FERTMASTER
(INTERFASE pH/CE)

GUIA DEL USUARIO

Versiones: 0.44 y posteriores

2009

CONTENIDO

EL FERTMASTER **2**
PRIMEROS PASOS **3**
Configuración del sistema – 3
Calibraciones – 3
Operación bajo el modo independiente 4
Operación bajo las órdenes del DREAM 4
El principio de la corrección de CE y pH 4
CÓMO UTILIZAR EL TECLADO **5**
EL MENU **5**
CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA **5**
CALIBRACIONES **9**
DEFINICIÓN DE ALARMAS **12**
DEFINICIÓN DE CONJUNTOS DE FERTILIZANTES **13**
ESTADO DEL SISTEMA **15**
PANTALLA DE DATOS TÉCNICOS **16**
ACUMULACION **16**
DESCRIPCION DEL HARDWARE **17**
CONEXIÓN DE SALIDAS **18**
CONEXIÓN DE LAS ENTRADAS DIGITALES **19**
CONEXIÓN DE LOS SENSORES DE CE, pH Y TEMPERATURA **19**
DEFINICIÓN DE LAS DIRECCIONES DEL FERTMASTER **21**
LA PLACA DE CONTACTOS DE SELECCIÓN **21**
MAPA DE LAS PANTALLAS **22**
INFORMACIÓN TÉCNICA **23**

EL FERTMASTER

El FERTMASTER es una unidad de control altamente eficiente especialmente diseñada para controlar el proceso de inyección de fertilizantes mientras a su vez se mantienen los niveles deseados de CE (conductividad eléctrica) y pH del agua bajo tratamiento. La unidad siempre formará parte de una instalación de inyección que será normalmente instalada como una derivación de la línea principal. El FERTMASTER puede ser utilizado en dos modos de trabajo: ya sea como **unidad independiente** o como una interfase **bajo las órdenes del controlador de riego DREAM**.

El FERTMASTER tiene la capacidad de manejar en forma simultánea hasta 6 inyectores, cada uno de los cuales tiene las siguientes funciones:

- Control de CE
- Control de pH
- Inyección sin control de pH/CE, manteniendo una concentración determinada

Además de los 6 inyectores el FERTMASTER puede manejar la válvula principal y una bomba Booster, puede leer el medidor de caudal de agua y los medidores de fertilizante.

El principio de control de CE y pH es implementado en forma continua mediante la variación de las concentraciones predefinidas de los distintos fertilizantes en forma relativa a la desviación medida de los valores reales de CE y pH respecto a los valores prefijados. Los factores de corrección resultantes son mostrados y memorizados por el siguiente proceso de inyección ayudando de esta forma a una rápida y suave convergencia.

Las siguientes páginas proveen la información básica necesaria para configurar y utilizar el FERTMASTER asumiendo que todas las conexiones hidráulicas y eléctricas están correctamente realizadas.

PRIMEROS PASOS

El siguiente capítulo describe los pasos de configuración, calibración y fijación de parámetros que deben ser ejecutados antes de utilizarlo por primera vez:

Configuración del sistema –

Se asume que el modo de trabajo, ya sea bajo el control del DREAM o como UNIDAD INDEPENDIENTE, raramente o nunca cambia, por lo tanto el paso de configuración donde se decide el modo de trabajo, no aparece al tope de los pasos de configuración. De todas formas en la configuración inicial el modo de trabajo debe ser verificado antes de continuar con los otros pasos y debe ser cambiado en caso de ser necesario. Cuando está bajo el control del DREAM, la mayoría de los parámetros llegan desde el controlador DREAM y no pueden ser cambiados a través del panel del FERTMASTER.

La configuración de la unidad consiste en los siguientes pasos:

1. Definir el modo de trabajo – en forma independiente o bajo las órdenes del DREAM.
2. Definir el número de inyectores, la función asignada a cada inyector y el tiempo mínimo de inyección de cada uno. Definir el uso de la salida 8 la que puede servir tanto para una válvula principal como para el control de un agitador. Cuando está bajo las órdenes del DREAM, la información sólo puede ser cambiada en el mismo DREAM.
3. Definir si el medidor de agua y los medidores de fertilizantes están en uso y definir cuáles son sus tasas. Cuando está bajo las órdenes del DREAM, la información sólo puede ser cambiada en el mismo DREAM
4. Definir los límites superior e inferior entre los cuales pueden cambiar las concentraciones predefinidas durante el proceso de control. Los límites nunca pueden ser excedidos aún si no se alcanzan los valores prefijados de CE y pH. Nuevamente, bajo el control del DREAM la información puede ser cambiada únicamente en el DREAM.
5. Definir las funciones de los relés de alarma en caso de que vayan a ser utilizados.

Calibraciones –

A los efectos de alcanzar resultados precisos, se deben ejecutar ciertos pasos de calibración:

1. **Calibración del sensor de CE** – se realiza mediante la inmersión de la sonda CE en una solución estándar cuyo valor de CE es conocido. Mediante el uso del teclado el valor es insertado manualmente en la unidad de control y comienza el proceso de calibración, luego de un tiempo de estabilización el proceso termina con la indicación de éxito o falla.
2. **Calibración del sensor de pH** – es realizado en dos etapas, primero el sensor es sumergido en una solución de pH=7 y allí calibrado para asegurarse de que el gráfico pase a través del punto 0 de los ejes. Luego se efectúa otra calibración usando una solución con pH=4 (o pH=10 en caso de soluciones básicas). La segunda calibración tiene en cuenta la pendiente del gráfico.
3. **Determinación del caudal de los inyectores** – el sistema debe ser informado acerca del caudal nominal de cada inyector de fertilizante. Los inyectores deben ser ajustados para el mínimo caudal que es todavía suficiente para suministrar la demanda más alta al más alto caudal. El sistema brinda las herramientas de software necesarias para medir en forma sencilla estos valores. El proceso está basado en la medición del tiempo que toma inyectar una

cantidad conocida de fertilizante en el sistema. El proceso debe ser repetido para cada uno de los inyectores. En el caso de que el sistema contenga medidores de caudal, el caudal medido puede ser hallado en la segunda pantalla de la información TECNICA, y debe ser copiada desde ahí a las pantallas de CALIBRACION DE CAUDAL en el lugar de los resultados de calibración de caudales.

4. **Determinación de la latencia de los sensores** – un parámetro importante que tiene una gran influencia en la calidad del sistema de control es la latencia de los sensores, que define el retardo entre el tiempo transcurrido desde la inyección hasta que el sensor detecta el efecto de dicha inyección. La latencia se mide dos veces. Primero para el caudal de agua más bajo esperado y segundo para el caudal de agua más alto. Nuevamente en este caso el sistema provee las herramientas de software para medir este parámetro.

Operación bajo el modo independiente

El proceso de inyección es determinado por la **configuración del fertilizante**. La **configuración del fertilizante** es como una fórmula que contiene los valores prefijados de CE y pH, y por cada uno de los inyectores la concentración deseada para empezar. La **configuración del fertilizante** contiene también el caudal de agua nominal esperado que el sistema utilizará hasta que pueda medir el caudal de agua real y opcionalmente la cantidad de agua pura a ser medida antes de arrancar la inyección de fertilizantes.
Puede haber 8 **configuraciones de fertilizante** almacenadas en la memoria del FERTMASTER y la selección del conjunto de fertilizantes deseado para ser usada en el proceso actual se realiza mediante el cierre de uno de los 8 **contactos de selección** que pueden ser conectados como entradas a la placa de contactos de selección del FERTMASTER.
¿Como comenzará el proceso de inyección? Dependerá del modo de arranque seleccionado, puede comenzar apenas el sistema verifica el cierre de uno de los **contactos de selección**, o puede comenzar cuando se verifica el caudal de agua indicado mediante un pulso del medidor de caudal. Por supuesto que siempre existe una opción de arranque manual.

Operación bajo las órdenes del DREAM

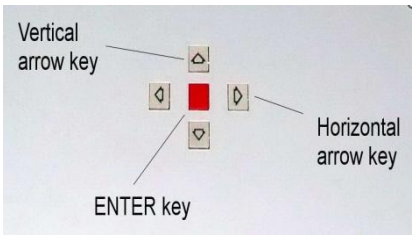
Cuando está bajo las órdenes del DREAM los **conjuntos de fertilizante** residen en la memoria del DREAM junto con los otros parámetros necesarios, antes de comenzar el proceso de inyección.
¿Cómo comenzará el proceso de inyección? La orden llega desde el DREAM por comunicación. Una vez que el **conjunto de fertilizantes** es cargado comienza el proceso de inyección que es llevado a cabo en forma completa por el FERTMASTER, el que a su vez mantiene informado al DREAM acerca del progreso y de las fallas que pudieran ocurrir.

El principio de la corrección de CE y pH

Al comienzo del proceso la inyección será acorde a las concentraciones predefinidas asumiendo que el caudal de agua es el caudal nominal y que la concentración predefinida de los fertilizantes se asume para entregar los valores adecuados de CE y pH. Más adelante, cuando se mida el caudal de agua real y luego de disponer de las lecturas reales de pH y de CE, la concentración se ajustará a los efectos de llevar los valores reales a los valores prefijados deseados. El ajuste es realizado por medio de **factores de corrección**, uno para la CE y otro para el pH. Los **factores de corrección** también conocidos como "**escalas**", comienzan con un valor de 100% (que significa sin corrección) y se incrementan o reducen de acuerdo a la desviación a ser corregida. Definir el rango permitido de cambio de las **escalas** es parte del proceso de configuración. Al finalizar el proceso de inyección los últimos valores de las escalas son memorizados de forma tal que la próxima vez el sistema comenzará con los valores de concentración corregidos. De todas formas si el usuario decide hacer un ajuste de la concentración predefinida en forma manual de acuerdo a los resultados de la **escala** lo podrá hacer pero entonces las escalas se reajustarán al valor 100%.

CÓMO UTILIZAR EL TECLADO

La INTERFASE pH/CE está equipada con un teclado de 5 botones que sirven para la inserción de datos y para el movimiento entre pantallas. La tecla de color en el medio conocida como ENTER, se usa para cambiar la función de las otras 4 teclas, conocidas como flechas. El modo de inserción de datos se indica por medio de un rectángulo negro titilante que aparece en la pantalla en uno de los campos editables, este es el cursor. Durante la inserción de datos las flechas verticales son usadas para cambiar el valor que está debajo del cursor, y las flechas horizontales permiten el movimiento del cursor entre los dígitos. La tecla ENTER sirve también como confirmación del valor insertado, y para el movimiento hacia el siguiente campo editable de la pantalla. Luego de pasar el último campo editable, el cursor desaparece de la pantalla indicando el final del modo de inserción de datos. En esta etapa las 5 teclas con flechas se pueden utilizar para el movimiento entre las pantallas.



EL MENU

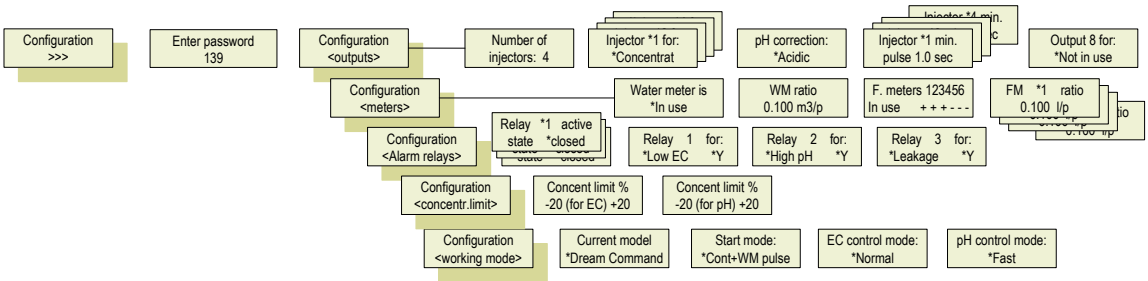
El listado de temas incluidos en la pantalla ubicada más hacia la izquierda de la INTERFASE pH/CE constituye el menú principal desde donde se puede seleccionar el objeto deseado. Use las teclas verticales para moverse de un tema a otro y cuando haya llegado al tema deseado, use la tecla flecha derecha para moverse dentro de las pantallas que pertenecen al tema seleccionado. El menú principal puede ser alcanzado desde cualquier pantalla moviéndose en forma repetida hacia la izquierda mediante la tecla flecha izquierda.

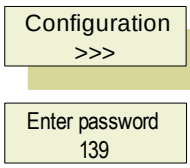
Los temas incluidos en el menú principal son los siguientes:

- PANTALLA DE INTRODUCCIÓN (INTRO SCREEN)
- ESTADO (STATUS)
- DEFINICION DE CONFIGURACIONES (SETS DEFINITIONS) (¡¡UNICAMENTE PARA EL MODO INDEPENDIENTE!!!)
- ACUMULACIÓN (ACCUMULATION)) (¡¡¡UNICAMENTE PARA EL MODO INDEPENDIENTE!!!)
- DEFINICIÓN DE ALARMAS (ALARM DEFINITION)(¡¡¡UNICAMENTE PARA EL MODO INDEPENDIENTE!!!)
- CONFIGURACIÓN (CONFIGURATION)
- CALIBRACIÓN (CALIBRATION)
- TÉCNICA (TECHNICAL)

En la siguiente descripción del menú principal y de los submenúes, las pantallas aparecerán sombreadas.

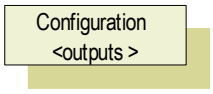
CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA



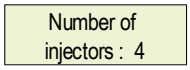


Cada vez que desee ver / modificar la configuración, seleccione este tema usando la tecla flecha derecha. Para realizar modificaciones a la configuración del sistema se requiere una contraseña, que es el número 139. Si no se ingresa la contraseña sólo se podrá inspeccionar la configuración existente pero no se la podrá modificar. Está permitido realizar cambios en cualquier momento durante el proceso de inyección.

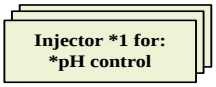
Cuando se ingresa en el tema configuración llegamos a un submenú interno que se reconoce por el título "**Configuración**"en la fila superior y por el subtítulo en la segunda fila. Use la flecha vertical para moverse entre los diversos subtítulos del submenú.



El FERTMASTER puede manejar hasta 8 salidas, 6 de ellas pueden activar los inyectores de fertilizante, el número 7 puede utilizarse para manejar la bomba aceleradora, y el número 8 para activar una válvula principal o un agitador.
Use la flecha derecha para ver / modificar la configuración de las salidas. Mientras esté bajo el control del DREAM, el número de los inyectores y la función asignada a cada inyector (EC/pH/CONCENTRATION) se define en el DREAM pero puede ser visto en el FERTMASTER, de todas formas el caudal nominal y el ancho del pulso de inyección se configuran en forma local.

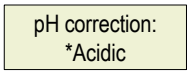


La primera pantalla en el menú de salidas muestra el número de inyectores controlados por el FERTMASTER. Este es el lugar en donde se debe definir el número de inyectores en la modalidad independiente. De todas formas, bajo las órdenes del DREAM, el número de inyectores puede ser cambiado únicamente desde el DREAM durante la configuración del sistema.

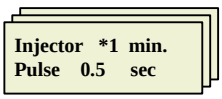


La siguiente pantalla en el menú de salidas muestra las atribuciones de los inyectores es decir la función asignada a cada uno de ellos. Use las teclas verticales para ir cambiando entre los distintos inyectores. Bajo las órdenes del DREAM la atribución puede ser únicamente cambiada desde el menú de constantes del DREAM. En el modo independiente use la tecla ENTER para cambiar el atributo asignado al inyector seleccionado. Las atribuciones posibles son:

CONCENTRAT – inyectando en forma proporcional, manteniendo la concentración definida, en l/m^3, sin ser influenciada por el control de pH / EC.
EC CONTROL – Inyector que participa en el control de CE.
pH CONTROL – Inyector que participa en el control de pH.



La siguiente pantalla en el menú de salidas sólo existe cuando al menos un inyector ha sido asignado para el control de pH. Muestra el tipo de material usado para la corrección del pH, ya sea básico o ácido. Bajo las órdenes del DREAM este dato sólo puede ser modificado en el menú de constantes del DREAM.



La siguiente pantalla en el menú de salidas sirve tanto para el modo independiente como para cuando está bajo las órdenes del DREAM. Se utiliza para configurar el ancho de pulso de inyección mínimo de los inyectores. Use las flechas verticales para ir cambiando entre los distintos inyectores y oprima la tecla ENTER para entrar/salir del modo edición.

Output 8 for:
*Not in use

La última pantalla del menú de salidas muestra el uso de la salida Nº 8 del FERTMASTER. Puede ser usada tanto para una válvula principal como para un agitador. Bajo las órdenes del DREAM la asignación podrá ser realizada sólo desde la configuración del sistema del DREAM.

Configuration
<meters>

El siguiente tema del submenú se refiere a la configuración de los medidores de agua y fertilizante. Para entrar en la pantalla del tema use la flecha derecha. Cuando se está bajo las órdenes del DREAM el control de los medidores se realizará únicamente desde el DREAM.

Water meter is
*in use

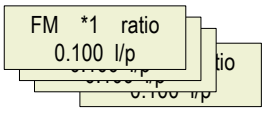
En el modo independiente debemos definir si hay o no un medidor de caudal de agua en uso. En el caso de que se conecte un medidor de caudal al FERTMASTER éste debe ser conectado a la entrada Nº 8. Bajo las órdenes del DREAM un medidor de caudal será marcado "en uso" cuando esté conectado a la entrada 8 del FERTMASTER.

WM ratio
0.100 m3/p

Cuando esté en uso un medidor de caudal de agua se debe definir su tasa. La tasa de un medidor de caudal indica cuánto volumen es representado por cada pulso. Cuando está bajo las órdenes del DREAM el medidor de caudal podrá ser conectado tanto al DREAM o al FERTMASTER. En ambos casos, la tasa del medidor de caudal será definida en el DREAM pero podrá ser vista también en el FERTMASTER. Cuando se conecte al FERTMASTER, los pulsos del medidor de caudal que llegan al FERTMASTER son, por defecto, transferidos en forma inmediata al DREAM, de todas formas para ser capaz de leer pulsos de tasa rápida hay una opción de contar 10 pulsos o 100 pulsos antes de transferir un pulso al DREAM, mediante esta manera la tasa de pulso real se divide por 10 o por 100 antes de ser informada al DREAM. Para usar esta opción consulte al equipo técnico de TALGIL.

F. meters 123456
In use + + + - - -

En el modo independiente debemos definir por sí o por no, si hay medidores de caudal en uso. Presione la tecla ENTER y use la flecha horizontal para moverse entre medidores y las flechas verticales para colocar un signo + bajo cada medidor de caudal que exista en el sistema.



Cada uno de los medidores de fertilizante debe tener definida su tasa. Use las flechas verticales para alcanzar al medidor de fertilizante deseado y luego presione la tecla ENTER e inserte la tasa tal como está indicada en el medidor específico.

Configuration
<Alarm relays>

El siguiente submenú está disponible únicamente en modo independiente. En forma opcional se pueden operar 3 relés de alarma por parte de la unidad FERTMASTER. Cada uno de los relés de alarma pueden ser configurados para trabajar en los modos normalmente abierto o normalmente cerrado, y cada una de ellos puede ser definido para reaccionar en diversas condiciones de alarma.

Configuration
<working mode>

En la siguiente pantalla es donde se puede fijar el modo de operación de los relés ya sea en modo normalmente abierto o normalmente cerrado. Use las flechas verticales para cambiar entre relés y presione la tecla ENTER y nuevamente las flechas verticales para seleccionar el estado activo, cerrado o abierto.

Relay 1 for:
*Low EC *Y

Si nos seguimos moviendo hacia la derecha llegaremos a las pantallas en las que se pueden definir eventos que activarán cada relé de alarma.
Los posibles casos de alarma son:

- Baja CE
- Alta CE
- Bajo pH
- Alto pH
- Pérdidas
- Sin pulsos
- Cortocircuito

En primer lugar es necesario seleccionar el relé deseado, use las flechas horizontales para llegar al relé deseado. Use las flechas verticales para pasar entre las distintas causas de alarma. Para seleccionar una causa de alarma presione la tecla ENTER y use las flechas verticales para marcarla con la letra "Y". Presione ENTER nuevamente para confirmar. Tenga en cuenta que cualquier relé de alarma puede tener configurado cualquier combinación de causas de alarma.

Configuration
<concentr .limit>

Durante el proceso de control de CE y pH el FERTMASTER aumenta / disminuye las concentraciones iniciales definidas a los efectos de mantener los valores prefijados de CE y pH. Para proteger al sistema contra condiciones de peligro, necesitamos limitar los cambios de concentración y no permitir que sobrepasen de un cierto porcentaje. El FERTMASTER nunca excederá estos límites.

Concent limit %
-20 (for EC) +20

Concent limit %
-20 (for pH) +20

Se pueden configurar límites separados para los cambios de concentración en los inyectores definidos para el control de CE y para aquellos definidos para el control de pH. Bajo las órdenes del DREAM estos límites sólo se pueden cambiar desde el menú de constantes del DREAM.

Configuration
<working mode>

Este es el lugar en donde se puede elegir el modo de trabajo, ya sea "independiente" o bajo las órdenes del controlador DREAM. En el modo independiente deberá definir la manera en que comienza el proceso de inyección. Otras decisiones a tomar en esta etapa son acerca de la tasa de reacción del FERTMASTER cuando se trata de corregir variaciones de la CE y pH reales respecto a los valores prefijados.

Current model
*Dream Command

Presione la tecla ENTER y luego use las flechas verticales para seleccionar el modo de trabajo, ya sea en modo "independiente" o bajo las "órdenes del DREAM". Confirme presionando nuevamente la tecla ENTER.

Start mode:
*Cont+WM pulse

En el modo independiente es necesario decirle al FERTMASTER cuál de las 8 fórmulas predefinidas de fertilizantes (conjunto de fertilizantes) deberá ser usada durante el siguiente proceso de inyección y cómo comenzará el proceso de inyección. Con el objeto de seleccionar el conjunto de fertilizantes hay 8 contactos de selección contra 8 conjuntos de fertilizantes, cada contacto selecciona el conjunto de fertilizantes que concuerda y si fue seleccionado el modo arranque por contacto, el cierre del contacto también arrancará el proceso de inyección. Si el modo seleccionado de arranque es "Cont+pulsoWM", cerrando uno de los contactos de selección se seleccionará el conjunto deseado de fertilizantes pero el proceso de inyección comenzará apenas se reciba un pulso desde el medidor de caudal.
La pantalla de la izquierda aparece únicamente en modo independiente, y es utilizada para seleccionar el modo deseado de arranque. Presione la tecla ENTER

y use las flechas verticales para seleccionar el modo deseado de arranque, confirme presionando nuevamente la tecla ENTER.

EC control mode:
*Normal

La tasa de reacción del control de CE y del control de pH puede ser configurada de estas tres formas:

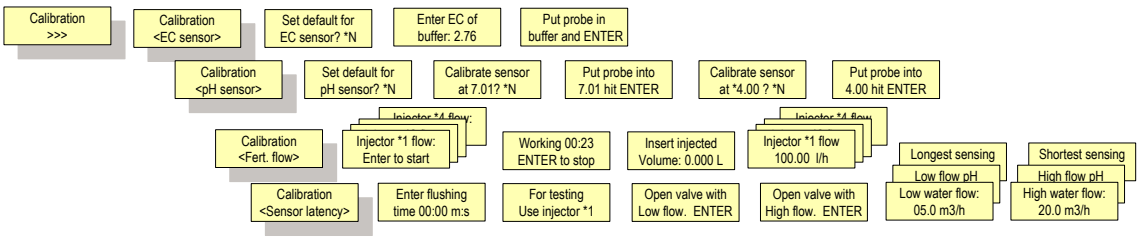
- Normal
- Rápida
- Lenta

pH control mode:
*Fast

En forma predeterminada se fija en "Normal", de todos modos, para el caso de que se desee una reacción más rápida se puede seleccionar el modo "Rápido", pero si resulta muy rápido se pueden seleccionar los modos "Normal" o "Lento".
Presione la tecla ENTER y luego use las flechas verticales para seleccionar la tasa de reacción deseada. Confirme pulsando nuevamente la tecla ENTER.

Esto completa el proceso de configuración. No olvide de realizar las calibraciones antes de comenzar a utilizar el sistema para inyectar fertilizantes.

CALIBRACIONES



Para ingresar en el tema Calibración desde el menú principal use la tecla horizontal derecha. Luego de entrar en el tema Calibración llegamos a un submenú interno que puede ser reconocido por el título "Calibración" ubicado en la fila superior y por el subtítulo en la segunda fila. Use las flechas verticales para moverse entre los diversos subtítulos a los efectos de llegar a la calibración que desea efectuar.

Calibration
<EC sensor>

La calibración del sensor CE es realizada sumergiendo al sensor CE en una solución estándar cuyo valor de CE es conocido y transfiriendo a la unidad de control el valor esperado. Luego de comenzar el proceso la unidad toma un tiempo de estabilización y el proceso finaliza con una indicación de éxito o falla.

Set default for
EC sensor? *N

En el caso de que no haya fluido de calibración estándar disponible puede ser utilizado el valor de calibración que viene de fábrica. Esta opción se deberá utilizar sólo cuando no haya una mejor solución.

Enter EC of
buffer: 2.76

Aquí es dónde usted necesita insertar el CE de la solución de calibración que está utilizando. Oprima la tecla ENTER, inserte el valor y confirme con otro ENTER.

Put probe in
buffer and ENTER

Sumerja el sensor adentro de la solución presione la tecla ENTER para comenzar el proceso de calibración.

Durante el proceso de calibración el sistema muestra el tiempo transcurrido y eventualmente se indicará éxito o falla.

Calibration <pH sensor>

El efecto envejecimiento del electrodo y el grado inevitable de contaminación hacen que sea importante que el procedimiento de calibración se efectúe en forma regular. Para la calibración se requieren dos buffers con diferentes valores de pH. Primero, el sensor es inmerso en una solución de pH = 7 y calibrado ahí para compensar el desplazamiento del electrodo y asegurar que el gráfico pase a través del punto 0 de ambos ejes. Luego se realiza otra calibración usando un buffer de pH=4 (o pH=10 en el caso de soluciones básicas). La segunda calibración tiene en cuenta la pendiente del gráfico.

Set default for pH sensor? *N

En el caso de que no haya buffers de calibración estándar disponibles, se pueden utilizar los valores de calibración de fábrica. Esta opción debe usarse únicamente cuando no haya una mejor solución.

Calibrate sensor at 7.01? *N

En el primer paso de calibración esta pregunta debe ser contestada en forma positiva. Presione la tecla ENTER, cambie la respuesta seleccionada a "Y" (yes) y confirme mediante otro ENTER.

Put probe into 7.01 hit ENTER

Como resultado usted será solicitado a que sumerja el sensor de pH en el buffer de calibración de 7.01. Luego de oprimir la tecla ENTER comienza la calibración. Durante la calibración se muestra el tiempo transcurrido y eventualmente se declara éxito o falla.

Calibrate sensor at *4.00 ? *N

En el segundo paso de calibración cuando el segundo buffer de calibración es de pH 4 esta pregunta debe ser contestada en forma positiva, si no es así se debe seleccionar la calibración a pH 10. Presione la tecla ENTER, cambie la respuesta seleccionada a "Y" y confirme mediante otro ENTER.

Put probe into 4.00 hit ENTER

Como resultado se solicitará la inmersión del sensor de pH en el buffer de calibración de 4. Luego de oprimir la tecla ENTER comienza la calibración. Durante la calibración se muestra el tiempo transcurrido y eventualmente se declara éxito o falla.

Calibration <Fert. flow>

El caudal de cada uno de los inyectores de fertilizante debe ser calibrado en forma precisa. Tenga en cuenta que durante el proceso de inyección los cálculos se basan en el caudal calibrado. En forma opcional cuando el sistema está equipado con medidores de fertilizante, el caudal medido por los medidores puede ser insertado en forma manual, reemplazando a los resultados de calibración.

El proceso de calibración de caudal está basado en la medición del tiempo que toma inyectar una cantidad conocida de fluido en el sistema. Prepare una cantidad conocida de fluido en una jarra de medición con escala graduada.

Injector *1 flow: Enter to start

Use las flechas verticales para seleccionar el inyector deseado, inserte el tubo de succión del inyector en la jarra y asegúrese de que llegue cerca del fondo. Cuando esté listo presione la tecla ENTER.

Working 00:23
ENTER to stop

Durante el proceso de succión el tiempo transcurrido es contado y mostrado. Permita que la succión continúe hasta que la jarra esté casi vacía, luego oprima la tecla ENTER nuevamente. Mida la cantidad remanente de fluido y calcule el volumen inyectado. Inserte el resultado en la siguiente pantalla:

Insert injected
Volume: 0.000 L

El proceso debe ser repetido para cada uno de los inyectores.

Calibration
<Sensor latency>

La latencia del sensor define el tiempo que transcurre entre el momento de la inyección y el momento en que los sensores detecten el resultado de la inyección. Conocer la latencia es importante para la estabilidad del proceso de control. Dado que la latencia está influenciada por el caudal de agua en la línea principal, la misma es medida en dos puntos – en el caudal más bajo y en el más alto y se realiza una interpolación entre estos dos puntos.

Enter flushing
time 00:00 m:s

Antes de comenzar a medir la latencia, las tuberías deben ser lavadas con agua pura. El usuario decidirá cuánto tiempo le asignará al lavado.

For testing
Use injector *1

Cualquiera de los inyectores se puede utilizar para la medición de la latencia. Presione la tecla ENTER y use las flechas verticales para seleccionar el inyector deseado y confirme mediante la tecla ENTER.

Open valve with
Low flow. ENTER

Para medir la latencia el usuario debe abrir la válvula con el caudal más bajo (alto). Luego de abrir, oprima la tecla ENTER para comenzar el proceso. Durante el proceso la pantalla muestra los pasos que se están ejecutando.

El proceso consta de los siguientes pasos:

- Espera del tiempo de lavado hasta terminar.
- Cuando un medidor de caudal se conecta al FERTMASTER, espere durante 2 pulsos del medidor de caudal a los efectos de poder calcular el caudal más bajo (alto). Cuando se termina, se muestra en la pantalla el caudal resultante.
- Inyección de un pulso de fertilizante mediante el inyector seleccionado y comenzar a medir el tiempo hasta que el sensor reacciona al pulso inyectado.
- Muestras de los resultados. Los resultados pueden ser editados, por lo tanto, cuando no hay medidor de caudal incluido, el mínimo (máximo) caudal puede ser insertado en forma manual.

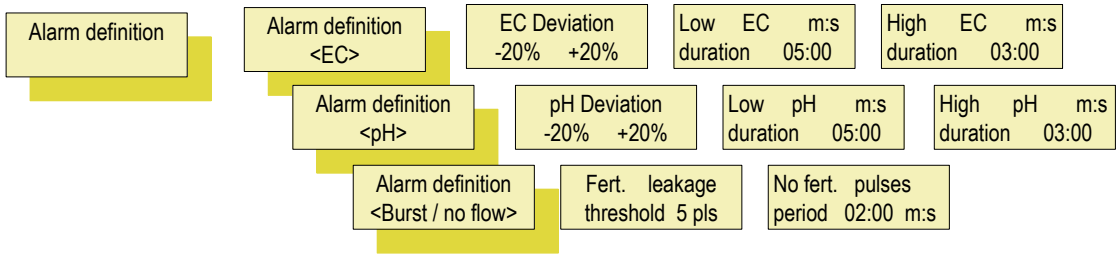
La primera pantalla muestra el caudal medido. Use la flecha hacia abajo para obtener la segunda pantalla que muestre la latencia medida. Una nueva presión sobre la flecha hacia abajo nos lleva a una tercera pantalla en la que se puede definir un factor de corrección de pH.

¿Cuándo resulta necesario el factor de corrección de pH?

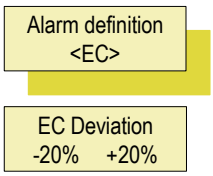
A veces, debido a reacciones químicas que tienen lugar en el agua, y a pesar de que el valor prefijado del pH se mantiene perfectamente durante todo el proceso de inyección, el pH medido en el agua recogida en los goteros o aspersores es más alto que el valor prefijado. Se utiliza un factor de corrección para compensar dicha diferencia.

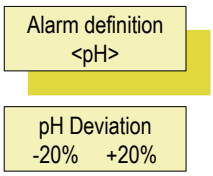
DEFINICIÓN DE ALARMAS

Existen diversas herramientas para proteger al sistema contra inyecciones no adecuadas. Tal como se mencionó más arriba, durante el proceso de configuración podemos establecer "límites de concentración" que no permitirán a las concentraciones predefinidas alcanzar valores peligrosos. Cuando se alcanzan los límites de concentración el sistema no permitirá pasar dichos límites, y esto puede causar que el valor de CE o de pH estén lejos de sus valores prefijados. Para este propósito, se pueden definir límites de desviación de forma tal que cuando los valores de CE o pH estén fuera de rango por más tiempo que el predefinido, se informe una falla y se levante una bandera de alarma. La siguiente sección se refiere a la definición de estos parámetros junto con el umbral de pérdida de fertilizante y la definición del período de detección de no-pulso. Este tema aparece únicamente cuando el FERTMASTER está funcionando en el modo independiente, mientras que cuando está bajo las órdenes del DREAM estas funciones son realizadas por el controlador DREAM.



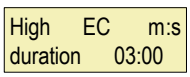
Seleccione "Alarm definition" (Definición de alarma) del menú principal y use la tecla flecha derecha para mover una pantalla a la derecha. Llegará al submenú de definición de alarmas. Las flechas verticales se usan para pasar entre las distintas opciones.

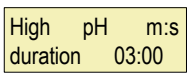




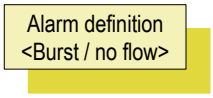
Debido a la similitud de los dos temas los describiremos en paralelo. Use la flecha derecha para entrar en los temas.

Los límites inferior (-) y superior (+) de la desviación de los valores de CE y pH son fijados como un porcentaje del valor prefijado. Use la tecla ENTER para entrar en el modo edición, inserte el límite inferior deseado, confirme con la tecla ENTER, inserte el límite superior y use nuevamente la tecla ENTER para salir del modo edición.
Se debe definir cuanto tiempo el sistema tolerará valores muy bajos de CE o pH antes de declarar la condición de alarma. Use la tecla Enter para entrar en el modo edición, inserte el tiempo deseado y confirme con otro ENTER.





Se debe definir cuánto tiempo el sistema tolerará valores muy altos de CE o pH antes de declarar la condición de alarma. Use la tecla Enter para entrar en el modo edición, inserte el tiempo deseado y confirme con otro ENTER.



Este tema del submenú existe sólo cuando al menos uno de los inyectores tiene definidos medidores de fertilizantes. Use la tecla flecha derecha para entrar en los temas.

Fert. leakage threshold 5 pls

Definición del número de pulsos ilegales (que llegan mientras el inyector se detiene) que indicará un problema de pérdida de fertilizante. Use la tecla Enter para entrar en el modo edición, inserte el número deseado de pulsos y confirme con otra presión de la tecla ENTER.

No fert. pulses period 02:00 m:s

Definición del retardo desde que comienza la inyección hasta que se declara la falla de "No flow" (no hay caudal) si no llegan pulsos desde el medidor de fertilizante. Use la tecla Enter para ingresar al modo edición, inserte el retardo deseado y confirme con otro ENTER.

DEFINICIÓN DE CONJUNTOS DE FERTILIZANTES

Cuando se define que el FERTMASTER trabaje en modo independiente, el usuario expresa sus requerimientos del sistema mediante la definición de los FERTILIZER SETS (CONJUNTOS DE FERTILIZANTES). Se pueden almacenar hasta 8 conjuntos de fertilizantes en la memoria del FERTMASTER. Enfrentados a los 8 conjuntos de fertilizantes hay 8 contactos de selección conectados como entradas al FERTMASTER. Mediante el cierre del contacto, se selecciona el conjunto de fertilizantes apropiado. El conjunto de fertilizantes contiene la siguiente información:

- Los valores prefijados de CE y pH.
- La concentración deseada de cada fertilizante a ser inyectada.
- Para los inyectores que no participan en el proceso de control de CE y pH pero que están inyectando volumétricamente, se debe definir el modo de inyección (continuo o proporcional) y la cantidad a inyectar.
- La cantidad de pura agua antes de la inyección.
- El caudal nominal de agua a ser considerado cuando no hay capacidad de medir el caudal real. Esto ocurre cuando no hay un medidor de caudal en uso, o cuando todavía no se han recibido 2 pulsos desde el medidor de caudal sin el cual no se puede calcular el caudal.
- Las escalas de corrección para CE y pH. Por defecto las escalas de corrección están configuradas al 100% (sin corrección) pero durante el proceso de inyección las escalas pueden variar y por lo tanto ajustar la concentración de los fertilizantes, manteniendo los valores reales de CE y pH lo más cerca posible de los valores prefijados. Las escalas de corrección por medio de las cuales las inyecciones previas terminaron, son usadas al comienzo de la siguiente inyección, haciendo uso de lo que se aprendió durante el proceso previo.

Sets definitions

Cuando se esté en la pantalla de definición de configuraciones del menú principal use la flecha derecha para ingresar al tema.

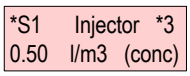
*S1 Target EC: 2.1 pH: 5.7

La primera pantalla trata con la definición de los valores prefijados de CE y pH. En esta etapa las flechas verticales permiten llegar al conjunto de fertilizantes deseado. Use la tecla ENTER para ingresar en el modo edición y luego fije los valores de CE y pH, confirmando nuevamente mediante la presión de la tecla ENTER. En caso de que alguno de los valores prefijados no sea aplicable, fíjelos en el valor 00.0, en la pantalla la palabra "**skip" (saltear)** indicará el hecho de que ese valor en particular no está definido.

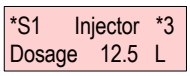
*S1 Injector *3 *Prop: *Dose

La pantalla que trata de la selección del modo de inyección deseado, ya sea proporcional o continuo, aparece únicamente si al menos uno de los inyectores fue definido como trabajando por "concentración" y no por CE o pH. Sólo para estos inyectores el usuario puede decidir el modo de inyección deseado y es capaz de definir una dosificación que cuando se alcanza, la inyección termina. Los otros inyectores tendrán siempre una concentración definida, esta concentración será ajustada por las escalas de corrección a través del control CE/pH y no hay dosificación que pueda ser definida.

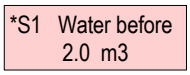
Presione la tecla ENTER para ingresar al modo edición y use las flechas verticales para seleccionar el inyector deseado. Otra presión sobre la tecla ENTER habilitará con la selección del modo de inyección.- **Prop** se aplica a la inyección proporcional y **Bulk** significa inyección continua. Una nueva presión sobre la tecla ENTER permitirá la selección entre Dosificación / Sin dosificación. Presione la tecla ENTER para salir del modo edición. Repita este procedimiento para todos los inyectores definidos para trabajar por "concentración".



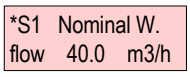
La siguiente pantalla se utiliza para definir la concentración deseada de cada inyector que participa en el control de CE y pH y aquellos que trabajan en forma proporcional. Presione la tecla ENTER y use las flechas verticales para seleccionar el inyector deseado. Presione la tecla ENTER nuevamente para salir del modo edición. Repita este procedimiento para todos los inyectores definidos para trabajar para el control de CE y pH y para aquellos definidos para trabajar en forma proporcional.



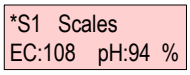
Esta pantalla aparece únicamente para aquellos inyectores que fueron definidos para suministrar una cierta dosificación de fertilizante y terminar la inyección. Presione la tecla ENTER y use las flechas verticales para seleccionar el inyector deseado. Presione nuevamente la tecla ENTER e inserte la dosificación deseada. Presione nuevamente la tecla ENTER para salir del modo edición. Repita este procedimiento para todos los inyectores definidos para suministrar una cierta dosificación.



Cuando se requiera suministrar algo de agua pura antes de la inyección de fertilizante, se puede definir la cantidad de "Water before" ("Agua antes"). El sistema comenzará a inyectar fertilizantes sólo luego de que la cantidad especificada de agua haya sido suministrada. Presione la tecla ENTER para entrar en el modo edición, inserte la cantidad deseada de agua antes de la fertilización, y presione la tecla ENTER nuevamente para salir del modo edición.



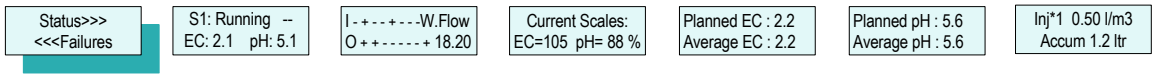
Dado que todas las demandas de fertilizante son definidas como proporciones volumétricas, los cálculos de los volúmenes de agua hacen uso del caudal de agua. Conocer el caudal nominal de agua es importante cuando no hay posibilidad de medir el caudal real. El sistema usa esta información en uno de los siguientes casos: cuando no hay un medidor de caudal en uso, o cuando aún no hemos recibido 2 pulsos de agua, por lo tanto el cálculo de caudal está prohibido. Presione la tecla ENTER para entrar en el modo edición, inserte el caudal nominal de agua deseado, y luego presione la tecla ENTER nuevamente para salir del modo edición.

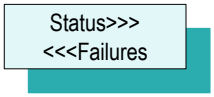


Las escalas de corrección del CE y pH son usadas por el sistema como factores de multiplicación por medio de los cuales las concentraciones predefinidas de los fertilizantes son ajustadas. En forma predeterminada las escalas de corrección se fijan al 100% (sin corrección) pero durante el proceso cuando los valores reales de CE y pH están lejos de los valores prefijados, las escalas cambiarán a los efectos de ajustar la concentración de los fertilizantes, llevando los valores reales de CE y pH lo más cerca posible a los valores prefijados. Cuando el proceso termina, las últimas escalas de corrección se memorizan a los efectos de ser usadas al comienzo de la próxima inyección, haciendo uso del conocimiento obtenido en el proceso previo. Use la tecla ENTER para ingresar en el modo edición, y luego de fijar las escalas deseadas del CE y pH oprima nuevamente ENTER.

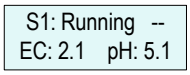
ESTADO DEL SISTEMA

Las diversas pantallas de estado suministran información valiosa acerca de la actividad del sistema incluyendo los estados de los conjuntos de fertilizantes, los valores actuales y promedio de CE y pH, los valores de las escalas de corrección, la concentración actual y la acumulación actual de cada uno de los fertilizantes. La información es actualizada en línea. Cuando haya fallas en el sistema, en el menú principal, la segunda fila de la pantalla de estado indicará "<<<Failures" (Fallas). Use la flecha izquierda para obtener información acerca de los tipos de fallas grabadas. A los efectos de borrar el estado de fallas presione la tecla ENTER, seleccione la respuesta "Y" cuando le pregunten acerca de borrar la falla, y confirme con un segundo ENTER.

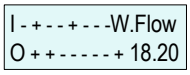




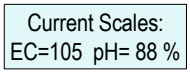
Cuando esté en la pantalla de estado del menú principal use la flecha horizontal derecha para entrar en el tema.



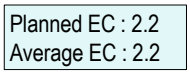
La primera pantalla de estado muestra los estados de diversos conjuntos de fertilizantes junto con los promedios temporarios de CE y pH. Use las flechas verticales para moverse de un conjunto a otro. Los promedios temporarios son calculados dentro de una ventana de tiempo en movimiento que contiene un número de muestras medidas durante los últimos segundos. Cuando la salida de alarma es activada esto será indicado mediante la letra A en la esquina superior derecha de la pantalla.

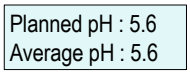


La segunda pantalla de estado muestra los estados de las entradas, las salidas y la tasa del caudal de agua. La pantalla puede ser también utilizada para la activación manual de salidas para su testeo. La fila superior muestra el estado de las entradas de contacto seco, cada entrada con un contacto abierto se indica con un signo "-" y un contacto cerrado con un signo "+" . La fila inferior muestra el estado de las salidas. Las salidas activadas son marcadas con un signo "+". El caudal de agua se muestra en el lado derecho de la pantalla. Cuando la pantalla muestra el caudal nominal, éste será indicado como "Nominal". A los efectos de activar salidas en forma manual, presione la tecla ENTER, use las teclas horizontales para tener la salida deseada y por medio de la flecha superior puede cambiar la salida a ON y OFF. Para salir del modo edición presione la tecla ENTER nuevamente. Una vez que una salida es puesta en ON será responsabilidad del usuario ponerla en OFF nuevamente.

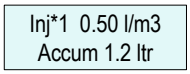


Como se explicó anteriormente, las escalas de corrección son utilizadas para ajustar las concentraciones predefinidas de fertilizantes usadas para el control de CE y pH a los efectos de traer los valores de CE y pH actuales a sus valores prefijados. La presente pantalla aparece únicamente mientras el proceso de control está en progreso.





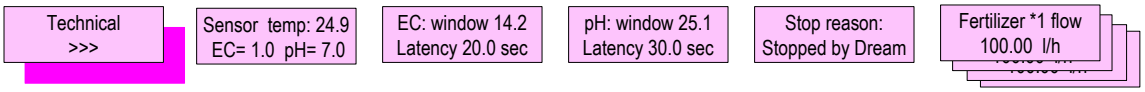
Las siguientes dos pantallas muestran los valores promedio de CE y pH versus los valores prefijados. El promedio mostrado es el promedio de todo el proceso de inyección desde la última vez que fue arrancado, y no debe confundirse con el promedio temporario de la ventana de tiempo en movimiento mostrada en la primera pantalla de estado. Estas pantallas aparecen también únicamente mientras el proceso de control está en progreso.

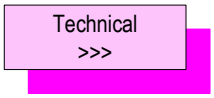


La última pantalla de estado informa acerca de la performance de cada uno de los inyectores durante el último proceso de inyección. Para cada inyector será indicado el valor real de la concentración alcanzada y la cantidad de fertilizante suministrada. Esta pantalla aparece también mientras el proceso de control está en progreso.

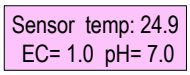
PANTALLA DE DATOS TÉCNICOS

Con propósitos de ingeniería se pueden obtener otros datos técnicos.

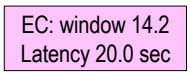


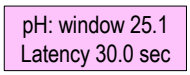


Seleccione desde el menú principal la pantalla que "Technical" (Técnica) y use la flecha horizontal derecha para ingresar al tema. Siga moviéndose hacia la derecha para ver la información técnica completa.

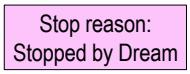


La primera pantalla de información técnica muestra las lecturas actuales del sensor CE, del sensor pH y del sensor de temperatura. El sensor de temperatura es usado para efectuar compensación de temperatura. Los valores mostrados son sin ningún tipo de promedio.

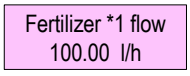




Las siguientes dos pantallas muestran dos parámetros importantes usados por los mecanismos de control de CE y pH. Uno la longitud de la ventana de promediado. Los promedios de las muestras incluidas en estas ventanas son tomadas en consideración mientras se decide respecto a las escalas de corrección. El segundo parámetro es la latencia entre el momento de inyección y hasta que el resultado pueda ser medido.



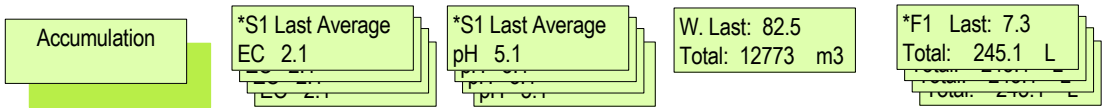
La siguiente pantalla describe la causa de la última detención de la inyección.

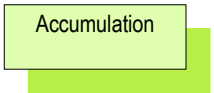


La última pantalla incluida en la categoría de información técnica es la pantalla de caudal de fertilizante. Esta pantalla aparece sólo cuando al menos exista un medidor de fertilizante en el sistema. Use las flechas verticales para cambiar entre los distintos caudales de fertilizante.

ACUMULACION

Cuando el FERTMASTER se configura para trabajar en forma independiente se puede obtener alguna información de naturaleza acumulativa. Cuando está bajo las órdenes del DREAM esta información puede ser obtenida en la unidad de control del DREAM.





Seleccione desde la pantalla principal la pantalla que diga "Accumulation" (Acumulación) y use la flecha horizontal derecha para entrar al tema. Manténgase en movimiento hacia la derecha para escanear todas las pantallas de acumulación.

*S1 Last Average EC 2.1	*S1 Last Average pH 5.1

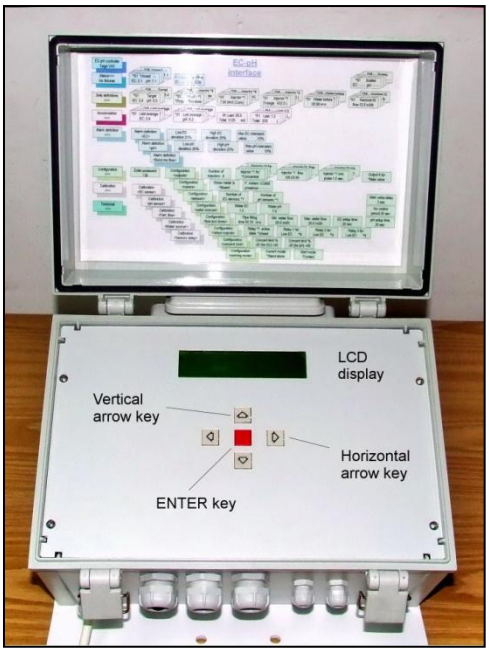
Las primeras dos pantallas almacenan los últimos valores promedio de CE y pH para cada conjunto de fertilizantes en su última operación. Use las flechas verticales para cambiar entre los conjuntos.

W. Last: 82.5 Total: 12773 m3	*F1 Last: 7.3 Total: 245.1 L

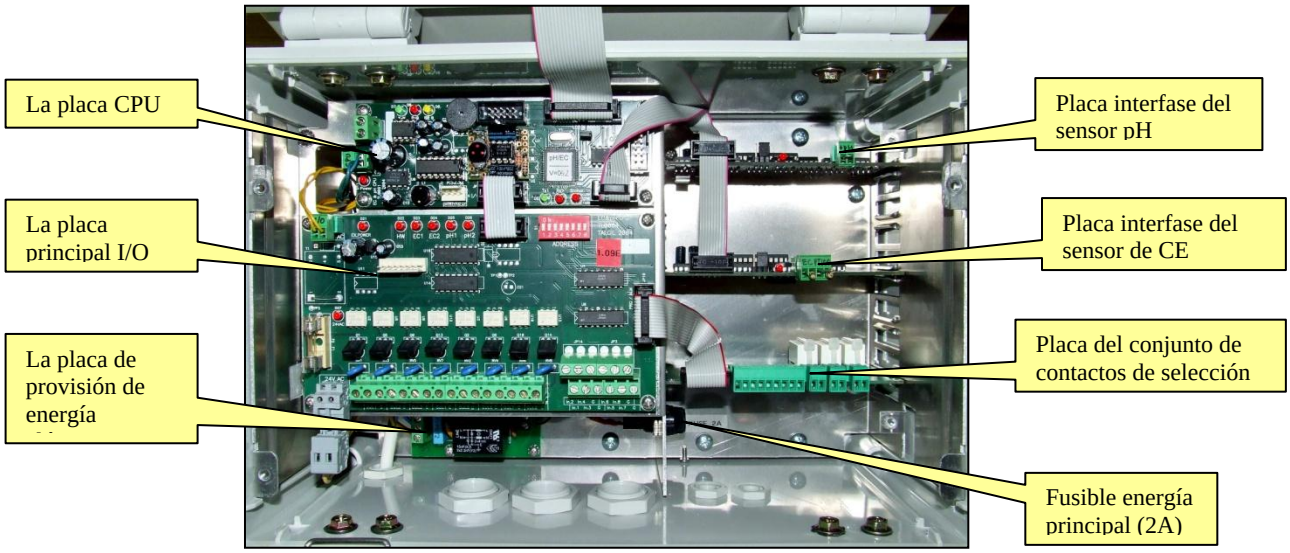
Las dos últimas pantallas se refieren a la última acumulación y a la acumulación total del medidor de caudal y a la última acumulación y a la acumulación total de cada uno de los medidores de fertilizante.

DESCRIPCION DEL HARDWARE

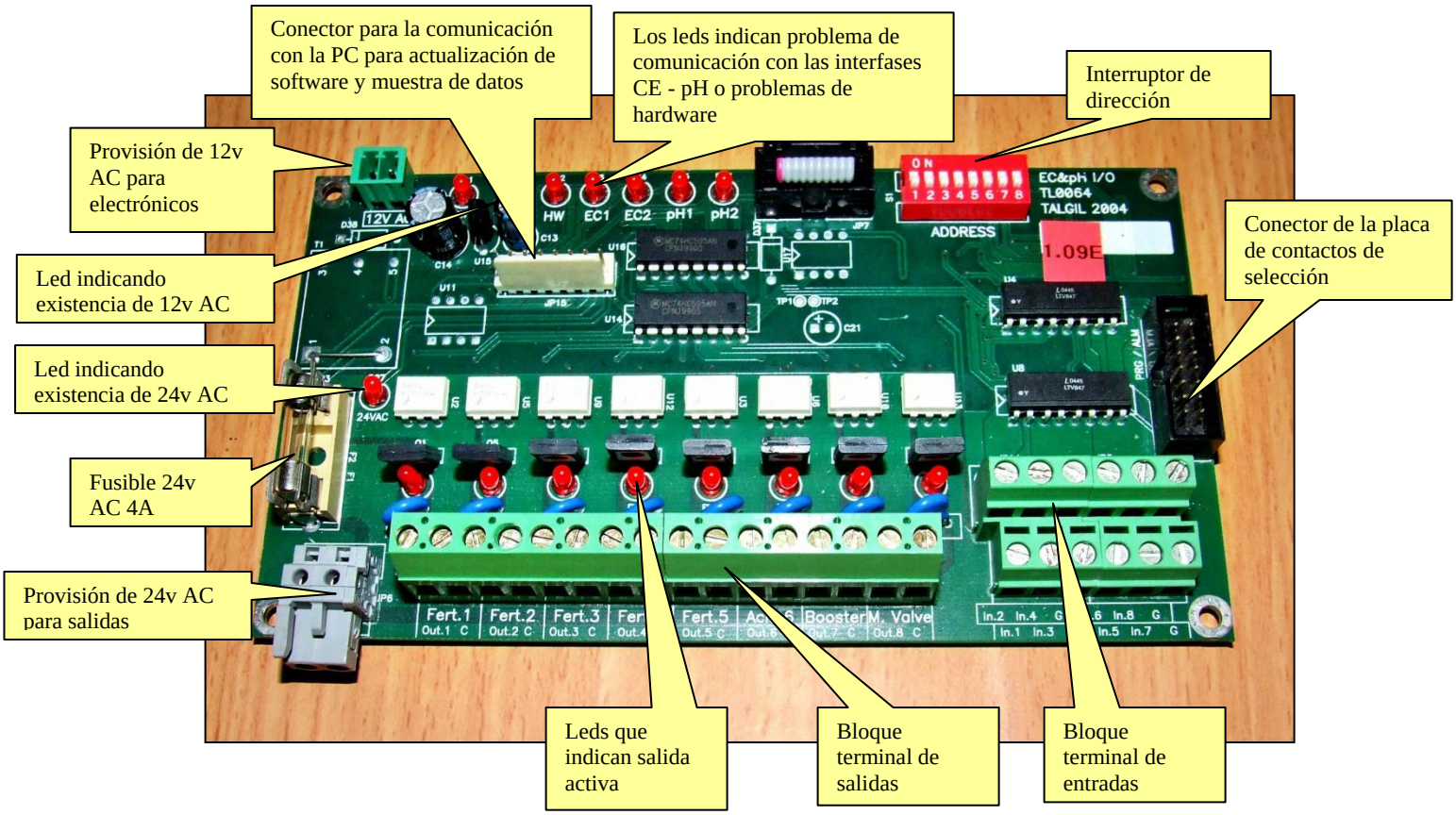
La siguiente fotografía muestra una vista externa del FERTMASTER.



La vista interna muestra las diversas partes del sistema.



La siguiente fotografía muestra la placa principal I/O y explica la función de sus principales componentes.

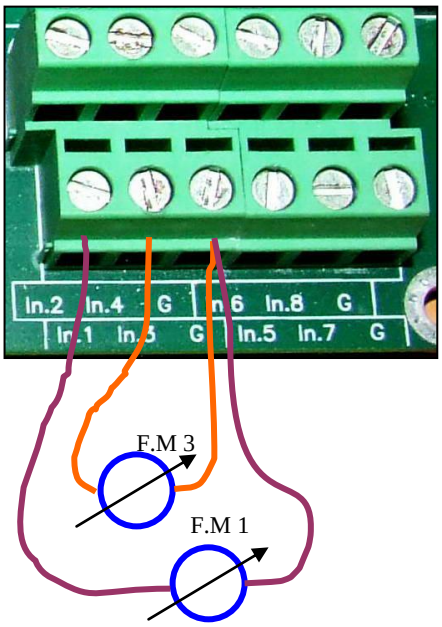


CONEXIÓN DE SALIDAS

La fotografía siguiente muestra el bloque terminal de salidas. Las primeras seis salidas son usadas para activar los inyectores de fertilizante, la salida 7 es para la bomba aceleradora y la salida 8 es para activar una válvula principal o en forma alternativa, un agitador. Cuando está bajo las órdenes del DREAM la válvula principal o el agitador pueden ser conectados a las placas de I/O del DREAM en lugar del FERTMASTER.
Tenga en cuenta que cada dispositivo de salida (solenoide) está conectado al bloque terminal mediante 2 cables. La polaridad no tiene importancia. Todos los terminales tienen un cable común interconectado en la placa, que es marcado con la letra “c”.

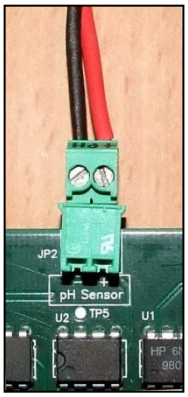
CONEXIÓN DE LAS ENTRADAS DIGITALES

El bloque terminal de las entradas digitales está dispuesto en dos filas, una sobre la otra. Cada fila contiene 4 entradas, las entradas con numeración impar en la fila inferior y las entradas con numeración par en la fila superior. Cada par de entradas tiene una terminal común marcada con la letra "G". Las primeras 6 entradas son usadas por los medidores de fertilizante. La entrada 8 es utilizada por el medidor de caudal, y la entrada 7 no está en uso. El esquema de abajo muestra por ejemplo cómo deben conectarse los medidores de fertilizante No 1 y No 3.



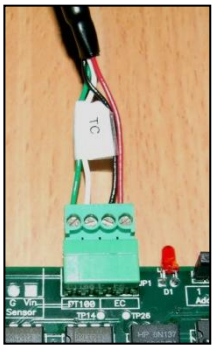
CONEXIÓN DE LOS SENSORES DE CE, pH Y TEMPERATURA

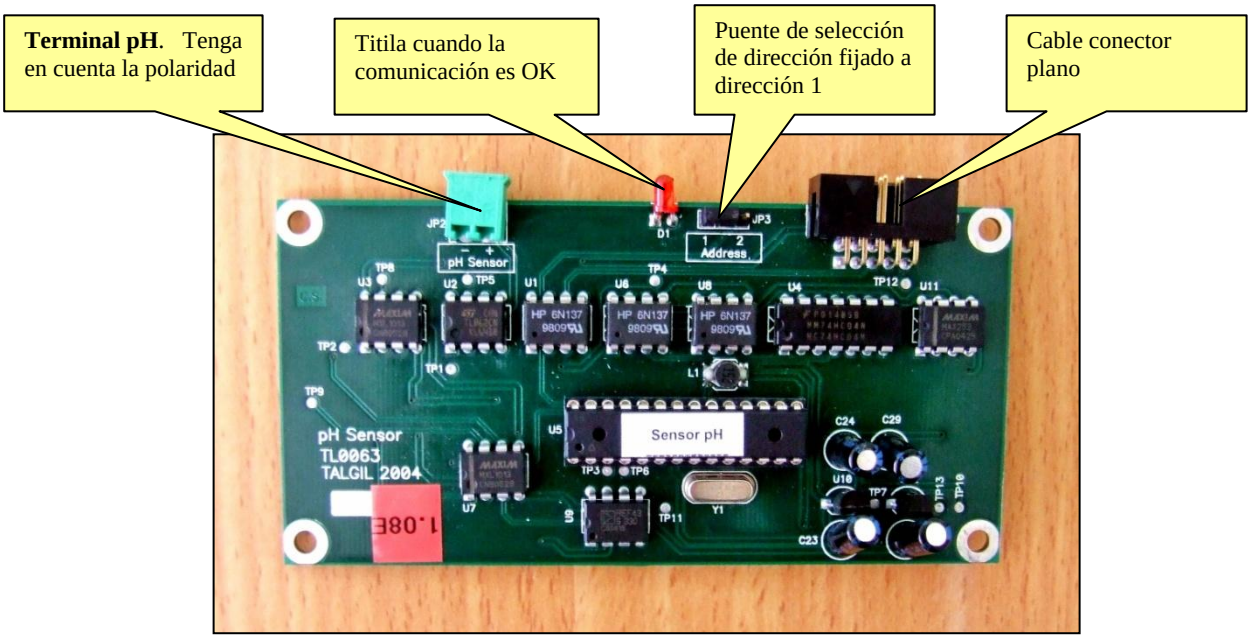
Los sensores de CE, pH y temperatura se conectan al FERTMASTER a través de las placas de interfase. Las placas de interfase están conectadas a la placa CPU por medio de un cable plano conectado a cada una de las placas. Cada una de las placas de interfase tiene un led rojo que titila cada segundo mientras la comunicación con la placa CPU funciona con normalidad. El diseño original tuvo en consideración 2 interfases de CE y 2 sensores de pH, por lo tanto cada una de las placas interfases contiene un puente (jumper) de selección de dirección. Solo un sensor de cada tipo es reconocido por el software, por lo tanto los puentes de selección de dirección deben estar fijados en 1 tal como lo muestra la figura de más abajo.

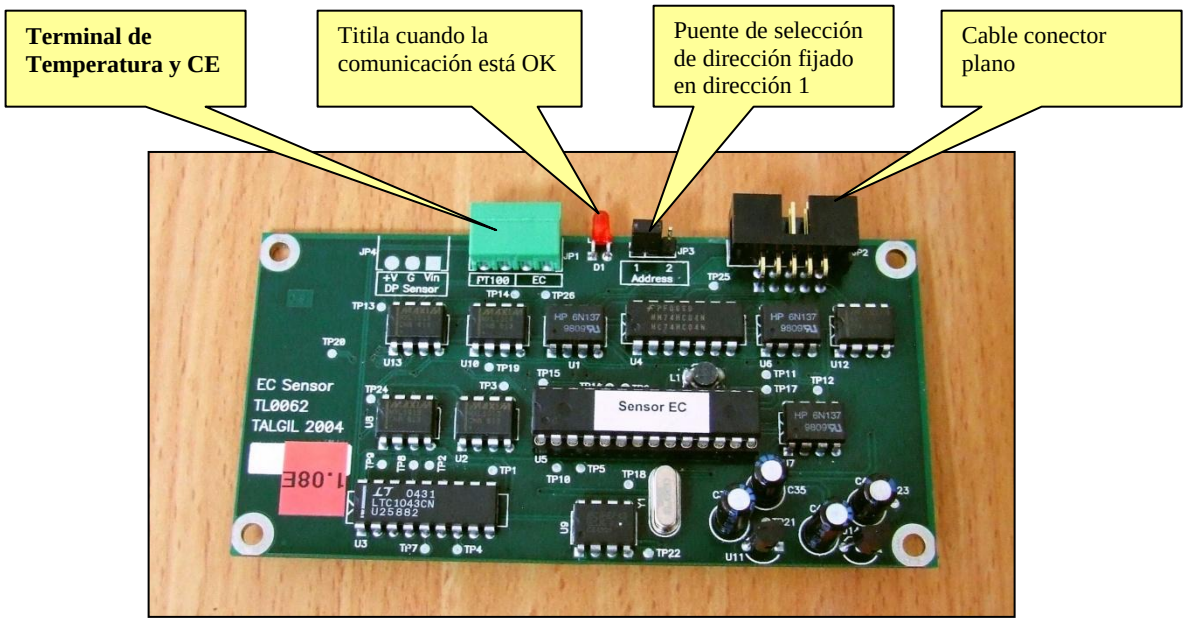


Tenga en cuenta que el sensor de pH actúa como una batería que genera un voltaje DC que depende de la acidez del fluido medido, por lo tanto el sensor tiene una polaridad y esta polaridad debe ser tomada en consideración mientras se conecta el sensor a la placa. El sensor de pH es suministrado con un cable blindado, el blindado es negativo y debe ser conectado a la terminal marcada con (-) mientras que el cable interno debe ser conectado al terminal (+). Cuando el blindaje es cubierto y no pueda ser visualizado, los colores de los cables indicarán la polaridad: el cable negro será negativo y el rojo, positivo.

El sensor CE y el sensor de temperatura no tienen polaridad, por lo tanto el orden de conexión de los cables es irrelevante en la medida en que el usuario no confunda los sensores. En muchos casos los sensores de CE y temperatura vienen como una sola unidad que contiene a ambos sensores. Normalmente habrá una marca para indicar cuál par de cables pertenecen al sensor de CE y cuál par al sensor de temperatura. De todas formas existe una forma de averiguar cuál par de cables pertenecen al sensor de temperatura si falta la marca. El sensor de temperatura es del tipo conocido como PT100 que tiene una resistencia de aproximadamente 100 Ohms así que midiendo la resistencia entre los cables, el par que muestre una resistencia de 100 Ohms pertenece al sensor de temperatura.







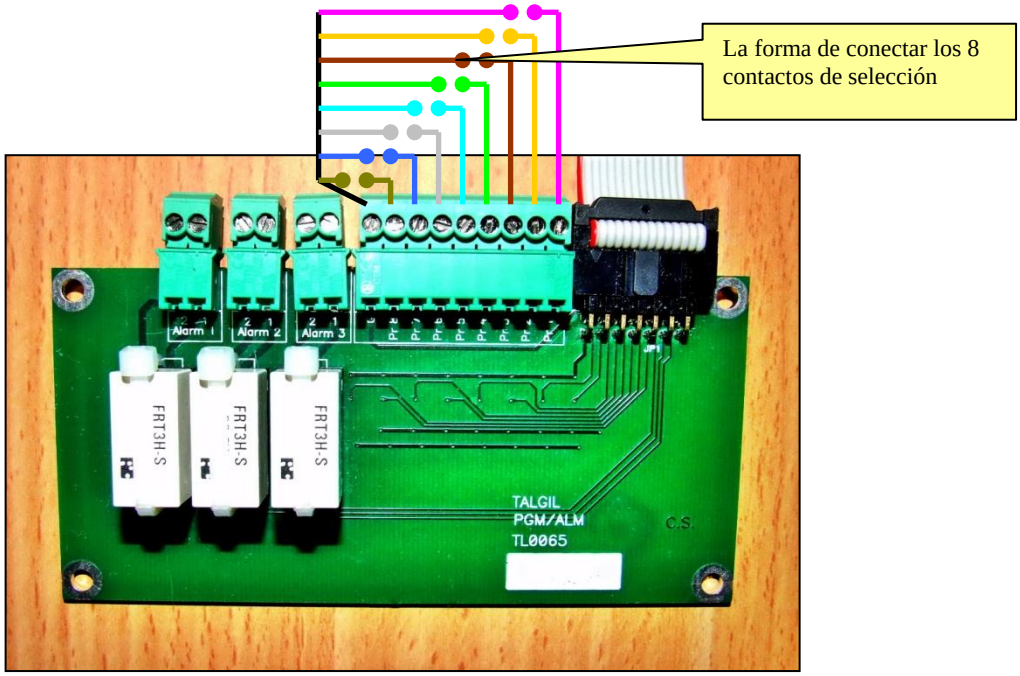
DEFINICIÓN DE LAS DIRECCIONES DEL FERTMASTER

Cuando se define que trabaje bajo las órdenes del DREAM, el FERTMASTER es sólo una interfase conectada al DREAM, y tal como otras interfases necesita tener una única dirección por la cual será reconocida por el DREAM durante la comunicación. La dirección es fijada por el interruptor de direcciones usando un código binario. Cuando el interruptor Dip se sube a la posición ON, indica "1". Use la tabla que está más abajo para efectuar la conversión.

Dirección decimal	Valor binario fijado por el interruptor Dip Posiciones: 1 2 3 4 5 6
1	1 0 0 0 0 0
2	0 1 0 0 0 0
3	1 1 0 0 0 0
4	0 0 1 0 0 0
5	1 0 1 0 0 0
6	0 1 1 0 0 0
7	1 1 1 0 0 0
8	0 0 0 1 0 0

LA PLACA DE CONTACTOS DE SELECCIÓN

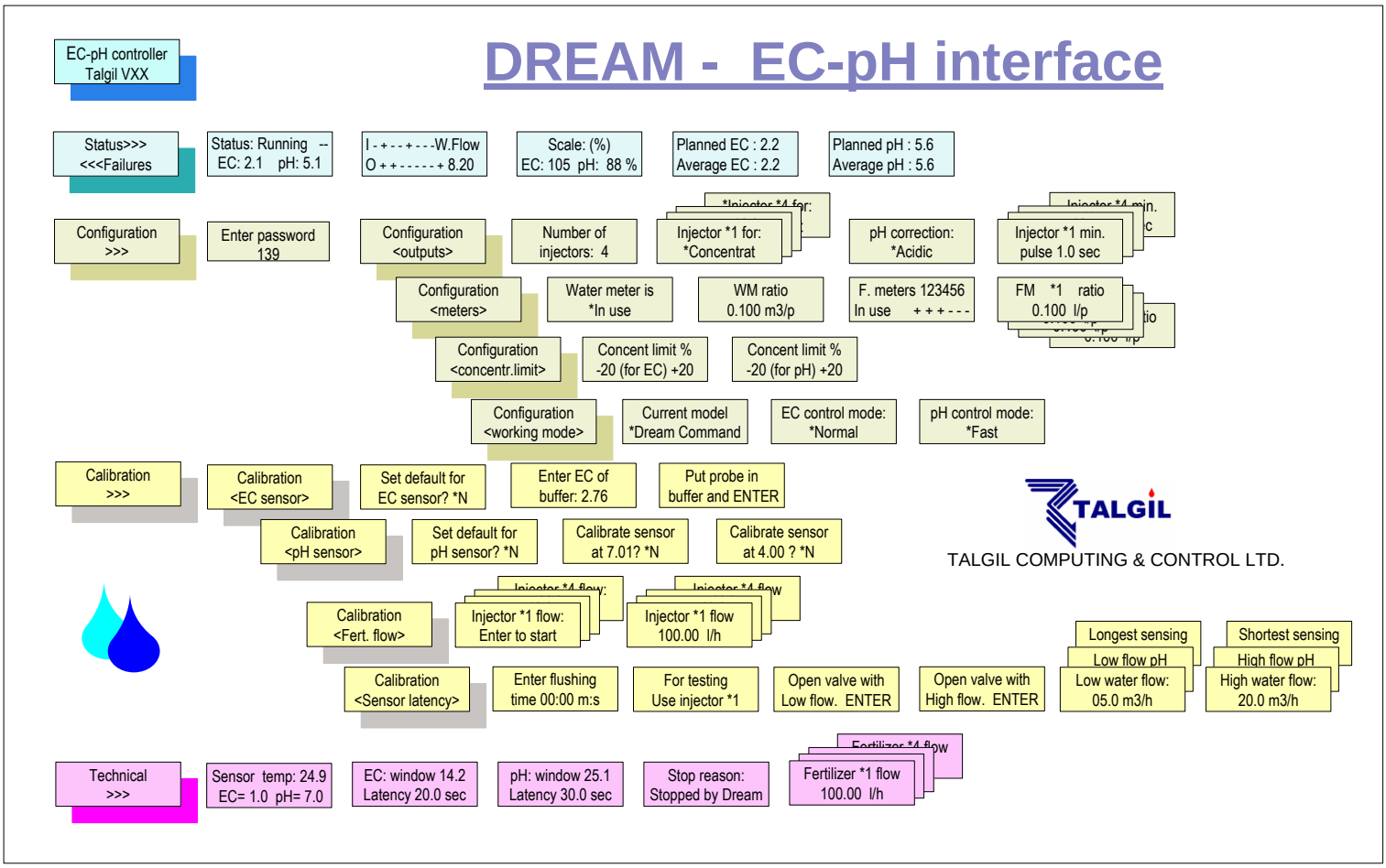
Cuando el FERTMASTER se utiliza en modo independiente, se debe agregar la placa de contactos de selección a los que se conectarán los 8 contactos secos. Los contactos de selección permiten seleccionar uno de los 8 conjuntos de fertilizantes predefinidos a ser usados durante el proceso de inyección. El conjunto de fertilizantes seleccionado contiene las definiciones de las concentraciones requeridas de los fertilizantes y los valores prefijados de CE y pH.



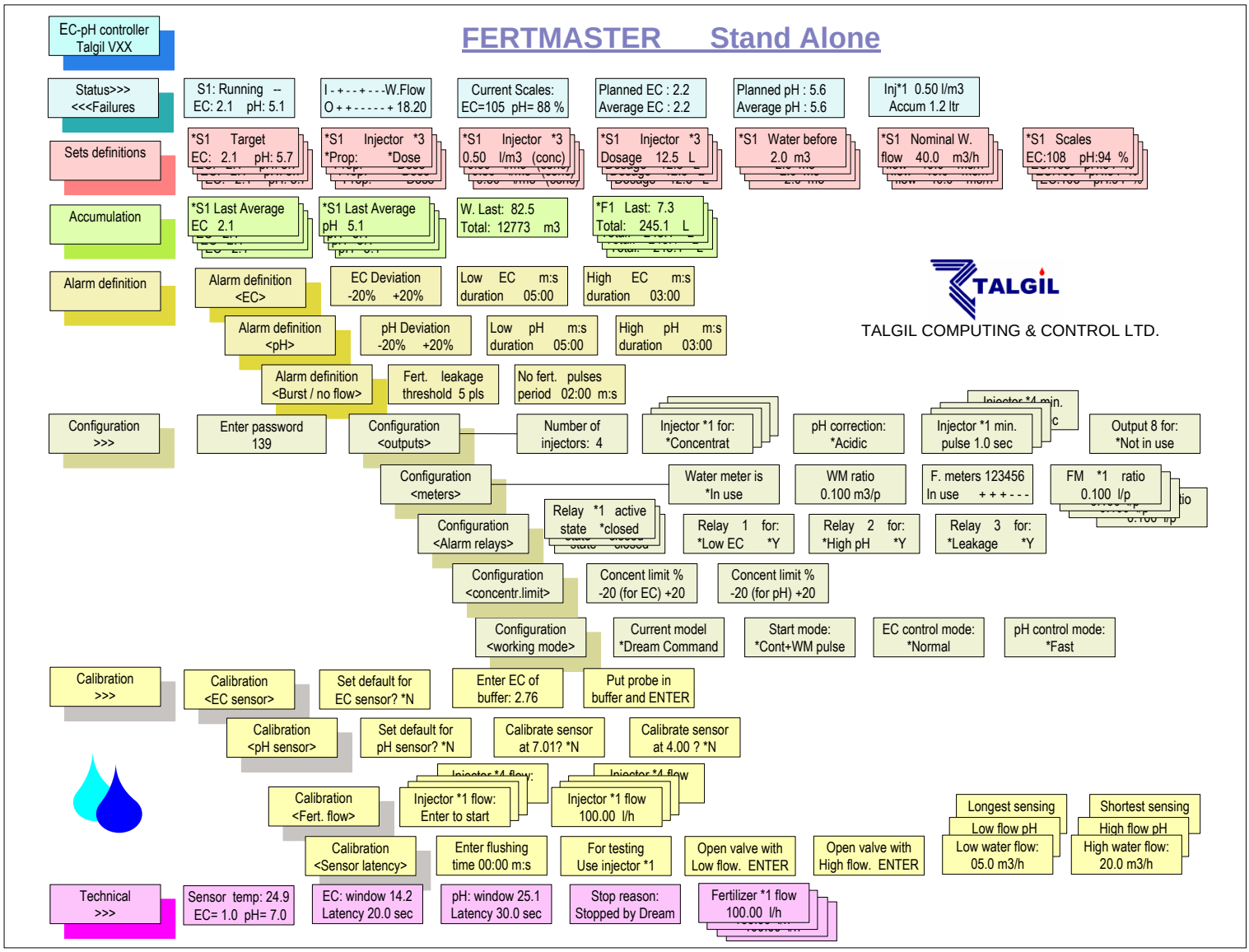
La placa de selección de contactos contiene también 3 salidas de alarma que pueden ser fijadas para ser activadas en distintas condiciones de alarma.

MAPA DE LAS PANTALLAS

DREAM – Interfase CE - pH



FERTMASTER - Independiente



INFORMACIÓN TÉCNICA

Fuente energía:	220 o 110 V AC 50/60 Hz
Potencia:	72 VA
Carcasa:	IP56
Rango temperatura:	0-60 C˚ (operativa)
Salidas:	8 salidas de 24v AC. Activación de bomba aceleradora mediante relé de estado sólido.
Entradas digitales:	8 entradas de contacto seco- medidor de caudal, medidor de fertilizante. Pueden agregarse 8 entradas adicionales para los contactos de selección.
Entradas analógicas:	Sensor pH 0-14 , sensor CE 0-10 mSiemens celda constante 1, sensor de temperatura PT100.