibles para automatismos externos                                  |
| ABSOLUTO                 | Absoluto                    | Muestra el valor absoluto de los resultados                                     |
| ATF                      | Tiempo de ATF               | Absorbe las variaciones de fugas importantes en el tiempo definido              |
| ATR0/ATR1 /<br>ATR2/ATR3 | ATR 0 - 3                   | Filtros específicos para medición de fugas                                      |
| CONECT. AUTO             | Conexión automática         | Función para gestionar patrones automáticos                                     |
| BUZZER                   | Aviso sonoro                | Ajustes de activación del aviso sonoro  |
| CODIGO BARRAS            | Lector de códigos de barras | Configuración de códigos de barras  |
| CUT OFF                  | Corte                       | Todas las mediciones que son inferiores a la tasa configurada tienen el valor 0 |
| DISP. OPT.               | Opción de pantalla          | Visualización de información adicional en una segunda línea                     |



| Etiqueta  | Función                        | Descripción  |
|---|--------------------------------|--|
| <b>MODO DISPLAY</b>                                       | Modo de pantalla               | Resolución de la medición de fugas   |
| <b>DUMP OFF</b>   | Descarga desactivada           | Desactiva la fase de descarga en los parámetros del programa   |
| <b>FINAL CICLO</b>  | Final del ciclo                | Diversos automatismos en función de la gestión de errores en las piezas                                  |
| <b>VACIADO EXT.</b>                                       | Descarga externa               | La pieza de prueba se ventila a la atmósfera a través de una válvula externa                             |
| <b>TIPO LLEN</b>  | Tipos de llenado               | Métodos especiales de llenado  |
| <b>FILTRO</b>   | Filtrado                       | Estabilizar los valores de medición  |
| <b>RECHAZOCAUDAL</b>                                      | Nivel de caudal                | Añade un parámetro mínimo de fallo   |
| <b>MINI VALVULA</b>                                       | Miniválvula                    | Acceso a la mayor resolución temporal (prueba rápida) y al tiempo de puesta a cero automática            |
| <b>NOMBRE</b>   | Nombre                         | Personalización del programa   |
| <b>SIN NEGATIVO</b>                                       | Sin negativo                   | Sustituir valores negativos por 0  |
| <b>N TESTS</b>  | PRUEBAS N                      | Repite la prueba cuando los resultados se acercan al nivel de rechazo                                    |
| <b>CRESTA METRO</b>                                       | Mantener el pico               | Presentar como resultado el mayor caudal del último periodo de prueba                                    |
| <b>PR:SECUENCIA</b>                                       | Secuenciación                  | Permitir la secuenciación automática del programa  |
| <b>PRE-LLEN.</b>  | Tipos de prellenado            | Métodos especiales de llenado  |
| <b>PRESSURE DROP</b>                                      | Caída de presión               | Función de modo de caída de presión en el modo desensibilizado   |
| <b>VOLUMEN REF.</b>                                       | Volumen de referencia          | Ajusta el valor de volumen de referencia con unidades de caudal solamente                                |
| <b>NIVELES REC.</b>                                       | Límites de reparación          | Niveles adicionales para piezas reparables específicas   |
| <b>COMPONENTE SELLADO<br/>COMP. SEL.2<br/>COMP. SEL.3</b> | Pieza sellada                  | Varias formas opcionales de probar piezas selladas   |
| <b>SEALED DIFF</b>  | Diferencial sellado            | Permite probar la diferencia de volumen de piezas pequeñas entre los volúmenes de prueba y de referencia |
| <b>SIGNO</b>  | Signo                          | Presentar el resultado opuesto   |
| <b>MARCADO</b>  | Sello                          | Salida neumática o eléctrica para identificar la pieza   |
| <b>CONDICIONES ESTÁNDAR</b>                               | Condiciones estándar           | Corrección de condiciones estándar con parámetros  |
| <b>SYNC. TEST</b>   | Prueba de sincronización       | Una entrada programable permite pasar de la fase de estabilización a la fase de prueba                   |
| <b>T+R TEST</b>   | Prueba y prueba de referencia  | Muestra la pieza que ha fallado durante una prueba con dos piezas  |
| <b>COR. TEMP1</b>   | Corrección de temperatura      | Corrección de la pieza de la prueba de temperatura de software   |
| <b>VERIF. ETAL.</b>                                       | Comprobación de la calibración | Comprobación de la calibración añadiendo un volumen al final del tiempo de prueba                        |
| <b>UNIDADES</b>   | Unidades                       | Acceso a las unidades del Sistema Internacional, del sistema estadounidense o personalizadas             |
| <b>COD. VALVULA</b>                                       | Códigos de las válvulas        | Salidas disponibles para automatismos externos   |



Otras funciones se encuentran disponibles según la versión de software.





## Menú CONFIGURACION

Utilice este menú para configurar su dispositivo ATEQ.

32/35

| Etiqueta                 | Función     | Descripción   |
|--------------------------|-------------|---|
| <b>IDIOMA</b>            | Idioma      | Selección del idioma visualizado en la pantalla   |
| <b>NEUMATICO</b>         | Neumática   | Configuración de las funciones neumáticas del dispositivo   |
| > <b>AUTO VOL.</b>       | -           | Configuración del cálculo de volumen para la selección automática de programas (opcional)   |
| > <b>REG. ELEC.</b>      | -           | Activación del regulador electrónico  |
| > <b>CTRL. REGUL.</b>    | -           | Configuración del regulador electrónico (externo o automático) (opcional)   |
| > <b>REG. PERM.</b>      | -           | El regulador electrónico está siempre activo.   |
| > <b>AC PIEZO AUTO</b>   | -           | Configuración de la frecuencia de la puesta a cero automática   |
| > <b>AZ CORTO</b>        | -           | Desactivación de la linealización del regulador durante el proceso de puesta a cero automática (opcional)   |
| > <b>UNIDAD PRESION</b>  | -           | Unidad de presión predeterminada para los nuevos programas  |
| > <b>NIVEL VACIADO</b>   | -           | Configuración de la presión mínima del nivel de descarga  |
| > <b>P. LINEA MIN</b>    | -           | Nivel mínimo para comprobar la presión de línea (opcional)  |
| > <b>SOPL.</b>           | -           | Modo de soplado cuando el ciclo de prueba no está en funcionamiento (opcional)  |
| > <b>VACIADO EXT.</b>    | -           | Configuración de la descarga externa (opcional)   |
| > <b>DUMP OFF</b>        | -           | Eliminación del parámetro de tiempo de descarga en el programa seleccionado que pasa a ser de 0 segundos  |
| <b>AUTOMATISMO</b>       | Automatismo | Configuración de las distintas comunicaciones entre el dispositivo y su entorno   |
| > <b>RS232</b>           | -           | Configuración del tipo de comunicación del puerto RS232   |
| > <b>USB</b>             | -           | Configuración del tipo de conexión en el puerto USB   |
| > <b>FECHA Y HORA</b>    | -           | Ajuste del reloj interno  |
| > <b>CONFIG. SALIDAS</b> | -           | Configuración de las salidas programables   |
| > <b>CONFIG ENTRADAS</b> | -           | Configuración de las entradas programables  |
| > <b>CODIGO BARRAS</b>   | -           | Configuración del lector de códigos de barras   |
| <b>SEGURIDAD</b>         | Seguridad   | Funciones de seguridad  |
| > <b>ACCESO</b>          | -           | Modo de acceso a los parámetros (tecla o contraseña)  |
| > <b>INICIO OFF</b>      | -           | Desactivación del botón <b>Arranque</b>  en el panel frontal del instrumento. Los programas solo pueden iniciarse desde el tablero de relés del instrumento. |
| <b>MISCELLANEOUS</b>     | Otros temas |   |
| > <b>SMART KEY</b>       | -           | Configuración de la función asignada a la tecla <b>Tecla inteligente</b>   |



## Menú MANTENIMIENTO

Utilice este menú para hacer el mantenimiento de su dispositivo (comprobación de estado, pruebas internas, etc.).



| Etiqueta                | Función                             | Descripción   |
|-------------------------|-------------------------------------|---|
| <b>CAN STATUS</b>       | Estado de la red interna            | Estado de la red interna del dispositivo  |
| <b>I/O ESTADO</b>       | Estado de las entradas y salidas    | Estado de las entradas y salidas  |
| <b>CONTADOR VALVULA</b> | Función de desgaste de las válvulas | Estado aproximado de desgaste de las válvulas   |
| <b>ATEQ INFO</b>        | Información del dispositivo         | Información sobre el dispositivo, la versión del programa, los componentes integrados, etc.                                     |
| <b>SPV/PROD</b>         | Ciclos de mantenimiento especiales  | Permite visualizar más ciclos especiales para efectuar pruebas internas al dispositivo (consulte Ciclos especiales de servicio) |
| <b>BORRAR</b>           | Reinicio de los parámetros          | Reinicio a la configuración de fábrica  |

## Menú RESULTADOS

En esta sección pueden gestionarse los resultados de las mediciones.



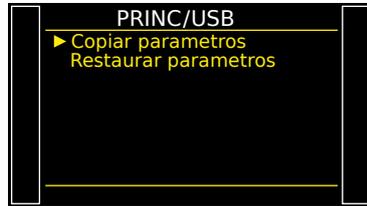
| Etiqueta                | Función                        | Descripción   |
|-------------------------|--------------------------------|---|
| <b>AUTO SAVE</b>        | -                              | Definir la ubicación de la memoria (interna o memoria USB externa)  |
| <b>ULTIMO RESULTADO</b> | Visualización de resultados    | Últimos 1500 resultados obtenidos por el dispositivo                |
| <b>TRANSFER USB</b>     | Transferencia de resultados    | Transferir todos los resultados a una memoria USB en un archivo CSV |
| <b>Borrar Result.</b>   | Borrado de resultados          | Los resultados se perderán tras el reinicio                         |
| <b>ESTADISTICAS</b>     | Estadísticas de los resultados | Estadísticas para cada programa                                     |



## Menú USB

En este apartado se describe la copia y restauración de parámetros con un dispositivo USB externo.

34/35



| Etiqueta                    | Descripción  |
|-----------------------------|--|
| <b>Copiar parametros</b>    | Copia de los parámetros a una memoria USB externa para su posterior restauración |
| <b>Restaurar parametros</b> | Restauración de los parámetros desde una memoria USB externa                     |



# Especificaciones

## CARACTERÍSTICAS

Características técnicas del dispositivo.

| Características                             | Valores   |
|---|---|
| Dimensiones: altura x anchura x profundidad | 157 x 299 x 136 mm (6,18 x 11,77 x 5,35")           |
| Peso  | Aproximadamente 3,5 kg (7,70 lb)                    |
| Suministro eléctrico                        | 24 V CC - 2 A                                       |
| Categoría de sobretensión                   | II  |
| Intervalo de presión                        | Varios intervalos desde vacío hasta 2 MPa (290 PSI) |
| Intervalo de medición de fugas              | 3 FS: 50 / 500 / 5000 Pa                            |
| Protección                                  | Nivel IP2 de protección del dispositivo             |
| Temperatura de funcionamiento               | 5 °C a 45 °C (41 °F a 113 °F)                       |
| Temperatura de almacenamiento               | 0 °C a 60 °C (32 °F a 140 °F)                       |
| Altitud de funcionamiento                   | Hasta 2000 m (6500')                                |
| Humedad relativa                            | 80 % a 31 °C (87 °F) y 50 % a 40 °C (104 °F)        |