

GARANTIA

Todos os controladores **têm garantia de dois anos** contra defeitos de fabrico e em materiais quando correctamente utilizados e mantidos de acordo com as instruções.

Não estão incluídos danos devido a acidentes, má utilização, obstrução ou falta de manutenção aconselhada. Esta garantia limita-se apenas à substituição ou reparação sem custos do medidor, desde que o mau funcionamento seja devido a defeito de fábrica.

Se necessitar assistência, contacte o revendedor ao qual adquiriu o instrumento. Se o instrumento estiver em garantia, indique o número do modelo, data de aquisição, número de série e natureza da anomalia. Se a reparação não estiver coberta pela garantia, será informado(a) dos seus custos. Se pretender enviar o instrumento à Hanna Instruments, entre em contacto com o serviço de Assistência ao Cliente.

Para validar a sua garantia, preencha e devolva o cartão de garantia dentro dos 14 dias após a data de aquisição.



w w w . h a n n a c o m . p t

MAN8001PO
11/02

Manual de Instruções

HI 8001 & HI 8002 Controladores de Fertirrigação de Montagem em Pannel e Montagem em Parede

AGRICARE



Estes Instrumentos estão em
conformidade com as Norma CE

Estimado Cliente,

Obrigado por escolher um produto Hanna Instruments. Por favor leia este manual de instruções atentamente antes de utilizar o instrumento.

Este manual fornece-lhe toda a informação necessária para o correcto manuseamento do instrumento, assim como uma ideia mais precisa da sua versatilidade. Se necessitar de mais informações, não hesite em contactar-nos através de correio electrónico para info@hannacom.pt

Este instrumento está de acordo com as Normas **CE**.

ÍNDICE

1 DESCRIÇÃO GERAL.....	4
2 TEORIA DE FUNCIONAMENTO	5
3 DESCRIÇÃO FUNCIONAL	6
3.1 Controle de Irrigação	6
3.2 Controle de Conductividade.....	9
3.3 Controle de Fertilização	10
3.4 Controle de pH.....	10
3.5 Controle PID	11
3.6 Controle do Agitador.....	14
3.7 Controle do Filtro.....	14
3.8 Funções Manuais.	14
3.9 Alarmes.....	15
3.10 Funções de Registo (Diário).....	16
3.11 Definições de data e hora do controlador	16
3.12 Definição da Palavra-chave	16
4 INTERFACE COM O UTILIZADOR.	17
4.1 Modos Operacionais	17
4.2 Métodos de Procura de Paineis	20
4.3 Lista de Paineis	20
5 DESCRIÇÃO DOS PAINEIS.....	22
5.1 Código de consulta geral de painel	22
5.2 Consulta de Definições de Programa.....	24
5.3 Consulta de Estatísticas.	34

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE CE

Recomendações ao utilizador

Antes de utilizar este produto, assegure-se que este é completamente adequado ao ambiente no qual o vai utilizar.

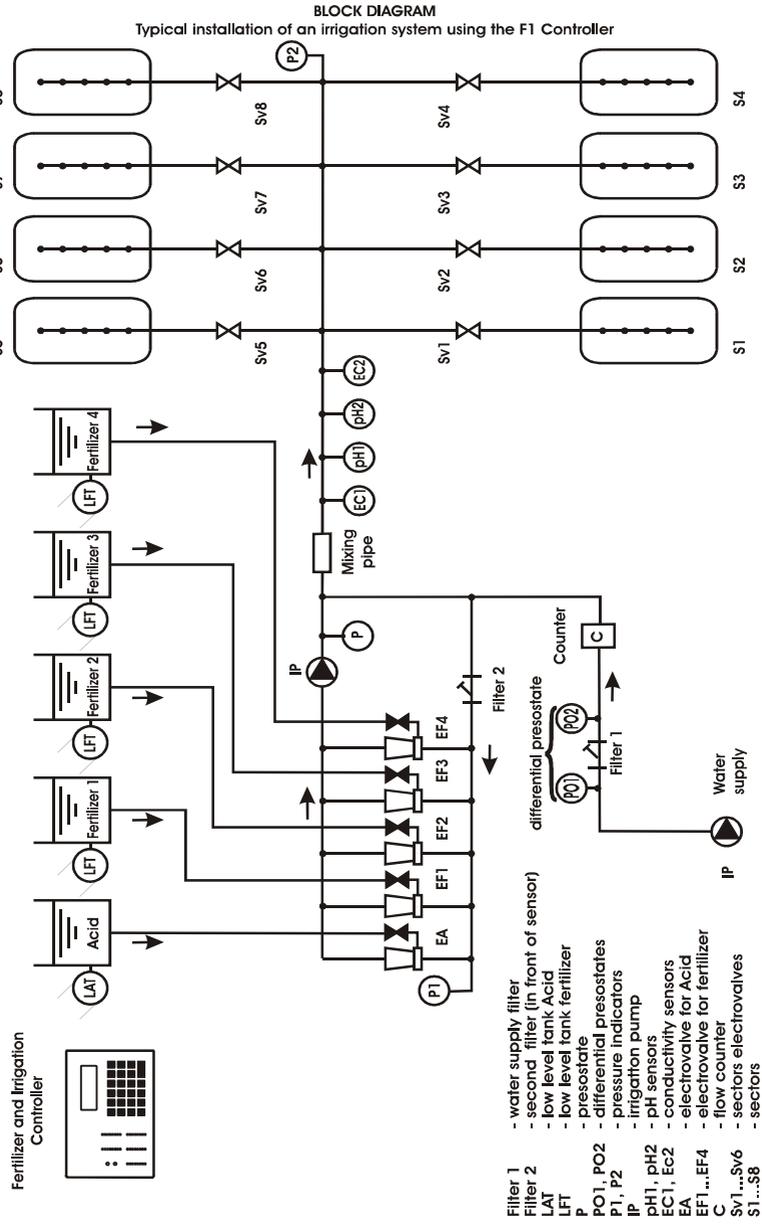
A utilização deste instrumento em áreas residenciais pode causar interferências inaceitáveis em equipamento de rádio e de televisão.

Qualquer alteração por parte do utilizador ao equipamento fornecido pode degradar o desempenho EMC do instrumento.

Desligue o instrumento da fonte de energia antes de ligar a ficha ou efectuar qualquer ligação eléctrica.

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial sem o consentimento por escrito do detentor dos direitos, Hanna Instruments Inc, 584 Park East Drive, Woonsocket, Rhode Island, 02895, USA.

A Hanna Instruments reserva-se o direito de modificar o desenho, construção e aparência dos seus produtos sem aviso prévio.



5.4 Consulta de Alarmes.....	37
5.5 Consulta de Registo.....	37
5.6 Definições Gerais.....	39
5.7 Definições de Programa	40
5.8 Ordens Manuais	49
5.9 Definições Personalizadas	50
6 PROCEDIMENTOS DE CALIBRAÇÃO	57
6.1 Procedimentos de Calibração do Sensor	57
6.2 Procedimento de Calibração PID	58
7 DESCRIÇÃO DE ALARMES	64
8 GUIA DE RASTREIO DE PROBLEMAS	66
9 DIAGRAMA ELÉCTRICO	68
APÊNDICE 1: MODO DE OPERAÇÃO DO TECLADO.....	72
APÊNDICE 2: TABELA DE ATRIBUIÇÃO DE SAÍDAS.	73
APÊNDICE 3: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA.....	74
APÊNDICE 4: LISTA DE PAINÉIS	77
APÊNDICE 5: DIAGRAMA DE INSTALAÇÃO	85
DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE CE	87
GARANTIA	88

1 TEORIA DO FUNCIONAMENTO

A Irrigação é uma das operações mais importantes na agricultura. Com uma irrigação adequada, a qualidade e quantidade das culturas pode ser significativamente aumentada. A correcta irrigação não é um processo simples. A quantidade de água deve ser suficiente para as culturas, caso contrário é impedida a fotossíntese e o crescimento. No entanto, se a quantidade de água é mais do que a necessária, o crescimento da planta pode ser excessivo produzindo um produto maior, mais mole e/ou danificado.

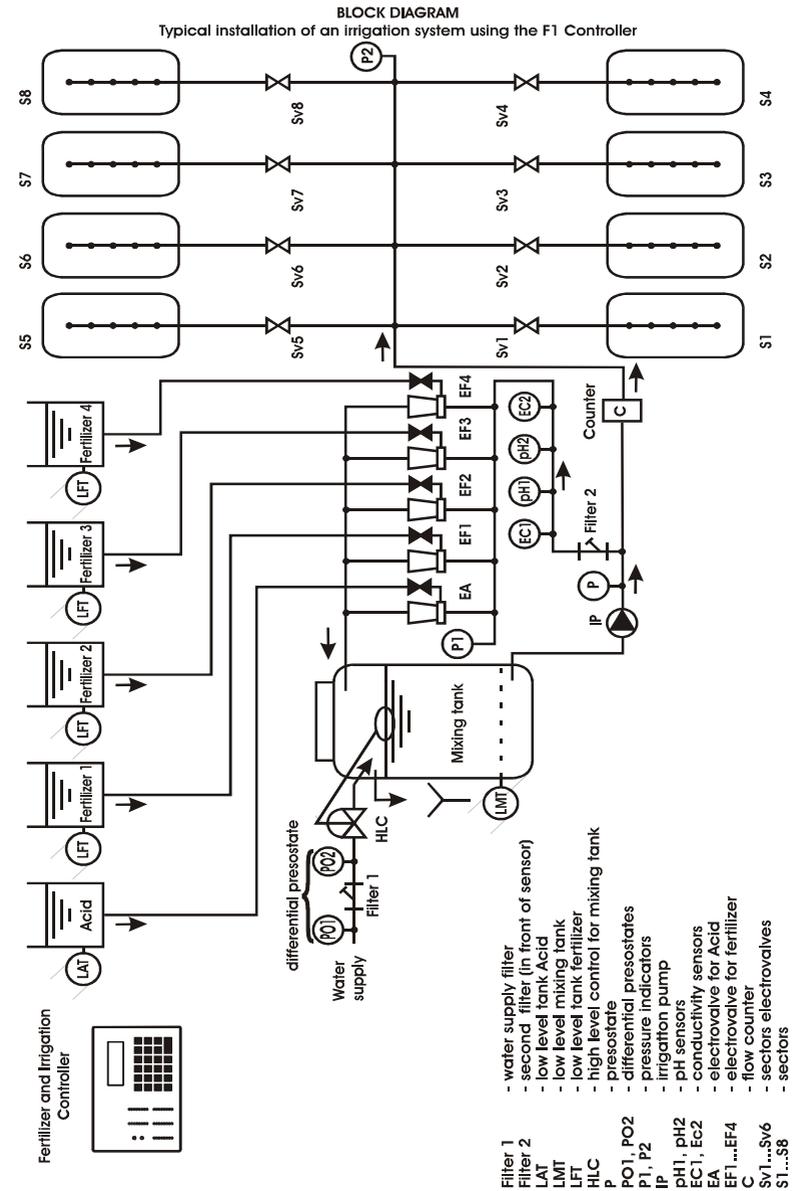
O Controlador de Fertirrigação pode controlar a quantidade de água de irrigação baseado no controle de tempo ou volume. Podem ser irrigados diferentes sectores em tempos diferentes durante um dia, com diferentes quantidades de água.

A boa qualidade da água de irrigação é crucial.

Cada programa de irrigação no Controlador de Fertirrigação oferece o controle de pH e condutividade. Quando é necessário, um programa específico efectua uma correcção de pH controlando a introdução de um ácido ou base à água de irrigação. O controle de pH é baseado numa entrada múltipla de sensor e num ponto de definição especificado. O controle de pH está directamente relacionado com o nível de fertilização. Quando o Controlador de Fertirrigação comanda a adição de 1 a múltiplos fertilizantes para o fluxo de irrigação, os sensores de condutividade supervisionam continuamente a condutividade do fluxo e a quantidade máxima de fertilizante é mantida baseada num ponto de definição especificado (limite). O Controlador de Fertirrigação pode comandar a adição de múltiplos fertilizantes (1 a 4) na água de irrigação. A percentagem de cada substância fertilizante é especificada pelo utilizador e é controlada por um programa específico, baseado no ponto definido de condutividade. Se surge um problema de controlo de pH ou condutividade gera-se um alarme para informar o utilizador. Todas as operações de ambos os processos de controle são guardadas em memória.

O Controlador de Fertirrigação efectua todas as operações necessárias à supervisão e controle de processos de irrigação e fertilização. Estas operações são levadas a cabo continuamente durante o dia, mês e ano. Para utilizar e gerir adequadamente o sistema, o utilizador deve definir (modo de definições) todos os valores de controle necessários. Durante as operações de supervisão (modo de consulta) o utilizador pode obter informação sobre como está a funcionar o sistema e o processo de irrigação, para além do historial de todas as operações do dia actual e dias anteriores. Para visualizar no mostrador a informação necessária ou definir um parâmetro específico, o utilizador deve seleccionar o painel de mostrador apropriado. Isto será explicado mais à frente no manual.

APÊNDICE 5 - DIAGRAMA DE INSTALAÇÃO



2 DESCRIÇÃO GERAL

Registo do Controlador

```
Ext state:PRONTO
Prog State changed.
18-08 15:05:30 15:05
Log 0012 Lev 03 C28
```

Ordens Manuais

```
Programa activ: 03
Inicio program: -- ?
INIC MAN PROG S47
```

```
Programa activ: 03
Finalizar prog: -- ?
STOP MAN PROG S48
```

```
STOP - TRAB
TRAB -
INIC -
ESTADO CONTROLAD S49
```

```
Número: 27
Aberto: S
Valor: -
CONTR MAN SAÍDAS S50
```

```
Apagar tudo: -
No excedente: S
Diariamente às: 00:01
APAGAR ESTATÍST S61
```

```
Apagar prog: --
Apagar todos prog -
APAGAR PROGRAMAS S62
```

O controlador de Fertirrigação é um sistema micro-controlador utilizado no controle da fertilização e irrigação para estufas ou campos ao aberto com características de programação poderosas e flexíveis.

A função principal do Controlador de Fertirrigação é fornecer e controlar a água e fertilizantes necessários para as culturas, de acordo com parâmetros como a acidez, condutividade e radiação solar recebida.

Neste manual apresenta-se a descrição do interface do utilizador.

O interface do utilizador está estruturado em duas partes:

1. Consulta (painéis numerados indicados por Cxx)
2. Definir (painéis numerados indicados por Sxx).

A seguinte secção apresentará o interface em 2 formas:

1. Funções do Controlador de Fertirrigação
2. Ordem do Painel

O Controlador de Fertirrigação é capaz de executar as seguintes funções:

- Controle da Irrigação por tempo ou por volume
- Controle de pH
- Controle de condutividade
- Controle de Fertilização
- Controle por radiação solar
- Correção manual
- Controle do agitador
- Controle do filtro
- Controle do fornecimento de água
- Controle da bomba principal
- Controle de sector
- Comunicação serial
- Função de alarme
- Função de registo

3 DESCRIÇÃO FUNCIONAL

Neste capítulo, são apresentadas as funções principais do Controlador de Fertirrigação. Para uma melhor compreensão veja os esquemas de instalação típica utilizados no Diagrama de Instalação, Apêndice 5.

3.1 CONTROLE DE IRRIGAÇÃO

O Controlador de Fertirrigação pode controlar 8 a 32 sectores (uma válvula por sector) para cada um dos 10 programas de irrigação:

- 1 a 32 válvulas (sectores) podem ser seleccionadas especificando o número do sector e o valor de tempo ou volume de irrigação desejado para um programa de irrigação especificado - usando o Painel *S 38* (SECTORES). O painel indica o número de sectores definidos para o respectivo programa de irrigação
- Painel *C 14* (ESTADO SECTORES) indica o estado actual (valor definido mais a extensão da irrigação e valor "Fim" de tempo ou volume) para o programa de irrigação e sector seleccionado.

A irrigação pode ser controlada por tempo ou volume – o modo de controle da irrigação pode ser alternado entre tempo e volume usando o painel *S 53* (MODO CONTROLE DE IRRIGAÇÃO).

Cada programa de irrigação pode ser iniciado por:

TEMPO:

- podem ser definidos 1 a 6 horários diferentes (valores) por programa usando o painel *S 35* (INÍCIO HORÁRIO). "Cond Início" deve ser a opção seleccionada no painel *S 34* (CONDIÇÕES DE INÍCIO).

RADIAÇÃO SOLAR ACUMULADA:

- Pode ser estabelecido um ponto de definição de Radiação Solar para começar cada programa.
- O nível de radiação solar acumulada pode ser utilizado como condição de início para cada programa de irrigação
- Existem 3 parâmetros usados para iniciar um programa por radiação solar:
- O valor limite do sensor de radiação solar pode ser estabelecido para cada programa de irrigação. Quando o valor de radiação solar medido excede o valor limite do sensor, o valor de radiação solar acumulada é aumentado. Este parâmetro pode ser modificado no painel *S 43* (Nível: xxxW/m^2).
- O valor de radiação solar acumulada é utilizado para manter em controle o nível de radiação solar medido durante um intervalo de tempo determinado pelo momento de início anterior do programa de irrigação e o momento actual. Este parâmetro pode ser visto no painel *S 06* (Irrig = xxxWh/m^2).

```
Sem palavra pass: N
Novo pin: ---
PALAVRA PASSE      S60
```

Consultar Estatísticas

```
De: 09-26 13:37;12
0007654L
                                13:15
TOTAL ACOMULADO      C19
```

```
De: 09-26 13:37;12
000:00:25      Prog 01
Activações 03 13:15
PROG ACUMULADO      C20
```

```
De: 09-26 13:37;12
000:00:17 Sect 01/01
                                13:15
SECTOR ACUMULADO      C21
```

```
De: 09-26 13:37;12
05.3pH
06.7mS                                13:15
MÉDIA TOTAL          C22
```

```
De: 09-26 13:37;12
05.3pH      Prog 01
06.7mS                                13:15
MÉDIA PROG          C23
```

```
De: 09-26 13:37;12
05.3pH      Sect 01/01
06.7mS                                13:15
MÉDIA SECTOR        C24
```

```
Contr no alarme pH:S
Irrig no alarme pH:S
Contr no alarme EC:S
ALARMES S52
```

```
Controle volume : N
Controle tempo: S
MODO CONT IRRIG S53
```

```
Canal: 01
Já: 02.3 Ref: 02.5
Estado: First Stage
CALIBRAR SENSOR S54
```

```
PH Cfg EC Cfg:
Sensor=02 Sensor=03
SDif=03.2 SDif=03.3
CONFIG SENSORES S55
```

```
Caud=010L Sect 01
Pump flow=000100L
L/impulse=060
PROG OS CAUDAIS S56
```

```
PHk=01.0 ECK =01.3
PHTi=10.0 ECTi =10.0
PHTd=00.5 ECTd =00.5
PARÂMETROS PID S57
```

```
Espera Inic: 03s
Espera Stop: 03s
Tempo ciclo: 02.0s
TEMPOS PROG S58
```

```
Nível registos: 03
Nível consulta: 03
PROG NÍVEL REG S59
```

- O valor do **nível de início por radiação solar acumulada** é utilizado como um valor limite para a radiação solar acumulada. Quando o valor de radiação solar acumulada excede este nível limite, o programa de irrigação é iniciado (ou passa para estado PRONTO se estiverem a decorrer outros programas nesse momento). Este parâmetro pode ser modificado no painel **S 43** (Acumulação: xxxx Wh/m²) e pode ser visto também no painel **C 06** (Acumulação= xxxxWh/m²)

NÍVEL DE TANQUE EXTERNO:

- A cada programa de irrigação pode ser atribuído um tanque externo (indicação de nível) que pode iniciar o programa de irrigação especificado – esta opção é definida usando o painel **S 34** (CONDIÇÕES DE INÍCIO).

ACTIVAÇÃO MANUAL:

- Um programa pode ser iniciado usando o painel **S 47** (INÍCIO MAN PROG)
- Um programa pode ser parado usando o painel **S 48** (STOP MAN PROG)

Cada programa de irrigação pode ser repetido um certo número de vezes, o número de repetições assim como o tempo de pausa entre 2 repetições pode ser especificado usando o painel **S 36** (REPETIÇÃO DE PROGRAMA).

A cada programa de irrigação pode ser dada uma prioridade em relação a outros (6 níveis de prioridade). As prioridades e o máximo de sectores abertos por grupo, podem ser especificados para cada programa e podem ser definidos usando o painel **S 33** (DEFINIR PRIORIDADE).

Seguem-se requisitos de definições para cada programa de irrigação:

PERÍODO DE TRABALHO:

- (entre data de início (mês/ano) e data de fim(mês/ano)) – use o painel **S 37** (PERÍODO ACTIVO). Para mais detalhes ver apêndice 3.

O TEMPO DE TRABALHO DURANTE UM DIA:

- (entre data de início e de fim) – use o painel **S 37** (PERÍODO ACTIVO) Para mais detalhes ver apêndice 3.

O CICLO DIÁRIO DE TRABALHO/ DESCANSO:

- pode ser definido usando o painel **S 32** (DIA DE TRABALHO). Para mais detalhes ver apêndice 3.

OS DIAS DE TRABALHO DE UMA SEMANA:

- use o painel **S 32** (DIA DE TRABALHO) Para mais detalhes ver apêndice 3.

O estado de tempo de trabalho para cada programa de irrigação, se seleccionado (o programa de irrigação está em período de trabalho de ano, dia e semana) é indicado no painel **C 08** (COND TEMPO DE TRABALHO).

A percentagem de tempo de irrigação ou volume definido podem ser automaticamente modificados através de:

FACTOR RADIAÇÃO SOLAR:

- Esta opção pode ser definida usando o painel *S 42* (CORRECÇÕES). Este factor afecta o tempo de irrigação ou extensão de volume, de acordo com o valor definido do nível de sensor de radiação solar e acumulação de radiação solar. A definição da extensão de acumulação de radiação solar e o valor actual são indicados no painel *C 06* (IRRIGAÇÃO RADIAÇÃO SOLAR). A correcção da extensão da radiação solar pode ser visualizada usando o painel *C 17* (EXTENSÃO DA RADIAÇÃO SOLAR).

FACTOR MANUAL:

- Esta opção pode ser definida usando o painel *S 42* (CORRECÇÕES). A percentagem e valor correspondente de tempo e volume podem ser visualizadas usando o painel *C 12* (FACTOR MANUAL).

A percentagem de correcção total, valor de tempo ou volume é indicado no painel *C 13* (CORRECÇÃO TOTAL).

PRÉ/PÓS IRRIGAÇÃO:

Em cada programa de irrigação o valor de tempo ou volume de pré-irrigação e pós-irrigação (usado para limpar os canos de irrigação com água de pré-irrigação), podem ser definidos usando o painel *S 37* (PRÉ/PÓS IRRIG).

O painel *C 01* (INFO GENERAL) indica o programa de irrigação activo e os sectores activos. O programa de irrigação activo é indicado no painel *C 02* (SONDAS). Os dados relacionados com o programa de irrigação activo (número do programa de irrigação activo, condição do último início e número de repetição actual/definido) são indicados no painel *C 03* (ESTADO PROGRAMA). As informações relativas ao programa de irrigação seleccionado, prioridade e conflito de programa de irrigação, são indicadas no painel *C 09* (PRIOR&CONFLITOS). Os dados de valores definidos, valores de correcção e o valor de acabamento da irrigação ("Fim") são indicados no painel *C 10* (ESTADO IRRIG).

As informações sobre a condição do último início, data e hora são indicadas no painel *C 18* (INÍCIO ÚLTIMO PROG).

O valor total de acumulação de dados anteriores é indicado no painel *C 19* (ACUMULAÇÃO TOTAL). O valor de acumulação de dados anteriores e número de activação para um programa de irrigação seleccionado são indicados no painel *C 20* (ACUMULAÇÃO PROGRAMA).

O valor de acumulação de dados anteriores, para um sector seleccionado, é indicado no painel *C 21* (ACUMULAÇÃO SECTOR). Para além disto, este painel indica o número de válvula atribuído ao sector correspondente.

- O modo de apagar acumulações pode ser escolhido no painel *S61* (APAGAR ESTATÍSTICAS). O apagar de acumulações pode ser efectuado em todos os programas e sectores usando um dos seguintes modos:

```
Pre      00:33   Prog 08
TRAB    00:10
Pausa   00:05
AGITADORES          S45
```

```
Link 05      Filtro 01
Limpar alarme: S
Tempo limp: 01:01:02
CONTROLO FILTRO   S46
```

Consultar Estado do Controlador

```
Low level fert: 4
Alarme ACTIVO
26-12 14:36:22 13:15
ALARME 02/07      C25
```

```
Low level fert: 4
CLEARED ALARM
26-12 14:36:22 13:15
ANOMALIA 0193/22 C27
```

Definições do Controlador

```
Consulta regis data:
      26-12
      15:05
VER REGISTRO      C26
```

```
Data: Fri-22-09-2000
Hora: 17:03:20
      17:03
DATA & HORA      S30
```

```
Contr em Pré/Pós S
Ácido no contr pH S
OPÇÕES pH      S51
```

```

Prog 07
Repetir 04
  Pausa 00:30:00
REPETIR PROGRAMA S36

```

```

Prog 07
Pré-Irrig: 000:00:05
Pós-Irrig: 000:00:05
PRÉ/PÓS IRRIG S37

```

```

Valvul 05 Prog 07
Sector 01 Total 03
Valor: 00:00:05
SECTORES S38

```

```

Prog 07
Fer1=020% Fer2=055%
Fer3=060% Fer4=040%
FERTILIZANTES S39

```

```

PHRef=07.3pH Prog 07
-00.5pH +00.5pH
Tempo de Alarme: 02
CONTROLO pH S40

```

```

ECRef=07.3mS Prog 07
-00.5mS +00.5mS
Alarm threshold: 02
COND CONTROL S41

```

```

Manual +050% Prog 07
Irrig Rad Solar +010%
CORRECÇÕES S42

```

```

Prog 07
Nível: 0350W/m2
Acumula: 2500Wh/m2
IRRIG RAD SOLAR S43

```

- Manualmente
- Todos os dias a uma hora especificada
- Automaticamente quando o valor do contador de acumulações for excedido

3.2 CONTROLE DE CONDUCTIVIDADE

O controle de conductividade é utilizado para controlar a fertilização e a leitura pode ser obtida com um ou três sensores de conductividade, um ou dois para o controle de fertilização e um para controle de conductividade no fornecimento de água.

Quando se usa dois sensores de conductividade, o segundo por segurança, a máxima diferença admissível entre estes dois sensores pode ser definida usando o painel *S 55* (CONFIG SENSORES). Pode ser utilizado um terceiro sensor de conductividade para medir a conductividade do fornecimento de água. O estado do sensor de conductividade (S1 principal, S2 segundo e S-In entrada de água) e a referência de conductividade são indicados no painel *C 05* (SENSORES EC). Para além disto, o sensor de conductividade principal é indicado nos painéis *C 07* (INFO GENERAL) e *C 02* (SONDAS).

A definição da acumulação da radiação solar e o valor actual para a correcção de referência da conductividade é indicado no painel *C 07* (IRRIG RAD SOLAR).

O controle de conductividade é efectuado de acordo com um valor referência de conductividade pré-definido, específico para cada programa de irrigação. Para além disto, a referência de conductividade tem um offset máximo e um offset mínimo. O valor referência, offset máximo e mínimo pode ser definido usando o painel *S 47* (COND. DE CONTROLE). Quando a conductividade não está entre a gama especificada por um período de tempo (mais que o tempo especificado), ou se a diferença entre os 2 sensores de conductividade primários é maior que a diferença especificada, o controle de conductividade gera um alarme de conductividade. A diferença especificada pode ser definida usando o painel *S 55* (CONFIG. SENSORES). O limite do alarme de conductividade pode ser definido usando o painel *S 47* (CONTROLE CONDUCTIVIDADE). "EC Fora de Gama"- o alarme de conductividade pode também ser gerado quando o valor do sensor EC IN excede a diferença EC do sensor especificada. Quando se dá uma condição de alarme de conductividade, o controle de conductividade pode ser mantido seleccionando "Contr no alarme EC" usando o painel número *S 52* (ALARMES).

Os valores estatísticos de conductividade Total são indicados no painel **C 22** (MÉDIA TOTAL). Para a média de conductividade de cada programa de irrigação ver o painel **C 23** (MÉDIA DE PROGRAMA) e para a média de conductividade de cada sector individual ver o painel **C 24** (MÉDIA SECTOR).

3.3 CONTROLE DE FERTILIZAÇÃO

O Controlador de Fertirrigação pode usar até 4 tanques de fertilizante.

Cada programa de irrigação pode especificar a percentagem para cada tipo de fertilizante. Estes valores podem ser definidos usando o painel *S 39* (FERTILIZANTES).

A fertilização é efectuada de acordo com o controle de condutividade. Cada programa de irrigação tem um valor alvo de condutividade especificado (valor referência de condutividade que é definido usando o painel *S 41* (CONTROLE CONDUCTIVIDADE). A percentagem de fertilizante aplicado pode ser automaticamente modificada de acordo com uma quantidade de energia solar acumulada desde a aplicação anterior. O estado actual do fertilizante (valor percentual definido e actual) pode ser verificado no painel *C 16* (ESTADO FERTILIZANTE).

3.4 CONTROLE DE pH

O controle de pH é necessário para corrigir e manter o pH da água de irrigação dentro de valores especificados (valores offset mín. e máx.). Os valores offset mínimo e máximo são definidos usando o painel *S 40* (CONTROLE pH). Para escolher entre correcção ácida ou alcalina deve ir ao painel *C 51* (OPÇÕES pH). Neste painel pode também seleccionar a correcção de pH em pré/pós irrigação.

A correcção de pH é efectuada de acordo com um valor referência de pH seleccionado, específico para cada programa de irrigação. Este valor pode ser definido usando o painel *S 40* (CONTROLE pH). O controle de pH é efectuado com 2 sensores de pH para uma precisão e segurança adicional. O estado actual dos sensores (principal e secundário) e ainda o valor referência é indicado no painel *C 04* (SENSORES pH).

O valor do sensor de pH principal é indicado no painel *C 01* (INFO GENERAL) e *C 02* (SONDAS). Quando o pH não está entre a gama especificada por um período de tempo (mais do que o tempo especificado) ou se a diferença entre os 2 sensores de pH (principal e secundário) é maior que a diferença especificada, o controle de pH gerará um alarme de pH. A diferença especificada pode ser definida usando o painel *S 55* (CONFIG. SENSORES). O limite de alarme de pH pode ser definido usando o painel *S 40* (CONTROLE pH).

Dada uma condição de alarme de pH, o controle de pH pode ser mantido se é seleccionado "Contr no alarme PH" usando o painel número **S 52** (ALARMES). Quando se dá uma condição de alarme de pH, pode ser mantida a irrigação seleccionando "Irrig no alarme PH" usando o painel número **S 52** (ALARMES).

Os valores estatísticos de pH são indicados no painel *C 22* (MÉDIA TOTAL). Para as médias de pH de cada programa de irrigação veja o painel *C 23* (MÉDIA PROGRAMA). Para as médias de pH de cada sector individual veja o painel *C 24* (MÉDIA SECTOR). Todas as médias de pH podem ser apagadas manualmente ou a

```
Prog 02          Fert 02
          Set 40%
Actual 20%      13:15
ESTADO FERTILIZ C16
```

```
Prog 08  Agitator 01
Trab    00:03      TRAB
Pausa  00:02      13:15
ESTADO AGITATOR C17
```

```
Prog 08          Filtro --
Último início Manual
At 28-08 18:32 13:15
ÚLTIMO INÍCIO   C18
```

Definições de Programa

```
Entre          Prog 07
Data: 01-04    31-10
Hora: 07:00    23:00
PERÍODO ACTIVO S31
```

```
Dias On 02    Prog 07
Dias Off 03
Semanal SMTWTFSS
Dia trabalho NNNNNNNN S32
```

```
          Prog 07
          Prioridade 04
Sect/Grupo 08
PRIORIDADES   S33
```

```
Relógio S    Prog 07
Rad Solar N
Tanque Ext:--Link 02
CONDIÇÕES INÍCIO S34
```

```
Prog 07
07:00 09:20 10:30
12:00 14:00 16:00
INÍCIO HORÁRIO S35
```

```

Prog 08 Hora S
      Dia S
      Período S 13:15
COND TRABALHO C08

```

```

Prog 08 Prioridad 05
Conflict Programs 02
      13:15
PRIOR & CONFLICTOS C09

```

```

Prog 08 IRRIG
Set 01:15:20+005:55
Fim 00:45:10 13:15
ESTADO IRRIG C10

```

```

Prog 08
+010%
+00:05:55 13:15
ACERTO RAD SOL C11

```

```

Prog 08
+015%
+00:05:55 13:15
CORRECÇÃO MANUAL C12

```

```

Prog 08
+035%
+12:00:13 13:15
CORRECÇÃO TOTAL C13

```

```

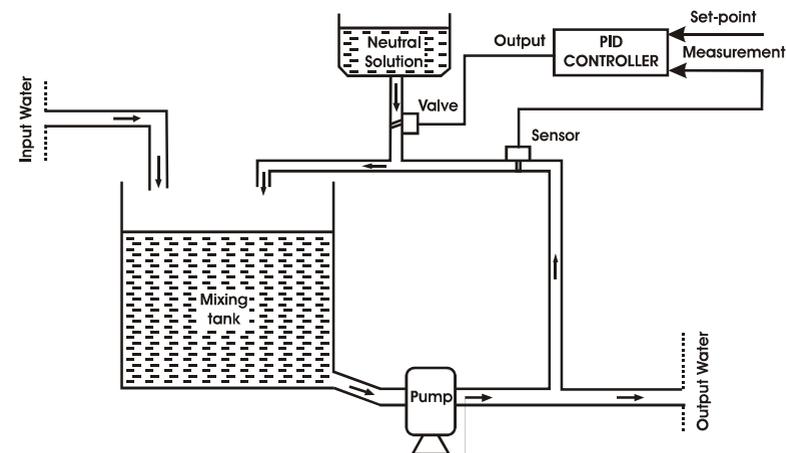
Prog 08 Sect 21/21
Set 00:10:30+009:45
Fim 00:03:10 13:15
ESTADO SECTORES C14

```

uma hora do dia especificada usando o painel S 61 (APAGAR ESTATÍSTICAS).

3.5 CONTROLE PID

Um esquema simplificado do controle (pH e EC):

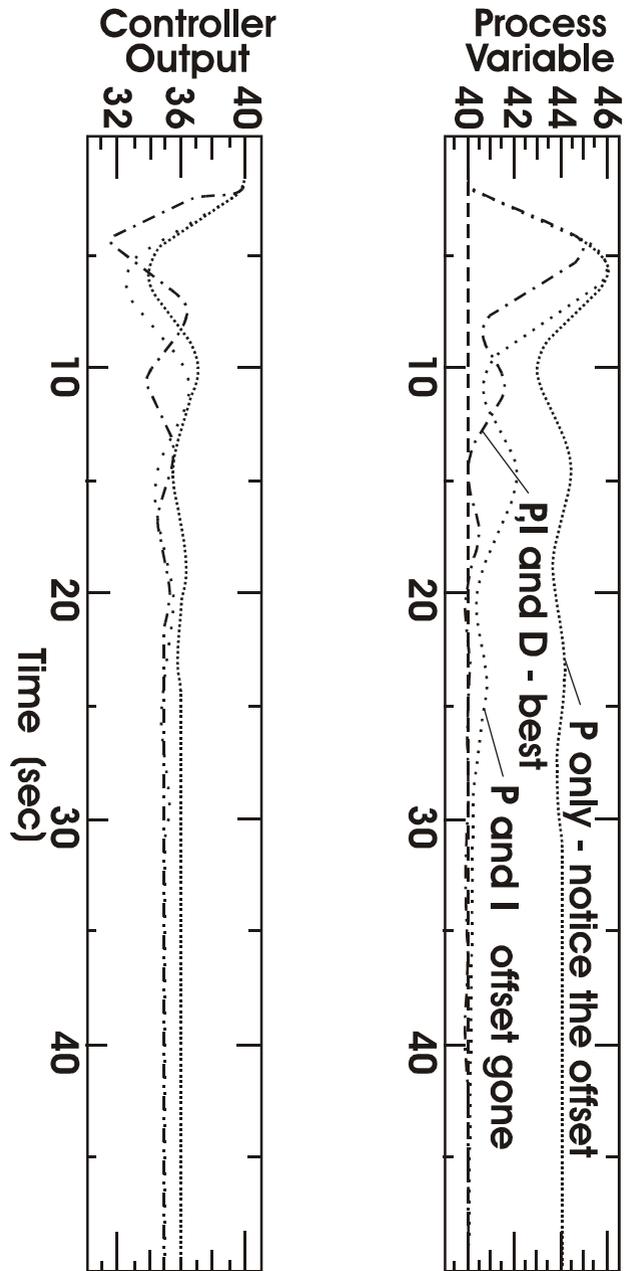


O controle de EC e pH é efectuado usando um sistema automático regulado com um controlador PID (*P*roporcional, *I*ntegral, e *D*erivativa). O papel deste controlador é manter um valor definido de pH e EC dentro de um tanque de mistura, antes e durante a distribuição (ver diagrama). O controle de pH e EC é efectuado separadamente.

Os componentes são os seguintes:

- O tanque de mistura onde são combinados os influentes e aditivos.
- O tanque de solução neutra (aditivos) contendo ácida, base ou fertilizante
- A válvula para introduzir a solução aditiva no tanque de mistura controlado pelo controlador PID.
- Controlador PID
- A entrada da fonte de água (influyente).
- A bomba para bombear água do tanque para os sectores de irrigação.

O Controlador de Fertirrigação fornece automaticamente uma ordem de sinal de saída para um elemento de controle como por exemplo uma bomba ou válvula baseado num sinal de recepção de sensor. A função do Controlador de Fertirrigação é a de controlar proporcionalmente o pH e EC do processo num ponto específico definido. O sinal de saída acima mencionado comanda a abertura e fecho de uma válvula através da qual circula uma solução neutra. A quantidade de solução



APÊNDICE 4 - LISTA DE PAINÉIS

Informação Geral

```

TRAB      Anomalias 00
  Prog 08      06.4pH
Sect 07 02.1mS 13:15
INFO GENERAL      C01
  
```

```

Programa Activo: 04
  06.3pH 1200W/m2
06.4mS      13:15
SONDAS      C02
  
```

Consultar Estado de Programa

```

Prog 08 ACTIVE
Início por Solar Rad
Repet 02/05 13:15
ESTADO DO PROG      C03
  
```

```

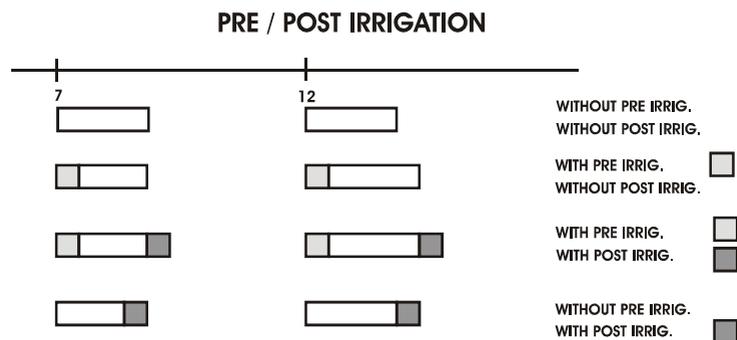
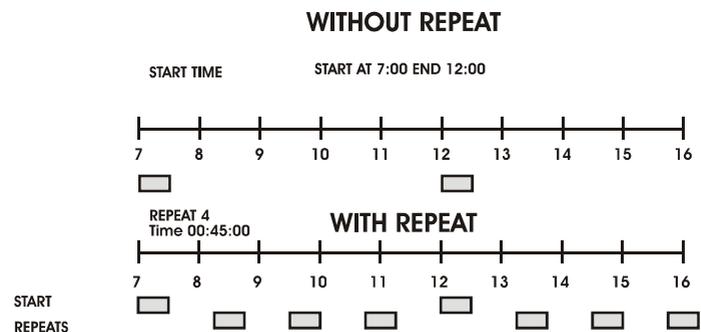
Prog 08      Ref=06.4pH
S1=05.4PH
S2=05.5PH      13:15
SENSORES pH      C04
  
```

```

Prog 08      Ref=02.0mS
S1=02.0mS SIn=03.2mS
S2=02.1mS      13:15
SENSORES EC      C05
  
```

```

Prog 08
Irrig=0720Wh/m2
Acm=0720Wh/m2 13:15
IRRIG RAD SOLAR      C06
  
```



neutra adicionada é relativa à abertura da válvula, que é directamente proporcional à magnitude da diferença entre o pH do tanque de mistura e o ponto definido.

O controle de pH implica um afinamento complexo. A relação entre o reagente adicionado e o pH de processo é logarítmico. Há a possibilidade de introduzir grandes erros no processo devido a dosagem a mais ou a menos do reagente, criando um efeito de oscilação. O controle PID pode ser usado para reduzir a possibilidade de excesso e de grandes oscilações no processo, criando uma saída de controle proporcional à magnitude do desvio do ponto definido (P), integral de tempo de erro (I), e taxa de alteração da medição (D). O controle Proporcional, Integral, e Derivativo (PID) pode ser usado individualmente (apenas controle proporcional típico) ou em combinação como PI, PD ou PID. O modo como estas acções de controle são usadas depende dos requisitos do processo.

O ponto definido (valor referência) é o valor de medição desejado. O erro é definido como a diferença entre o ponto definido e a medição:

$$\text{Erro} = \text{ponto definido} - \text{medição}$$

As descrições e definições das acções de controle individual são as seguintes:

ACÇÃO PROPORCIONAL (P):

O modo de controle mais simples é o controle proporcional, assim chamado porque a saída do controlador é proporcional à magnitude do erro. No entanto, o controle proporcional está sujeito a uma grande limitação, offset estado estável (desvio estável do ponto de definição). Aumentando a sensibilidade do controlador (ganho do controlador) pode-se reduzir o offset estado estável mas apenas com processos lentos. Por isso, o controle proporcional por si só, é usado primariamente para processos lentos, consistentes que possam tolerar altos ganhos de controlador, o que minimiza o offset estado estável. Consequentemente, acção de controle de alto ganho pode colocar o processo em oscilação, se a variável de processo se torna instável e começa a mudar rapidamente.

ACÇÃO INTEGRAL (I):

Para eliminar a descida de offset e apertar o controle do processo, é introduzida a acção integral conjugada com o controle proporcional (PI). O controle integral produz acção de controle proporcional para a integral de tempo do erro. Enquanto o erro existir (desvio fixo do ponto definido), o termo continuará a aumentar, adicionando mais acção de controle, direccionando o erro para zero.

ACÇÃO DERIVATIVA (D):

Com a acção derivativa, a saída do controlador é proporcional à taxa de alteração da medição e é primariamente usada para evitar excedências. A acção derivativa pode compensar as alterações na variável de processo (medição) e é particularmente bom para processos de movimento lento. Quando ocorre uma alteração no processo,

a acção derivativa leva o ganho do controlador a movimentar-se na direcção “errada” até que a medição chegue perto do ponto definido.

3.6 CONTROLE DO AGITADOR

Cada um dos 4 tanques de fertilizante pode ter um agitador.

Pode ser activado um agitador num tanque específico antes da selecção de tanque por parte do programa de irrigação. O tempo de pré-agitação pode ser definido usando o painel S 45 (DEF AGITADORES); a pré-agitação ocorre apenas quando o tempo de pré-irrigação está definido. Durante o programa de irrigação, os agitadores podem ser parados (se o tempo de trabalho é zero), definidos para trabalhar em contínuo (se o tempo de pausa é zero) e intermitentemente (se o tempo de trabalho e de pausa é diferente de zero). O tempo de trabalho e de pausa pode ser definido usando o painel S 45 (DEF AGITADORES).

As definições do agitador são indicadas no painel C 17 (ESTADO AGITADOR).

3.7 CONTROLE DO FILTRO

O Controlador de Fertirrigação tem a capacidade de verificar e limpar automaticamente dois filtros controlados por dois programas de limpeza de filtros.

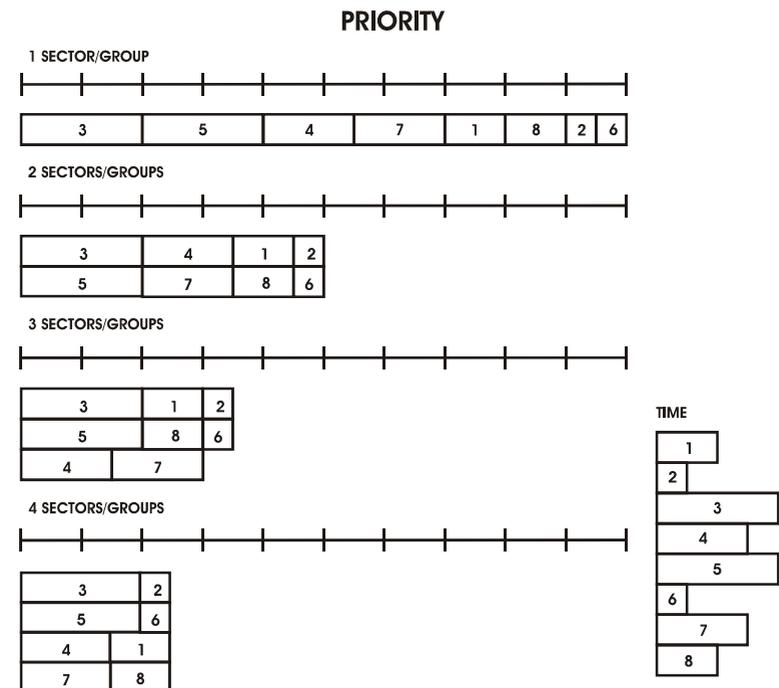
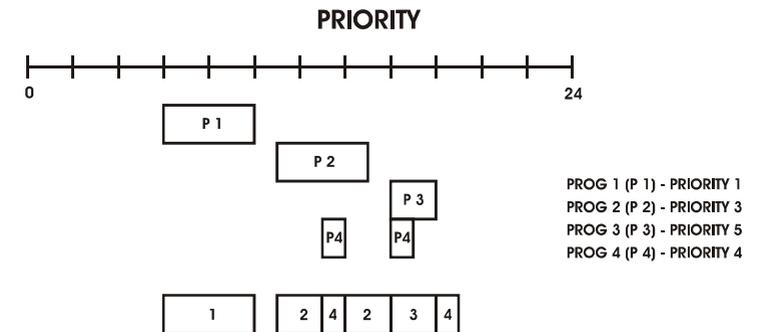
Cada programa de limpeza de filtro pode ser iniciado pelas seguintes condições:

- No seguimento de um programa de irrigação especificado. Este programa de irrigação pode ser definido no painel S 46 (CTRL FILTROS).
- Quando é activado um alarme “filtro sujo”. A limpeza por esta opção é definida usando o painel S 46 (CTRL FILTROS).
- O tempo de trabalho para os programas de limpeza de filtros pode ser definido usando o painel S 46 (CTRL FILTROS).

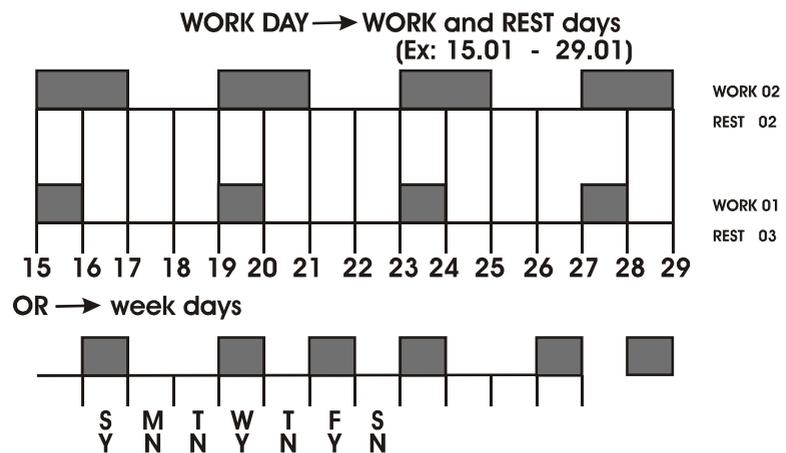
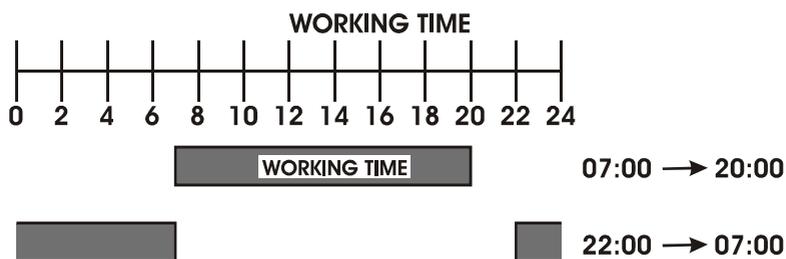
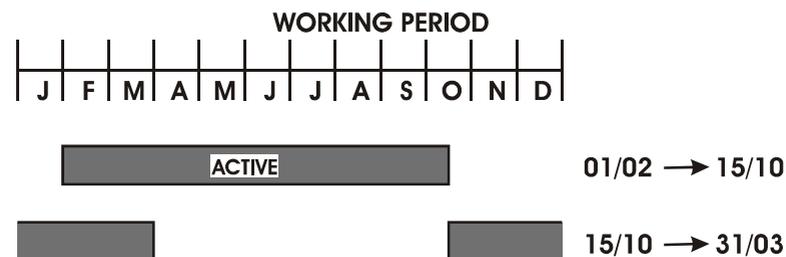
3.8 FUNÇÕES MANUAIS

O Controlador de Fertirrigação tem as seguintes funções manuais:

- Alternar o estado do controlador entre STOP, TRABALHO e INICIAR, use o painel S 49 (ESTADO DO CONTROLADOR).
- O estado do controlador pode ser verificado no painel C 01 (INFO GENERAL).
- Para iniciar manualmente um programa use o painel S 47 (INICIO MAN PROG).
- Para parar manualmente um programa use o painel S 48 (STOP MAN PROG).
- Para verificar e alterar o valor para cada saída use o painel S 50 (CTRL MAN SAÍDAS).
- Para apagar todas as estatísticas, use o painel S 61 (APAGAR ESTATÍSTICAS). As estatísticas indicam as médias de pH e condutividade para todos os programas



APÊNDICE 3 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



e sectores de irrigação para além da média da acumulação da irrigação total.
 - Para apagar as definições de um programa de irrigação ou para apagar todas as definições para todos os programas de irrigação, use o painel S 62 (APAGAR PROGRAMAS).

3.9 ALARMES

O Controlador de Fertirrigação tem a capacidade de supervisionar e gerar um alarme nas seguintes condições:

- Sensor de condutividade fora de gama. O Offset referência, mínimo e máximo e limite para alarme de condutividade são definidos usando o painel S 41 (CONTROLE CONDUCTIVIDADE). Os valores actuais para os sensores de condutividade são indicados no painel C 05 (SENSORES EC)
- Uma diferença maior que o valor definido entre o primeiro e o segundo sensor de condutividade; o valor Máximo da diferença é definido usando o painel S 55 (CONFIG SENSORES)
- Sensor de pH fora de gama. O Offset referência, mínimo e máximo e limite para alarme de pH são definidos usando o painel S 40 (CTRL PH). Os valores actuais para os sensores de pH são indicados no painel C 04 (SENSORES pH)
- Uma diferença maior que o valor definido entre o primeiro e o segundo sensor de pH; o valor Máximo da diferença é definido usando o painel S 55 (CONFIG SENSORES)
- Problemas com o fornecimento de água
- Filtros sujos

Quando o nível está baixo nos tanques de fertilizante e ácido, o sistema tomará acções apropriadas e registará o alarme. Estas acções podem ser:

- no caso de uma condição de alarme de pH, o processo de irrigação pode ser definido para parar ou continuar usando o painel S 52 (ALARMES) dependendo da escolha definida dentro do painel.
- no caso de uma condição de alarme de EC, o processo de irrigação pode ser definido para parar ou continuar usando o painel S 52 (ALARMES) dependendo da escolha definida dentro do painel.
- no caso de uma condição de alarme por filtros sujos, iniciar o programa de limpeza dos filtros de acordo com as definições de prioridade e de tempo de trabalho
- no caso de uma condição de alarme devido ao fornecimento de água, o Controlador parará todos os processos de irrigação até se desligar o alarme.

Todas as situações de alarme são indicadas no painel C 25 (ALARME).
 Todas as anomalias (antigas condições de alarme) são indicadas no painel C 27 (ANOMALIAS).

3.10 FUNÇÕES DE REGISTO

O Controlador de Fertirrigação tem a capacidade de registar os eventos mais importantes ocorridos e valores diferentes parâmetros que podem oferecer uma descrição da evolução de todo o processo;

Os valores mais importantes são:

- Número e período de tempo de activação de cada programa;
- Limpeza de filtros;
- Médias de pH e de conductividade;
- Acumulações;
- Modificações para valores de fertilização pré-definidos (ex: manual, radiação solar);
- Alarmes;

O nível de registo para gravar e consultar pode ser definido usando o painel *S 59 (PROG NÍVEIS REG)*.

A data das gravações de registo desejadas pode ser definida usando o painel *C 26 (VER REGISTO)*.

As gravações de registo são indicadas no painel *C 28 (REGISTO)*.

A gama dos níveis de gravação/consulta de registo seleccionáveis vai de 1 a 3. É atribuída como a seguir indicado:

Nível 1: - grava as ocorrências de desvio dos sensores

Nível 2: - grava estatísticas (médias de pH e EC, acumulações)

Nível 3: - grava eventos dos programas e estado do controlador.

3.11 DEFINIÇÕES DE DATA E HORA DO CONTROLADOR

A data e hora do controlador pode ser verificada no painel *C 01 (INFO GENERAL)* e pode ser definida usando o painel *S 30 (DATA & HORA)*

3.12 DEFINIÇÃO DA PALAVRA-PASSE

O acesso ao Controlador de Fertirrigação pode ser protegido mediante uma palavra-passe. Esta palavra-passe pode ser definida usando o painel *S 60 (PALAVRA-PASSE)*, neste mesmo painel pode ainda desactivar esta palavra-passe.

APÊNDICE 2 - TABELA DE ATRIBUIÇÃO DE SAÍDAS

NÚMERO DE SAÍDA		ELEMENTO ATRIBUÍDO	
08	Filtro 1	35	VÁLVULA DE SECTOR 12
09	Filtro 2	36	VÁLVULA DE SECTOR 13
10	pH	37	VÁLVULA DE SECTOR 14
11	Fert1	38	Válvula de sector 15
12	Fert2	39	Válvula de sector 16
13	Fert3	40	Válvula de sector 17
14	Fert4	41	VÁLVULA DE SECTOR 18
15	Alarme	42	VÁLVULA DE SECTOR 19
16	Bomba	43	VÁLVULA DE SECTOR 20
17	Agitadores	44	VÁLVULA DE SECTOR 21
24	Válvula de sector 1	45	VÁLVULA DE SECTOR 22
25	Válvula de sector 2	46	VÁLVULA DE SECTOR 23
26	Válvula de sector 3	47	VÁLVULA DE SECTOR 24
27	Válvula de sector 4	48	VÁLVULA DE SECTOR 25
28	Válvula de sector 5	49	VÁLVULA DE SECTOR 26
29	VÁLVULA DE SECTOR 6	50	VÁLVULA DE SECTOR 27
30	VÁLVULA DE SECTOR 7	51	VÁLVULA DE SECTOR 28
31	VÁLVULA DE SECTOR 8	52	VÁLVULA DE SECTOR 29
32	Válvula de sector 9	53	VÁLVULA DE SECTOR 30
33	Válvula de sector 10	54	VÁLVULA DE SECTOR 31
34	Válvula de sector 11	55	VÁLVULA DE SECTOR 32

APÊNDICE 1- MODOS DE OPERAÇÃO DO TECLADO



MODO DE CONSULTA:

- **Teclas de setas** podem ser usadas para navegar dentro do objecto actualmente focado
- **Tecla SAIR** pode ser usada como atalho para o painel ESTADO DE PROGRAMA
- **Tecla INÍCIO** age como atalho para o painel INFO GENERAL
- **Tecla FIM** age como atalho para o painel PARAGEM MANUAL
- **Tecla TAB** pode ser usada para mover-se entre o número de painel e o parâmetro de índice de painel se existir um no painel actual.
- **Tecla Confirmar** é usada para validar novos valores introduzidos no parâmetro actualmente focado.

MODO DE DEFINIÇÕES:

- **Teclas de setas ACIMA e ABAIXO**, podem ser usadas para navegar entre todos os parâmetros editáveis
- **Teclas de setas ESQUERDA e DIREITA**, podem ser usadas para navegar dentro do parâmetro actualmente focado
- **Tecla TAB** pode ser usada apenas para mover-se no sentido em frente entre parâmetros editáveis
- **Tecla Confirmar** pode ser usada para validar todas as alterações de dados no painel actual e activa a volta ao MODO DE CONSULTA.
- **Tecla SAIR** pode ser usada para cancelar a última alteração de dados no último objecto focado e activa a volta ao MODO DE CONSULTA.

4 INTERFACE PARA O UTILIZADOR

O interface para o utilizador do Controlador de Fertirrigação consiste num mostrador com caracteres de 4 x 20 e um teclado de 23 teclas.



Estrutura do teclado.

4.1 MODOS DE OPERAÇÃO

O Controlador de Fertirrigação opera primariamente em 2 grandes modos: Os painéis de interface com o utilizador, Modo de Consulta e Modo de Definições (ecrãs) são divididos em duas categorias:

1. PAINEIS DE CONSULTA
2. PAINEIS DE DEFINIÇÕES

Ambos os modos de operação são prontamente postos à disposição do utilizador.

1. MODO DE CONSULTA:

O modo de consulta permite ao utilizador visualizar o estado actual e definir as condições do Controlador de Fertirrigação. Enquanto no modo de consulta (*Tecla ALTERAR* não pressionada) podem ser visualizados todos os 62 painéis através de um dos dois métodos de procura. Os ecrãs de consulta primários são designados desde C01 até C29. O alinhamento que se segue indica as funções do modo de consulta.

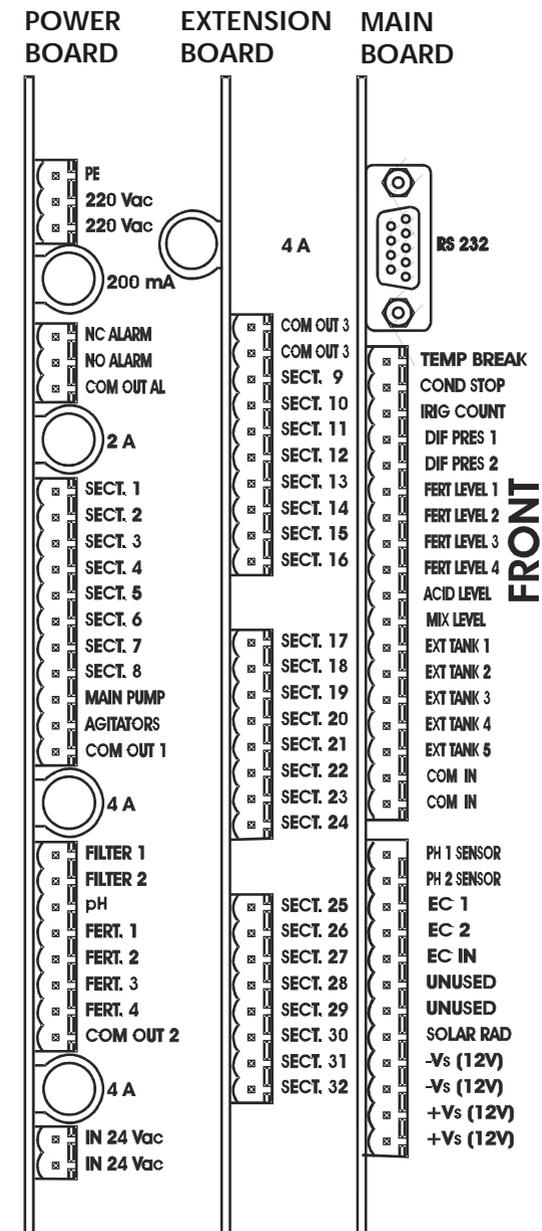
- são activados dois métodos de procura. Ver Secção 4.3 *MÉTODOS DE PROCURA DE PAINEIS*
- **As TECLAS ACIMA e ABAIXO** podem ser usadas para mudar o índice de painel (se disponível) permitindo ao utilizador visualizar o mesmo tipo de dados atribuídos a diferentes entidades do controlador (programas, sectores, fertilizantes etc.) dentro do mesmo painel.

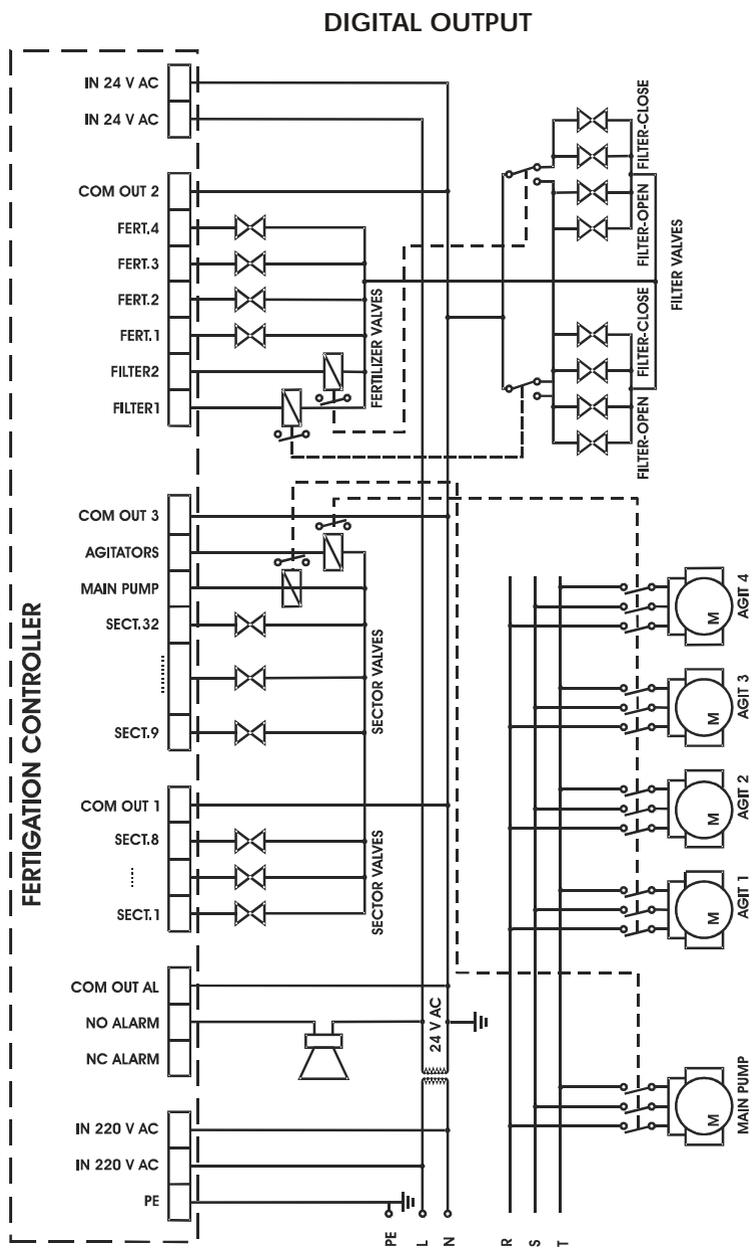
- As **TECLAS ESQUERDA** e **DIREITA** podem ser usadas para mover o cursor dentro dos limites do parâmetro seleccionado.
- A **Tecla SAIR** pode ser usada como uma tecla de atalho para aceder ao painel **C03** (ESTADO DO PROGRAMA) a partir de qualquer painel actualmente visualizado.
- A **Tecla INÍCIO** pode ser usada como tecla de atalho para aceder ao painel **C01** (INFO GENERAL) desde qualquer painel actualmente visualizado.
- A **Tecla FIM** pode ser usada como tecla de atalho para aceder ao painel **S48** (STOP MAN PROGRAMA) desde qualquer painel actualmente visualizado.
- A **Tecla TAB** pode ser usada para alternar o foco entre o número de painel do objecto e o parâmetro índice de paineis se o painel actual tem índice. Se não há um parâmetro de índice presente no painel actual, a tecla **TAB** não tem efeito. Os paineis são normalmente indexados pelo número de programa. Por exemplo, o painel **C03** (ESTADO DO PROGRAMA) indica o estado actual para cada programa. Uma vez seleccionado o painel **C03** e pressionada a tecla **TAB**, o foco (cursor) é trocado do número de painel para o número do programa "Prog 01". As **TECLAS DE SETAS** podem então ser usadas para passar por cada estado de programa consecutivamente, sem deixar o painel.
- A **Tecla CONFIRMAR** é usada para confirmar quaisquer novos valores introduzidos em quaisquer dos paineis seleccionados. Isto apenas é possível se os itens de dados num painel (ecrã) forem seleccionáveis.

2. MODO DE DEFINIÇÕES:

O modo de definições permite a configuração de todos os parâmetros ajustáveis do Controlador de Fertirrigação. Os ecrãs de definições são designados de **S30** a **S62**. Podem ser visualizados todos os 62 paineis através de um dos 2 métodos de procura. Seleccionando o ecrã apropriado e pressionando a tecla **ALTERAR**, inicia o modo de definições. Uma vez dentro do modo de definições, ambos os métodos de procura de paineis são desactivados e a navegação é permitida apenas dentro do painel actualmente seleccionado. O alinhamento que se segue sublinha as funções do Modo de Definições.

- Ambos os métodos de procura de paineis (ecrã) são desactivados
Ver Secção 4.3 **MÉTODOS DE PROCURA DE PAINES**
- O Foco (localização do cursor) é automaticamente trocado para o primeiro objecto de dados editáveis no painel seleccionado.
- As **teclas de setas ACIMA** e **ABAIXO** permitem a navegação entre todos os objectos de dados editáveis dentro do painel actual.





- As teclas de setas *ESQUERDA* e *DIREITA* permitem a navegação dentro do *objecto de dados* actualmente focado. Se o cursor excede os limites do *objecto de dados*, então o foco é transferido para o item editável anterior ou seguinte dentro do painel actual.
- Tecla *TAB* pode ser usada para mover apenas na direcção em frente, de um *objecto de dados* para o próximo dentro do painel seleccionado.
- Tecla *CONFIRMAR* confirma todos os dados introduzidos num painel actual. Uma vez pressionada a tecla *CONFIRMAR* e confirmados os dados, o controlador reverte ao modo de consulta. A tecla *ALTERAR* deve ser pressionada para voltar a entrar no modo de definições.
- Tecla *SAIR* cancela novos dados introduzidos no *objecto de dados* actualmente focado e sai do modo de definições. A alteração de dados não é guardada no *objecto actual* e são mantidas as definições prévias.

4.2 MÉTODOS DE PROCURA DE PAINEIS

Em modo de consulta estão disponíveis dois métodos de procura para visualizar cada um dos 62 painéis (ecrãs) do Controlador de Fertirrigação.

- *Procura passo-a-passo*: pressionando as teclas *PÁGINA ACIMA* e *PÁGINA ABAIXO* permite a navegação consecutiva de um painel para o próximo. A direcção depende da tecla escolhida.
- *Procura de acesso directo*: o número do painel desejado pode ser directamente introduzido usando o número de painel localizado no canto inferior direito de cada painel, tendo como prefixo um *C* ou *S*. O número de painel é o objecto inicialmente focado em cada ecrã. Após introduzir o valor usando o teclado e as *teclas de setas*, pressione a tecla *CONFIRMAR* para visualizar o painel seleccionado.

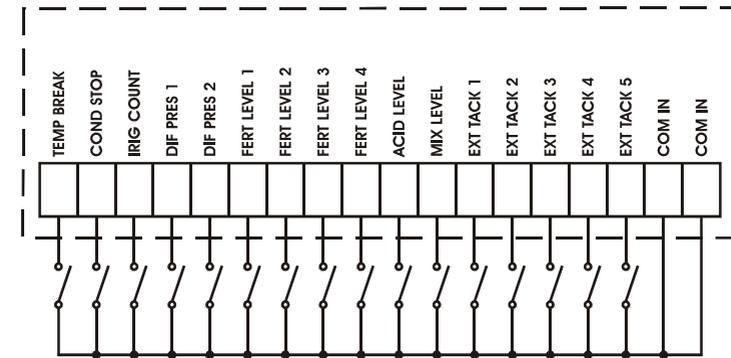
NOTA: Se é seleccionado um painel e a tecla *ALTERAR* é pressionada, entrando no modo de definições, ambos os métodos de procura são desactivados.

4.3 LISTA DE PAINEIS

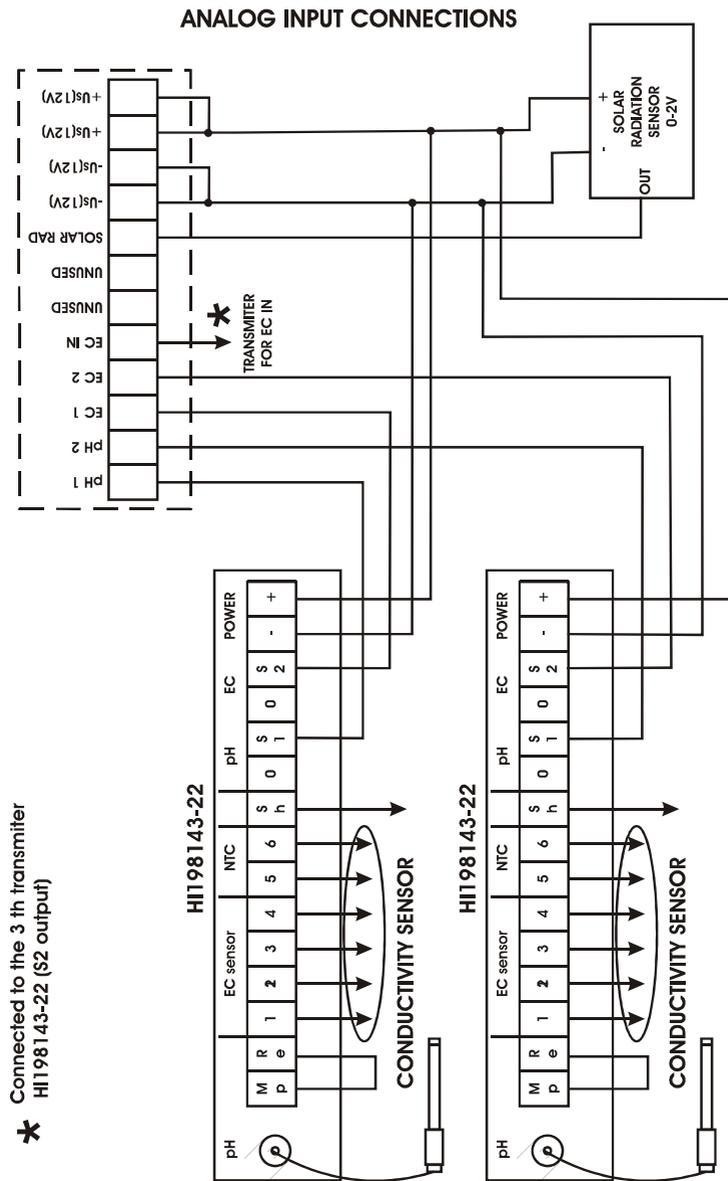
TABELA DE PAINEIS

PAINES DE CONSULTA		PAINES DE DEFINIÇÕES	
01	INFO GENERAL	30	DATA & HORA
02	SONDAS	31	PERÍODO ACTIVO
03	ESTADO DO PROGRAMA	32	DIA DE TRABALHO
04	SENSORES PH	33	PRIORIDADES
05	SENSORES EC	34	CONDIÇÕES DE INÍCIO
06	IRRIG RAD SOLAR	35	INÍCIO HORÁRIO
07	-	36	REPETIR PROGRAMA
08	CONDIÇÕES DE TRABALHO	37	PRÉ / PÓS IRRIGAÇÃO
09	PRIOR & CONFLICTOS	38	SECTORES
10	ESTADO IRRIGAÇÃO	39	FERTILIZANTES

DIGITAL INPUT CONNECTIONS



9 DIAGRAMAS ELÉCTRICOS



11	ACERTO RAD SOL	40	CONTROLE PH
12	CORRECÇÃO MANUAL	41	COND CONTROL
13	CORRECÇÃO TOTAL	42	CORRECÇÕES
14	ESTADO SECTORES	43	IRRIG RAD SOLAR
15	-	44	-
16	ESTADO FERTILIZANTES	45	AGITADORES
17	ESTADO AGITADOR	46	CONTROLO FILTROS
18	ÚLTIMO INÍCIO PROGRAMA	47	INÍCIO MANUAL DO PROG
19	TOTAL ACUMULADO	48	STOP MANUAL DO PROG
20	PROGRAM ACUMULADO	49	ESTADO DO CONTROLADOR
21	SECTOR ACUMULADO	50	CONTR MANUAL SAÍDAS
22	MÉDIA TOTAL	51	OPÇÕES PH
23	MÉDIA TOTAL	52	ALARMES
24	MÉDIA SECTOR	53	MODO CONTR IRRIG
25	ALARME	54	CALIBRAR SENSOR
26	VÉR REGISTO	55	CONFIG SENSORES
27	ANOMALIA	56	PROG OS CAUDAIS
28	LOG	57	PARÂMETROS PID
29	-	58	TEMPO PROG
		59	PROG NIVEIS REGISTO
		60	PALAVRA-PASSE
		61	APAGAR ESTATÍSTICAS

NOTA: Os dados que foram alterados num objecto de dados editáveis, são guardados uma vez retirado o foco desse mesmo objecto pressionando as *TECLAS DE SETAS* ou *TAB*.

5 DESCRIÇÃO DE PAINEL

5.1 CONSULTA GERAL

Os painéis de C01 até C29 são para consulta geral das definições do controlador e das medições actuais. Os objectos de dados dentro de cada painel, são descritos da esquerda para a direita, salvo se especificado outro modo.

5.1.1 PAINEL DE INICIALIZAÇÃO

```
HANNA INSTRUMENTS
F1 CONTROLLER V0.90
      INITIALIZATION
Loading String Table
```

Este painel é indicado durante o estado de INICIALIZAÇÃO e contém o logotipo HANNA INSTRUMENTS e o nome do controlador. A última linha é usada para indicar o estado actual da sequência de inicialização. Este painel é também utilizado para indicar quaisquer possíveis erros que ocorram durante a sequência de início.

5.1.2 PAINEL DE INÍCIO

```
HANNA INSTRUMENTS
      F1 CONTROLLER
Fri 15-03-2000 13:15
STOP      Press ENTER
```

5.1.3 PAINEL DE INTRODUÇÃO DE PALAVRA-PASSE

```
Enter password
****
```

Este painel é indicado durante a sequência de autenticação da palavra-passe. Se esta sequência falha, o utilizador sairá do programa e o painel *START* será indicado. Se a palavra-passe está correcta, o painel *C01* (INFO GENERAL) é indicado. A palavra-passe por defeito é *0000*. Ver Secção 6.9.10 (Palavra-Passe *S60*) para as instruções sobre como definir esta característica. Apesar do acesso às características do controlador ser negado, a funcionalidade do controlador não é directamente afectada se falhar a sequência de autenticação da palavra-passe.

Se após verificar o processo pH e o fornecimento de ácido ou base, o problema persistir, vá ao painel **S57** (PARÂMETROS PID) e assegure-se que os algoritmos de controle estão correctos.

Sensor de EC fora de gama

Isto indica que o controlador não consegue ajustar o valor de EC do processo dentro da gama especificada. Vá ao painel **S41** (CONTROLE COND) e **S39** (FERTILIZANTES) e assegure-se que as definições estão correctas. Deve também verificar se os 4 tanques EC e as linhas de fornecimento têm o correcto nível e funcionamento. Verifique o nível de EC da água em entrada para determinar se ocorreu alguma alteração que possa não ser corrigível pelo tipo e quantidade de fertilizantes que são utilizados. Se após verificar o processo EC e fornecimento de ácido ou base, o problema persistir, vá ao painel **S57** (PARÂMETROS PID) e assegure-se que os algoritmos de controle estão correctos.

Programa não definido correctamente

As condições mínimas que têm que ser definidas, de modo a que o programa funcione, são:

- Pelo menos um sector tem que ser definido (o valor de irrigação é diferente de zero)
- Prioridade definida entre 1 e 5
- Sector / grupo definido entre 1 e 8
- Pelo menos uma condição de Início tem que ser seleccionada
- Todas as restrições de tempo têm que ser encontradas (ver painéis **S31** e **S32**)

Valores de sensor incorrectamente indicados

Re-calibre os sensores.

A válvula de saída não funciona

Verifique os fusíveis do sector. Se o alarme de saída não funciona quando o led correspondente está aceso, verifique o fusível à direita do conector de alarme. Se as válvulas rápidas que controlam o pH, condutividade e filtros não funcionam quando o led correspondente está aceso, verifique o fusível à direita do conector da válvula rápida. Se as saídas das válvulas básicas (válvula 1 até 8) não funcionam quando o led correspondente está aceso, verifique o fusível à direita do conector da válvula básica.

8 GUIA DE RASTREIO DE PROBLEMAS

O CONTROLADOR NÃO FUNCIONA

Assegure-se que é aplicada ao medidor a correcta voltagem. Após ligar o controlador à fonte de energia (saída de parede), a unidade deverá iniciar e o logotipo Hanna deve aparecer no mostrador. Se tal não acontece, deve verificar o fusível principal localizado próximo das ligações de entrada de energia. Se trocar o fusível não resolve o problema, entre em contacto com a Assistência Técnica da Hanna Instruments.

O led de alarme está ligado

Isto pode indicar que o controlador está a tentar abrir uma válvula (activar um relé) no PCB. O mais provável é isto ser provocado por um fusível fundido no relé PCB.

O led de alarme está intermitente

Isto indica que ocorreu um alarme de software. Verifique o painel *C25* (ALARMES) para determinar que tipo de condição de alarme está activo.

Tanque de mistura vazio

Verifique o nível de água no tanque de mistura. O controlador não funciona sem o nível de água adequado no tanque de mistura. Verifique a integridade do tanque e das linhas de fornecimento de água.

Diferença de sensor de pH

Este alarme é accionado se a diferença entre os valores de tempo real dos dois sensores de pH primários excedem a diferença máxima permitida especificada. A diferença máxima permitida (offset) entre os valores do sensor de pH pode ser personalizada usando o painel *S55* (CONFIG SENSORES). Se a condição de alarme persiste mesmo após medidas correctivas, verifique a calibração de cada sonda de modo a assegurar o seu correcto funcionamento.

Diferença de sensor de EC

Este alarme é accionado se a diferença entre os valores de tempo real dos dois sensores de EC primários excedem a diferença máxima permitida especificada. A diferença máxima permitida (offset) entre os valores do sensor de EC pode ser personalizada usando o painel *S55* (CONFIG SENSORES). Se a condição de alarme persiste mesmo após medidas correctivas, verifique a calibração de cada sonda de modo a assegurar o seu correcto funcionamento.

Sensor de pH fora de gama

Isto indica que o controlador não consegue ajustar o valor de pH do processo dentro da gama especificada. Vá ao painel *S40* (CONTROLE PH) e assegure-se que as definições estão correctas. Deve também verificar se o tanque de pH e as linhas de fornecimento têm o nível e funcionamento correcto. Verifique o nível de pH da água em entrada para determinar se ocorreu alguma alteração que possa não ser corrigível pelo tipo e quantidade de ácido (ou base) que é utilizado.

5.1.4 INFORMAÇÃO GERAL – C01

TRAB	Anomalias	00
Prog 08	06.4pH	
Sect 07	02.1ms	13:15
INFO GENERAL		C01

Este painel fornece as seguintes informações começando no topo esquerdo:

Estado Funcional do Controlador de Fertirrigação (canto sup. esq.)

- Quando o controlador está em funcionamento, pode estar num dos seguintes estados: *INICIALIZAÇÃO*, *PARAR*, *TRABALHO*, *BLOQUEIO*, *VERIFICAÇÃO TÉCNICA*, *SISTEMA PARADO*. Quando o Controlador de Fertirrigação é primeiro ligado no primeiro estado, é *INICIALIZAÇÃO*. Neste estado, a unidade efectua testes internos. O Controlador de Fertirrigação passa para estado *PARAR* esperando uma ordem manual para passar para estado de *TRABALHO*. Em estado *PARAR* todos os programas são suspensos. Sob condições normais, o estado funcional é *TRABALHO*. No estado de *TRABALHO*, todos os programas de irrigação e fertilização são efectuados. Se ocorre um alarme, o Controlador entra em estado de *BLOQUEIO* até que a condição de alarme seja corrigida. O utilizador pode personalizar o sistema de gestão de comportamneto de alarme usando os painéis de definições *S40*, *S41* (CONTROLE pH eEC) e o painel *S52* (ALARMES).

Anomalias (canto superior direito)

- O contador de anomalias representa o número de alarmes accionados desde o último reset do contador. Este contador pode ser personalizado e limpo, assim como todas as estatísticas de sistema através do painel *S61* (APAGAR ESTATÍSTICAS).

Número de Programa

- Todos os programas activos são indicados (ciclicamente). Se não estiver activo nenhum programa não é visível nenhum número.

Leitura de sensor de pH

- Leitura do sensor de pH actual (principal)

Números de Sector

- Todos os sensores atribuídos a um programa activo são indicados (ciclicamente) mas apenas quando está em funcionamento um programa activo. Se não estiver activo nenhum programa não é visível nenhum número.

Leitura de sensor de EC

- Leitura do Sensor EC (principal) actual

Relógio de Sistema

- Se está presente uma condição de alarme, a indicação da hora também piscará "ALARME" para alertar o utilizador.

NOTA:

- Se o utilizador está registado e o modo operacional é o MODO DE CONSULTA, este painel pode ser acedido a qualquer altura desde qualquer painel usando a tecla INÍCIO como atalho.
- O Relógio de Tempo Real, sensores de pH e EC são sempre visíveis, seja qual for o estado.
- Sempre que o Controlador de Fertirrigação é ligado a um PC que execute a aplicação específica do controlador de fertirrigação, em modo "ON LINE", este painel indica a etiqueta "PCCom" acima da posição do relógio do controlador. Neste caso, o teclado do Controlador de Fertirrigação é desactivado até que a ligação seja perdida devido a razões diversas.

5.1.5 SONDAS – C 02

Programa Activo: 04	
06.3pH	1200W/m2
06.4mS	13:15
SONDAS	C02

Este painel fornece uma vista geral dos valores de tempo real dos sensores principais do sistema. Este painel contém as seguintes informações:

Número de programa activo

- Indica o número do programa em execução. Se não estiver activo nenhum programa não é visível nenhum número.

Leitura de sensor de pH

Leitura de sensor de Radiação Solar

Leitura de sensor de EC

Relógio do Sistema.

5.2 CONSULTAR DEFINIÇÕES DE PROGRAMA

Os painéis que se seguem permitem ver as definições de programa do Controlador de Fertirrigação. O número de programa pode ser alterado apenas no painel C03 com as teclas *ACIMA* e *ABAIXO*. Ainda, a tecla *TAB* pode ser usada apenas no C03 para passar o cursor (foco) entre o número de painel e o número de programa. O número de programa desejado pode ser introduzido directamente usando o teclado.

(sensor de pH #1) está fora da zona sem alarme permitida, determinada por um valor *Referência de pH* especificado, juntamente com os limites de offset *pH mín.* e *pH máx.*. Estes parâmetros podem ser definidos usando o painel *S40* (CONTROLE PH).

4. "EC FORA DE GAMA"

Este alarme é accionado quando o valor de tempo real do sensor de EC primário (sensor de EC#1) está fora da dead band permitida, determinada por um valor *Referência de EC* especificado, juntamente com os limites offset *mín. EC* e *máx. EC*. Estes parâmetros podem ser definidos usando o painel *S41* (CONTROLE EC).

5. "FILTRO SUJO: n"

Este alarme indica que o filtro designado "n" necessita de limpeza. O comportamento de alarme personalizado do Controlador de Fertirrigação, permite a execução automática correspondente ao programa de limpeza de filtro ou apenas o alarme com continuação do funcionamento normal sem execução de um programa de limpeza de filtro. Estes parâmetros podem ser definidos usando o painel *S46* (FILTROS), opção "LIMPAR ALARME".

NOTA: Esta opção, quando definida para o filtro # 1 ou filtro # 2, aplica-se para *AMBOS* os programas de limpeza de filtro.

6. "BAIXO NÍVEL DE FERT: n"

Este alarme é accionado se o nível de fertilizante do tanque "n" designado alcançou um valor mínimo. Uma vez accionado este alarme, a válvula atribuída fecha-se e o tanque será excluído de uso durante o controle de EC do processo de irrigação.

7. "BAIXO NÍVEL DE ÁCIDO"

Este alarme é activado se o nível do tanque ácido (ou alcalino) atingiu um valor mínimo. Uma vez accionado este alarme, a válvula atribuída fecha-se e o tanque será excluído de uso durante o controle do processo de irrigação.

8. "SEM FORNECIMENTO DE ÁGUA"

Este alarme é accionado devido a uma falha de entrada de fornecimento de água. O Controlador de Fertirrigação é automaticamente alterado para o estado *BLOQUEIO* e todos os programas de irrigação são *SUSPENSOS* até que este evento desapareça. *Uma vez desaparecida esta situação, o Controlador de Fertirrigação volta automaticamente à operação normal no estado prévio, sem qualquer intervenção externa.*

- A função de controle mantém-se constante; no entanto, está presente um offset estado estável, significando que o ponto definido nunca é completamente mantido.

4. CONSTANTE INTEGRAL (PHTI OU ECTI) DEMASIADO PEQUENA:

- O efeito integral é excessivo.
- A variável de controle (processo) entra em estado de oscilação.
- Ocorre um efeito de saturação, criando um "efeito de bloqueio" das saídas do controlador dependendo da magnitude do erro no processo.
- A função da válvula será instável, abrindo e fechando constantemente.

5. CONSTANTE DERIVATIVA (PHTD OU ECTD) DEMASIADO GRANDE:

- Cria transtornos desnecessários no processo (encraves).

6. CONSTANTE DERIVATIVA (PHTD OU ECTD) DEMASIADO PEQUENA:

- A variável de controle (processo) entra em estado de oscilação.
- As válvulas mantêm-se em estado aberto ou bloqueado (fechado).

7 DESCRIÇÃO DE ALARMES

Existem 8 tipos de alarmes possíveis, que podem ocorrer durante a operação do Controlador de Fertilização.

1. "DIF SENSOR PH"

Este alarme é accionado se a diferença entre os valores de tempo real dos dois sensores de pH primários pH exceda a diferença máxima permitida especificada. A diferença máxima permitida (offset) entre os valores do sensor de pH pode ser personalizada usando o painel *S55* (CONFIG SENSORES). Esta particular condição de alarme tem um limite personalizável, que pode ser definido usando o painel *S40* (CONTROLE pH). O limite é um tempo ajustável de resposta a uma dada condição de alarme.

2. "DIF SENSOR EC"

Este alarme é accionado se a diferença entre os valores de tempo real dos dois sensores de EC primários excede a diferença máxima permitida especificada. A diferença máxima permitida (offset) entre os valores do sensor de EC pode ser personalizada usando o painel *S55* (CONFIG SENSORES). Esta particular condição de alarme tem um limite personalizável, que pode ser definido usando o painel *S41* (CONTR CONDUCTIVIDADE). O limite é um tempo ajustável de resposta a uma dada condição de alarme.

3. "PH FORA DE GAMA"

Este alarme é accionado quando o valor de tempo real do sensor de pH primário

5.2.1 ESTADO DO PROGRAMA – C 03

```
PROG 08 ACTIVO
Iniciado por Rad Solar
Repetir 02/05 13:15
ESTADO PROGR C03
```

A finalidade deste painel é permitir ao utilizador inspecionar o estado e definições de um particular programa. O número de programa indexa este painel. Este painel contém as seguintes informações:

Número de Programa

Reflete o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Estado do Programa

Durante o período de vida de um programa, este passa por estados diversos. Cada programa está inicialmente em estado *NÃO DEF* o que significa que não foram aplicadas nenhuma definições ao programa por parte do utilizador. Uma vez aplicadas as definições, o programa é considerado em estado *DEF*. Uma vez encontrada uma condição específica como hora de início, o programa passa para estado *PRONTO* para aguardar a execução. Uma vez que o programa alcança a prioridade mais alta e se dá a hora de início, o programa passa para estado *ACTIVO* e executa. O programa pode ser suspenso e colocado em estado de *ESPERA* devido à passagem para estado *ACTIVO* de um programa de maior prioridade ou pelo accionamento de uma condição de alarme específica. Quando um programa completa a execução é colocado em estado *FINALIZADO*. O ciclo pode ser repetido e o programa volta ao estado pronto se o programa repetir quando especificado, após um período de atraso especificado.

Programa Iniciado por

Indica como foi activado o último início de programa. Os programas podem ser iniciados por uma condição de tempo conhecida, nível de radiação solar, início manual, baixo nível no tanque externo, ou directamente após a compleção de um outro programa. Se o programa está em estado *NÃO DEFINIDO* (nenhuma definições aplicadas ao programa) ou em *DEF* (definições aplicadas mas condições não conhecidas), "*Início por*" está em branco.

Repetir

Indica a repetição actual seguido pelo (*/*) número máximo de repetições programadas.

Relógio de sistema

NOTA: Em MODO DE CONSULTA a tecla SAIR pode ser usada como atalho para aceder a este painel a partir de qualquer painel.

5.2.2 SENSORES PH – C 04

```
Prog 08      Ref=06.4pH
S1=05.4PH
S2=05.5PH      13:15
SENSORES PH      C04
```

A finalidade deste painel é permitir inspecionar o actual ponto de referência de pH para um programa específico e as leituras do sensor de pH a tempo real. O número de programa indexa este painel. Este painel contém as seguintes informações:

Número de programa

Reflete o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Ref = Valor de referência ou ponto de definição de pH para o programa específico.

S1 = Valor de tempo real para o sensor de pH 1. Esta leitura aplica-se a todo o processo e não é específico para o programa.

S2 = Valor de tempo real para o sensor de pH 2. Esta leitura aplica-se a todo o processo e não é específico para o programa.

Relógio do Sistema

5.2.3 SENSORES EC – C 05

```
Prog 08      Ref=02.0mS
S1=02.0mS   SIn=03.2mS
S2=02.1mS      13:15
SENSORES EC      C05
```

A finalidade deste painel é permitir inspecionar o actual ponto de referência de EC para um programa específico e as leituras do sensor de EC a tempo real. O número de programa indexa este painel. Este painel contém as seguintes informações:

Número de Programa

Reflete o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Ref = Valor de referência ou ponto de definição de EC para o programa específico.

S1 = Valor de tempo real para o sensor de EC 1. Esta leitura aplica-se a todo o processo e não é específico para o programa.

S2 = Valor de tempo real para o sensor de EC 2. Esta leitura aplica-se a todo o processo e não é específico para o programa.

S in = Valor de tempo real para o sensor de entrada de EC. Este é um sensor de entrada opcional para medir a condutividade da entrada de fornecimento de água.

NOTA: Se o processo é muito lento ou muito rápido, o período de tempo para Tempo de irrigação(15 minutos por defeito) - painel **S37** (PRÉ/PÓS IRRIG) - pode ser modificado (aumentado ou diminuído).

Anote o valor final obtido com ECK_0 (para o factor de amplificação).

Para este valor ECK_0 , meça o período de oscilação (expresso em segundos). Baseado nas seguintes relações, determine os 3 factores da afinação PID:

$$ECK = 0,75 * ECK_0$$

$$ECTi = 0,6 * T_0$$

$$ECTd = 0,1 * T_0$$

Usando as definições acima indicadas vamos ter um controle de EC Proporcional, Integrativo e Derivativo.

Se quiser obter outro tipo de controle por favor passe para as próximas definições.

Para controlador P: $ECK = 0,5 * ECK_0$

$$ECTi = 99,9$$

$$ECTd = 0$$

Para controlador PI: $ECK = 0,4 * ECK_0$

$$ECTi = 0,8 * T_0$$

$$ECTd = 0$$

Estes valores serão definidos mais adiante no painel **S57**(*PARÂMETROS PID*). Com estes valores para os parâmetros de afinação, o controlador PID para EC é considerado afinado.

6.2.2 Casos particulares para procedimento de afinação PID:

1. CONSTANTE DE AMPLIFICAÇÃO (PHK OU ECK) DEMASIADO GRANDE:

- A saída do controlador oscila entre repleção e bloqueio dependendo do erro do processo.
- As válvulas estarão sempre abertas ou bloqueadas (fechadas) dependendo da variação do processo.

2. CONSTANTE DE AMPLIFICAÇÃO (PHK OU ECK) DEMASIADO PEQUENA:

- A saída do controlador varia insignificamente e não compensa adequadamente pelas variações no sistema.
- Os períodos de abertura e de fecho variam levemente de um ciclo de controle para outro criando um processo em evolução caótica (não pode alcançar estabilidade).

3. CONSTANTE INTEGRAL (PHTI OU ECTI) DEMASIADO GRANDE:

- O efeito integral é limitado.

- Número Total de sectores = 1
 - Tempo de Irrigação = 15 minutos
2. Vá para o painel **S38** (*SECTORES*) e verifique as definições acima mencionadas. Se são diferentes, ajuste-as.
 3. Defina o valor referência para EC e a gama para a sua variação permitida (qualquer valor de entrada de sensor que exceda esta gama, accionará um alarme) no painel **S41** (*CONTROLE CONDUCT*).
 4. Assegure-se que todos os outros programas estão parados. Para cada programa (de 1 a 9) vamos definir no painel **S32** (*DIA DE TRABALHO*) para o dia actual um "N" (inactivo).
 5. Verifique no painel **S08** (*DIA DE TRABALHO*) se o período de trabalho para o programa 10 é válido para o dia em que fizemos a afinação (o dia actual). Se não, proceda à sua definição no painel **S32** (*DIA DE TRABALHO*).
 6. Defina no painel **S59** (*NÍVEL DE REGISTO*) as seguintes opções: **Nível de Gravação= 01; Nível de Consulta= 01**. Isto significa que a consulta de registo será efectuada para o valor dos sensores e as gravações em registo serão aquelas lidas pelos sensores (para pH, respectivo EC).
Com as definições acima vamos ter um tempo de irrigação definido no painel **S38** para um único sector. As condições de início serão as mesmas de início manual- do painel **S47** (*INÍCIO MAN PROG*).
- A seguir vamos definir os parâmetros PID para EC no painel **S57** (*PARÂMETROS PID*), como se segue:
- Eck = 1.0
ECTi = 99.9
ECTd = 0.0
- Com as definições acima vamos ter uma definição Proporcional para EC.
7. Inicie manualmente o programa 10 no painel **S47** (*INÍCIO MAN PROG*) e espere até que o tempo de definição expire (15 minutos por defeito).
 8. Após terminar o programa consulte a tabela de registo. A partir disto vai anotar numa tabela as leituras EC do sensor e a hora a que a leitura foi efectuada (*ver Manual de Instruções - 4.10 FUNÇÕES DE REGISTO (DIÁRIO)*).
 9. Com os dados obtidos, faça um gráfico tendo como eixo horizontal o tempo e como eixo vertical as variações de EC. Analise o gráfico obtido.
 10. Incremente o valor da constante de amplificação ganho (Eck) no painel **S57** (*PARÂMETROS PID*). Repita os passos 7, 8, 9 e 10 até que a onda correspondente à variação EC seja do tipo sinusóide e que tenha aproximadamente amplitude constante (oscilação não amortizada).

Esta leitura aplica-se a todo o processo e não é específico para o programa.

Relógio de Sistema

5.2.4 IRRIGAÇÃO POR RADIAÇÃO SOLAR – C 06

```

Prog 08
Irrig=0720Wh/m2
Acm=0720Wh/m2 13:15
IRRIG RAD SOLAR C06

```

Este painel indica as definições da irrigação de radiação solar. Devido aos efeitos da radiação solar, pode ser necessário aumentar (corrigir) adequadamente o processo de irrigação. O número de programa indexa este painel. Este painel contém as seguintes informações:

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Irrig = O valor definido de radiação solar acumulada usada para correcção da irrigação. Isto é um ponto definido. A radiação para além deste limite accionará uma correcção ao processo de irrigação.

Acm = Valor de tempo real de radiação solar acumulada.

Relógio do Sistema

5.2.5 CONDIÇÕES DE TRABALHO – C 08

```

Prog 08 Hora S
          Dia S
          Período Y 13:15
COND TRABALHO C08

```

O número de programa indexa este painel. Este painel contém as seguintes informações:

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Hora

Indica se o programa seleccionado está programado para se executar num horário.

Dia

Indica se o programa seleccionado está definido para ser executado num horário diário.

Período

Indica se o programa seleccionado está definido para ser executado num horário anual

Relógio de Sistema

5.2.6 PRIORIDADES & CONFLICTOS – C 09

```
Prog 08   Prioridad 05
Conflict Programs 02
                13:15
PRIOR & CONFLICTOS C09
```

Este painel indica o nível de prioridade do programa indexado. As definições de prioridade são importantes para a execução de um programa quando dois ou mais programas tem condições de início idênticas. A prioridade para um dado programa pode ser definida usando o painel *S33* (PRIORIDADES). O contador de programas em conflito indica ciclicamente todos os programas que estão em conflito com o programa actualmente activo. Os programas podem estar em conflito se as suas condições de início específico e de execução são síncronas. Perante esta situação, o programa com a prioridade mais alta será activado.

O número de programa indexa este painel. Este painel contém as seguintes informações:

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel *C 03*). Ver descrição na Secção 5.2.

Prioridade

Indica a prioridade do programa indexado

Programas em Conflito

Ciclicamente indica o número de programa dos programas em conflito com o programa actualmente activo.

Relógio de sistema.

5.2.7 ESTADO IRRIGAÇÃO – C 10

```
Prog 08   IRRIG
Set 01:15:20+005:55
Fim 00:45:10   13:15
ESTADO IRRIG           C10
```

Este painel indica o estado actual da irrigação do programa indexado. O tempo e volume podem controlar a irrigação e o painel acima indica o valor definido e a

10. No final do programa consulte a tabela de registo. Anote numa tabela os valores do sensor de pH e a hora a que a leitura foi efectuada (ver o *Manual de Instruções - 4.10 FUNÇÕES DE REGISTO (DIÁRIO)*).

11. Os dados obtidos são utilizados para compôr um gráfico, tendo como eixo horizontal a hora e como eixo vertical as variações de pH. O próximo passo é analisar o gráfico obtido.

12. Incremente o ganho do valor da constante de amplificação (pHk) no painel *S57* (*PARÁMETROS PID*). Repita os passos 9, 10, 11 e 12 até que a forma da onda correspondente à variação de pH tenha a forma sinusóide com amplitude aproximadamente constante (oscilação não amortizada).

NOTA: O período de tempo para o tempo de irrigação (15 minutos por defeito) - painel *S37* (*PRÉ/PÓS IRRIG*) - pode ser modificado (aumentado ou diminuído), se o processo está muito rápido ou muito lento.

Anote o valor final obtido com o pHk_0 (para a amplificação de fábrica).

Para este valor pHk_0 obtido, meça o período de oscilação (expresso em segundos).

De acordo com as seguintes relações determine os 3 factores:

$$pHk = 0,75 * pHk_0$$

$$pHTi = 0,6 * T_0$$

$$pHTd = 0,1 * T_0$$

Usando as definições acima, vamos ter um controle Proporcional, Integrativo e Derivativo para o pH.

Se quer obter um outro tipo de controle, por favor proceda às seguintes definições.

Para controlador P: $pHk = 0,5 * pHk_0$

$$pHTi = 99.9$$

$$pHTd = 0$$

Para controlador PI: $pHk = 0,4 * pHk_0$

$$pHTi = 0,8 * T_0$$

$$pHTd = 0$$

Estes valores serão definidos no painel *S57* (*DEF PARÁMETOS PID*). Com estes valores a afinação de pH do controlador PID é considerada finalizada.

B. PASSOS NECESSÁRIOS PARA AFINAR O CONTROLADOR PID PARA AJUSTAMENTO DE EC

1. Vá para o painel *S37* (*PRÉ/PÓS IRRIG*) e usando as teclas ABAIXO e ACIMA seleccione o programa de irrigação número 10. Este programa tem as seguintes definições por defeito (efectuadas pelo fabricante):

A. PASSOS NECESSÁRIOS PARA AFINAR O CONTROLADOR PID PARA AJUSTE DE PH

1. O pH da fonte de água utilizada para a irrigação é medido. Quanto este valor é menor do que o valor referência (é ácido), a substância do tanque usado para a neutralização será alcalina. No caso oposto, a substância de neutralização terá de ser ácida.
 2. Baseado nesta medição, defina o painel **S51** do controlador (**Ácido no controle pH**) com "**N**" (para uma substância de neutralização alcalina), e "**S**" (para uma substância de neutralização ácida).
 3. Prosiga para o painel **S37** (**PRÉ/PÓS IRRIG**) e com as teclas de setas ACIMA e ABAIXO seleccione o programa de irrigação número 10. Este programa tem por defeito as seguintes definições (impostas pelo fabricante):
 - O número total de sectores = 1
 - Tempo de irrigação = 15 minutos
 4. Prossiga para o painel **S38** (**SECTORES**) para verificar estas definições. Se são diferentes das acima mencionadas, têm que ser definidas.
 5. Defina o valor referência para pH e a gama para a sua variação permitida (qualquer valor de entrada de sensor que exceda esta gama accionará um alarme) no painel **S40** (**CONTROLE PH**).
 6. Assegure-se que todos os outros programas estão parados. Para cada programa (desde 1 a 9) vamos definir no painel **S32** (**DIA DE TRABALHO**) como "**N**" (inactivo).
 7. Verifique se para o programa 10 no painel **S08** (**DIA DE TRABALHO**) o tempo de operação é válido para o dia em que se faz a afinação (o dia actual). Caso não, prossiga com a sua definição no painel **S32** (**DIA DE TRABALHO**).
 8. No painel **S59** (**DEF NÍVEIS DE REGISTO**) defina as seguintes opções: **Nível de Gravação= 01; Nível de Consulta= 01**. Isto significa que o registo será consultado para os valores dos sensores e que as gravações de registo serão lidas pelos sensores (pH, EC respectivamente).
- Com as definições acima mencionadas, teremos o tempo de irrigação definido para um só sector no painel **S38** (**SECTORES**). A condição de início é o início manual - no painel **S47** (**INÍCIO MANUAL PROG**).
- A seguir definimos os parâmetros PID para pH no painel **S57** (**PARÂMETROS PID**), do seguinte modo:
- pHk = 1.0
pHTi = 99.9
pHTd = 0.0
- Com as definições mencionadas, temos uma regulação Proporcional para pH.
9. A partir do painel **S47** (**INÍCIO MANUAL PROG**) iniciamos manualmente o programa 10. Espere até que o tempo de definição expire (15 minutos para as definições por defeito).

quantidade de irrigação completada actualmente. O modo de irrigação (tempo ou volume) pode ser seleccionado usando o painel **S53** (**MODO CONTR IRRIG**). O número de programa indexa este painel. Este painel contém as seguintes informações:

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Set

Indica o valor necessário (set) de irrigação em tempo ou volume

Valor de correcção de irrigação

(número directamente a seguir ao valor de Definição)

Fim

Indica o ponto de irrigação actual em tempo ou volume

Relógio de sistema

5.2.8 ACERTO DEVIDO A RADIAÇÃO SOLAR – C11

<p>Prog 08 +010% +00:05:55 13:15 ACERTO RAD SOLAR C11</p>

Este painel indica quanto os parâmetros de irrigação programados foram modificados (alargados) devido aos efeitos da radiação solar. O número de programa indexa este painel. Este painel contém as seguintes informações:

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Percentagem de extensão de irrigação

- Indica a percentagem de extensão de irrigação a todos os níveis para o programa seleccionado devido à radiação solar

Valor da extensão da irrigação

- Indica (em tempo ou volume) o valor da extensão de irrigação para o programa seleccionado devido à radiação solar

Relógio de sistema.

5.2.9 CORRECÇÃO MANUAL – C12

```
Prog 08
+015%
+00:05:55 13:15
CORRECÇÃO MANUAL C12
```

Este painel indica quanto os parâmetros de irrigação programados foram manualmente modificados (corrigidos). O número de programa indexa este painel. Este painel contém as seguintes informações:

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Percentagem de extensão de irrigação

- Indica a percentagem de extensão de irrigação a todos os níveis para o programa seleccionado devido à correcção manual.

Valor da extensão da irrigação

- Indica (em tempo ou volume) o valor da extensão de irrigação para o programa seleccionado devido à correcção manual

Relógio de Sistema

5.2.10 CORRECÇÃO TOTAL– C13

```
Prog 08
+035%
+12:00:13 13:15
CORRECÇÃO TOTAL C13
```

Este painel indica quanto os parâmetros de irrigação programados foram modificados devido a ambas as correcções manual e radiação solar. O número de programa indexa este painel. Este painel contém as seguintes informações:

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Percentagem de extensão de irrigação

- Indica a percentagem de extensão de irrigação a todos os níveis para o programa seleccionado.

Valor da extensão da irrigação

- Indica (em tempo ou volume) o valor da extensão total de irrigação para o programa seleccionado.

Relógio de Sistema

6.2.1 Procedimento de Ajustação PID

Devido ao facto dos controlos de pH e EC funcionarem com erro mínimo no valor de controle de saída, o controlador PID deve ser ajustado separadamente para cada processo (pH e EC). Para aceder aos parâmetros PID use o painel **S57** (DEFINIR PARÂMETROS PID). Os parâmetros PID indicados são os seguintes:

pHk

- Definição de amplificação efectuada em fábrica para o controle de pH. (Ganho do controlador)

pHTi

- Constante integral para controle de pH.

pHTd

- Constante derivativa para controle de pH.

ECk

Definição de amplificação efectuada em fábrica para o controle de EC. (Ganho do controlador)

ECTi

- Constante integral para controle de EC.

ECTd

- Constante derivativa para controle de EC.

1. CONDIÇÕES QUE IMPÕEM A AJUSTAGEM DO CONTROLADOR PID

- Cada vez que é ligada uma nova instalação.
- Cada vez que são efectuadas modificações mecânicas na instalação de irrigação (bomba, canos, electro-válvulas, etc).
- Se a fonte de água, a partir da qual a irrigação é efectuada, foi alterada.
- Se a substância para a neutralização foi alterada (ou a sua concentração).
- Quando o controlador é substituído.

2. PASSOS NECESSÁRIOS PARA AJUSTAR O CONTROLADOR PID

A ajustagem do controlador PID necessita de testes sucessivos com diferentes valores dos parâmetros de aprovação. O método que se segue necessita de aumento do factor de amplificação K até ao nível estável da oscilação do sistema. Abaixo apresenta-se um procedimento de fácil utilização para esta ajustagem.

Durante a ajustagem PID (tanto para pH como para EC) teremos grandes variações do valor de saída (o pH e EC da água de irrigação) comparativamente ao valor recomendado. Esta é a razão pela qual a ajustagem da água que sai da bomba tem que ser dirigida a um canal de recolha designado por água residual e não para irrigação (para a protecção das culturas).

No caso acima referido vamos definir apenas um sector.

6.2 PROCEDIMENTO PARA CALIBRAÇÃO PID

Para o controlador PID, existem 3 modos de operação:

1. Com algoritmo de regulação PID (Proporcional, Integrativo e Derivativo);
2. Com algoritmo de regulação Proporcional ;
3. Modo AUTO AFINAÇÃO;

Teremos um dos anteriores modos de operação como se segue:

K	T _i	T _d	Tipo de Regulação
> 0	< 99.9	> 0	PID
> 0	99.9	0	PROPORCIONAL
0	QUALQUER VALOR	QUALQUER VALOR	AUTO AFINAÇÃO (POR DEFEITO)

1. Tendo todos os 3 componentes (Proporcional, Integrativo e Derivativo), o algoritmo de regulação do PID tem a melhor precisão. Isto tem como desvantagem o facto de requerer um procedimento de afinação mais difícil, especialmente para pessoal não especializado.

2. O algoritmo de regulação Proporcional é muito simples de implementar e no seu procedimento de afinação, mas o seu modo de operação não é tão bom. É usado principalmente em sistemas onde o tempo morto (o tempo que vai desde a ordem à resposta do sistema) é muito pequeno. Isto tem como desvantagem o facto que para não erros (o valor de medição no sistema alcança o valor referência), a ordem de saída é nula.

Assim, de modo a ter uma ordem de saída, é primeiro necessário que o sistema produza um erro (valor de medição diferente do valor de referência), que terá o efeito de produzir uma ordem de saída no sentido de minimizar esse erro.

3. O algoritmo de auto-afinação, é um algoritmo que efectua o seu próprio ajuste para o valor de saída. Tem a vantagem de não envolver o utilizador no processo de afinação. Desde o ponto de vista da precisão, este algoritmo está situado entre os reguladores PID (bem afinado) e Proporcional.

Nas secções seguintes, apresentamos os métodos de afinação para os primeiros dois tipos de controladores (PID e Proporcional), o terceiro (AUTO-AFINAÇÃO) não envolve o utilizador no processo de afinação.

5.2.11 ESTADO DE SECTORES – C14

Prog 08	Sect 21/21
Set 00:10:30+009:45	
Fim 00:03:10	13:15
ESTADO SECTORES C14	

Este painel indica o estado de cada sector. Cada sector tem uma electro-válvula. Quando um sector particular necessita de irrigação, a electro-válvula é aberta por um periodo de tempo especificado. *O número de válvula juntamente com a etiqueta de sector (canto superior direito do mostrador) indexam este painel.* Este painel contém as seguintes informações:

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Sect

O primeiro número indicado é o número de sector seguido pelo(/) número da válvula atribuída a esse sector. Este parâmetro indexa o sector para este painel.

Set

Indica o valor definido em tempo ou volume para o sector/válvula seleccionada do programa indicado.

Fim

Indica o ponto actual de irrigação em tempo ou volume para o sector/válvula seleccionada do programa indicado.

Relógio de sistema

NOTA: As etiquetas de sector podem ser atribuídas como etiquetas numéricas, personalizadas para todas as válvulas do Controlador de Fertirrigação. As etiquetas podem ser especificadas usando o painel S38 (SECTORES). Por defeito, a etiqueta de sector será idêntica ao número de válvula correspondente.

5.2.12 ESTADO DE FERTILIZAÇÃO– C16

Prog 02	Fert 02
Set 40%	
Actual 20%	13:15
ESTADO FERTILIZ C16	

Este painel indica a quantidade de fertilizante definida e actual, usada para um

programa específico. O Controlador de Fertirrigação controla a dosagem dos 4 fertilizantes. Neste painel, o número de fertilizante é usado como o índice, permitindo a inspecção dos valores percentuais para até quatro tanques de fertilizante envolvidos no programa de irrigação seleccionado. Este painel contém as seguintes informações:

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Fert

Número de tanque de fertilizante. Cada programa pode controlar 1 a 4 tanques de fertilizante.

Set

- A percentagem definida de um dos 4 fertilizantes seleccionados a ser doseada.

Actual

- A percentagem actual consumida de 1 dos 4 fertilizantes seleccionados.

Relógio de sistema

NOTA: Os valores de percentagem de fertilizantes podem ser especificados usando o S39 (FERTILIZANTES).

5.2.13 ESTADO DO AGITADOR – C17

Prog 08		
Trab 00:03	TRAB	
Pausa 00:02	13:15	
ESTADO AGITADOR	C17	

Pode ser atribuído um agitador a cada um dos 4 tanques de fertilizante. Os agitadores podem ser activados antes da dosagem de um fertilizante, durante a dosagem, ou intermitentemente ao longo do programa. Ver secção 3.6 *CONTROLE DO AGITADOR* para mais informações. Neste painel, o número do agitador é usado como o índice. Este painel contém as seguintes informações:

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Trabalho

O valor de tempo de trabalho definido para o agitador indexado do programa seleccionado.

Pausa

- O valor de tempo de pausa do agitador indexado do programa seleccionado.

PROCEDIMENTOS DE CALIBRAÇÃO

6.1 PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO DE SENSOR

O objectivo da calibração do sensor usada juntamente com o Controlador de Fertirrigação é compensar e ajustar a saída dos sensores de modo a alinhar com o software do controlador. À medida que o tempo passa os sensores alteram ligeiramente a saída devido ao uso e à idade, tornando necessária a calibração para obter um desempenho óptimo. O controle do desempenho da sonda com padrões conhecidos, facilmente identifica a necessidade de calibração. O procedimento de calibração é efectuado usando o painel *S54* (CALIBRAR SENSOR) e a cada sensor analógico é atribuído um número de canal que é o índice para o painel. Para cada sensor escolhido para a calibração são utilizadas duas medições com dois padrões diferentes conhecidos. Para pH pode usar o padrão 7.7 pH e o padrão 4.0 / 10.0 pH, dependendo do tipo de medição (ácida ou alcalina). Para EC pode usar o padrão 0 mS (sensor removido da solução) e o padrão 5 mS. Para cada uma das 2 etapas de calibração, o painel de calibração indica a leitura actual e uma entrada referência. O valor padrão é introduzido na entrada referência. Antes da calibração passe os sensores de pH e EC por água pura para assegurar uma sonda limpa e evitar contaminação cruzada. Coloque o sensor no primeiro padrão e espere que estabilize. Para a calibração de pH agite suavemente o padrão com o sensor de pH. Para calibração EC bata suavemente o sensor e agite o padrão de modo a assegurar-se que não ficam bolhas de ar presas dentro da manga do sensor. Uma vez estabilizada a leitura, pressione *CONFIRMAR* para passar para a etapa 2. Enxague novamente e coloque o eléctrodo no segundo padrão, espere que estabilize e então pressione *CONFIRMAR*. A calibração está agora completa e o painel indicará "Fim".

Para melhores resultados, os padrões de calibração devem ser consideravelmente diferentes (ex: padrão pH 7.01 e pH 4.01) mas não excessivamente próximos dos limites da gama do sensor. Após completa a calibração (ambas as etapas de calibração completas) enxague e volte a inserir a sonda nos 2 padrões de modo a assegurar-se da precisão da calibração. Se a sonda não lê correctamente, isto pode indicar que a mesma solução (ou idêntica) foi usada em ambas as etapas de calibração ou que foram fornecidos valores impróprios como referência ou que a sonda não está a funcionar bem.

Em relação à calibração da radiação solar, o último dígito do valor referência introduzido é considerado 0 devido à resolução 10 W/m² da leitura.

S (sim) ou N (não) após a selecção ou tempo para a opção diária.

Apagar tudo:

- Ordem manual para apagar estatísticas.

No Excedente:

- Seleccionando esta opção, define-se o controlador para apagar estatísticas devido a excesso de dados.

Diariamente às:

- As estatísticas podem ser apagadas diariamente introduzindo uma hora específica.

5.9.12 APAGAR DEFINIÇÕES- S62

```
Apagar programa: --
Apagar todos prog -

APAGAR PROGRAMAS S62
```

Com este painel é possível apagar as definições de um programa específico ou de todos os programas. Apagar definições de um programa de irrigação constitui um mecanismo muito fácil e útil para definir um ou todos os parâmetros de um programa para valores nulos (por defeito). Esta operação coloca o programa num estado *NÃO DEF* significando que é desactivado. Esta função apenas é possível se o programa não estiver activo. Uma vez aceite a ordem, ocorre um período de atraso de aproximadamente 3 segundos. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Apagar programa

Entrada de número de programa.

Apagar todos os programas:

- Seleccionando esta opção(S (sim) ou N (não)) apaga as definições para todos os programas não activos.

Esta operação automaticamente re-definirá o Controlador de Fertirrigação.

Relógio de sistema

NOTA: Os valores de tempo de trabalho do agitador podem ser especificados usando o painel S45 (AGITADORES).

5.2.14 ÚLTIMO INÍCIO DE PROGRAMA – C18

```
Prog 08      Filtro --
Último Início Manual
At 28-08 18:32 13:15
ÚLTIMO INÍCIO C18
```

Este painel, indica os dados do último início do programa indexado, incluindo os programas de limpeza de filtros. Existem 2 programas de limpeza de filtros, um para cada filtro. Os programas de filtro seguem os programas de irrigação indexados. Por exemplo, se o Controlador de Fertirrigação está equipado com 10 programas de irrigação, o número de "Prog" 11 e 12 serão designados aos dois programas de limpeza de filtro no painel acima indicado. O número de programa indexa este painel. Este painel contém as seguintes informações:

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Filtro

Número de filtro

Último Início

○ último início para o programa indexado (irrigação ou limpeza de filtro).

At

- A hora do último início para o programa indexado.

Relógio de sistema

5.3 CONSULTA DE ESTATÍSTICAS

5.3.1 TOTAL ACUMULADO – C19

```
De: 09-26 13:37;12
0007654L
                                13:15
TOTAL ACUMUL          C19
```

Este painel fornece um total (em tempo ou volume) de todo o processo de irrigação (todos os programas) desde o tempo de início. Todas as estatísticas do Controlador de Fertirrigação incluindo acumulações podem ser apagadas (manualmente, diariamente a uma hora especificada, no excedente) no painel **S 61** (APAGAR ESTATÍSTICAS). Este painel contém as seguintes informações:

De

- Carimbo de tempo indicando o início de todo o processo de irrigação.

Acumulação

- Total acumulado em tempo ou volume

Relógio de sistema

5.3.2 PROGRAMA ACUMULADO – C20

```
De: 09-26 13:37;12
000:00:25   Prog   01
Activações  03 13:15
PROG ACUMULADO   C20
```

Este painel fornece um total (em tempo ou volume) para cada um dos programas de irrigação. O número de programa indexa este painel. Este painel contém as seguintes informações:

De

- Carimbo de tempo indicando o início de todo o processo de irrigação.

Acumulação

- Total acumulado em tempo ou volume para o programa indexado

Número de Programa

Reflete o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Activações

O número de activações do programa indexado desde o início da gravação.

Relógio de sistema

Nível de Registo:

Os níveis de registo seleccionáveis variam de 1 a 3.

Nível 1: regista as ocorrências de desvios dos sensores

Nível 2: regista estatísticas (médias de pH e EC, acumulações)

Nível 3: regista ocorrências de programas e de estado do controlador

Nível de Consulta:

Nível de consulta de registo seleccionável (de 1 a 3). Este parâmetro permite ao utilizador seleccionar as categorias de ocorrência de registo (ver acima) que serão inspeccionadas no painel **C 28**. Este parâmetro também pode ser modificado durante a sequência de consulta de registo dentro do painel **C 28**.

5.9.10 DEFINIR PALAVRA-PASSE – S60

```
Sem palavra-passe: N
Novo pin: ---
PALAVRA PASSE          S60
```

Este painel permite a definição de uma palavra-passe de sistema. Quaisquer alterações efectuadas às definições deste painel requerem autorização por palavra-passe. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Sem palavra-passe:

- Escolhendo S para a opção "Sem palavra-passe" será permitido o livre acesso ao Controlador de Fertirrigação após cada sequência de início, enquanto que escolhendo N activará o início após o qual será pedida autorização mediante a palavra-passe para visualizar os painéis do mostrador.

Novo pin: Entrada de nova palavra-passe. Apenas formato numérico.

NOTA: A função do Controlador de Fertirrigação não é afectada devido a um processo de autorização mediante palavra-passe falhada ou bem sucedida durante o registo em curso.

5.9.11 APAGAR ESTATÍSTICAS – S61

```
APAGAR TUDO: -
No excedente: S
Diariamente as: 00:01
APAGAR ESTATIST S61
```

Com este painel é possível apagar as estatísticas armazenadas pertencentes ao funcionamento manual do controlador, em excesso ou num certo momento. Introduza

ECTi

Constante integral para controle EC. Definir o valor para 99.9 desactiva efectivamente a função integral.

ECTd

Constante derivativa para controle EC. Tempo taxa. Definir o valor para 0.00 desactiva efectivamente a função derivativa.

NOTA: Para correcção PID automática, insira 00.0 em pHk e em ECK.

5.9.8 TEMPOS PROGRAMADOS – S58

```
Espera Inic: 03s
Espera Stop: 03s
Tempo ciclo: 02.0s
TEMPOS PROG          S58
```

Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Espera Inicio

Valor de atraso de início seleccionável para a bomba principal uma vez que se relaciona com a ordem aberta para o primeiro sector activo.

Espera Stop:

- Valor de atraso de paragem para a bomba principal uma vez que se relaciona com a ordem aberta para o último sector activo.

Tempo ciclo

- O factor de duração de ciclo completo para o controlador.

AVISO! Recomenda-se que apenas pessoal especializado altere estas definições.

5.9.9 PROGAMAR NÍVEIS DE REGISTO – S59

```
Nível de Registo: 03
Nível de Consulta: 03
PROG NIVEL REG          S59
```

O sistema de registo do Controlador de Fertirrigação é um sistema hierárquico de 3 níveis. São atribuídas um conjunto de categorias a cada um dos 3 níveis; estas ocorrências são gravadas e podem ser inspeccionadas ao mesmo tempo. As ocorrências de alarmes são armazenadas independentemente do nível de registo e podem ser inspeccionadas usando o painel C27 (ANOMALIAS). Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

5.3.3 SECTOR ACUMULADO– C21

```
De: 09-26 13:37;12
000:00:17 Sect 01/01
13:15
SECTOR ACUMULADO C21
```

Este painel fornece um total (em tempo ou volume) para cada um dos sectores de irrigação. O número de válvula indexa este painel. Este painel contém as seguintes informações:

De

Carimbo de tempo indicando o início de gravação (estatísticas)

Acumulação

- Total acumulado em tempo ou volume para a válvula indexada

Sector

- O número de sector (etiqueta) / número de válvula (index para este painel).

Relógio de sistema

5.3.4 MÉDIA TOTAL – C22

```
De: 09-26 13:37;12
05.3pH
06.7mS          13:15
MÉDIA TOTAL          C22
```

Este painel indica a média de pH e condutividade para todo o processo de irrigação. Este painel contém as seguintes informações:

De

- Carimbo de tempo indicando o início de gravação (estatísticas)

pH

- A média total de pH

mS

- A média total de EC

Relógio de sistema

5.3.5 MÉDIA DE PROGRAMA – C23

```
De: 09-26 13:37;12
05.3pH      Prog 01
06.7mS      13:15
MÉDIA PROGRAMA C23
```

Este painel indica a média de pH & EC para cada programa de irrigação. O número de programa indexa este painel. Este painel contém as seguintes informações:

De

- Carimbo de tempo indicando o início de gravação (estatísticas)

pH

- A média de pH para o programa indexado.

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

mS

- A média de EC para o programa indexado.

Relógio de sistema

5.3.6 MÉDIA DE SECTOR – C24

```
De: 09-26 13:37;12
05.3pH      Sect 01/01
06.7mS      13:15
MÉDIA SECTOR C24
```

Este painel fornece uma média de leitura de pH e EC para cada um dos sectores de irrigação. O número de válvula indexa este painel. Este painel contém as seguintes informações:

De

- Carimbo de tempo indicando o início de gravação (estatísticas)

pH

- A média de leitura de pH para a válvula indexada.

Sect

- O número de sector (etiqueta) / número de válvula (indexado para este painel).

mS

- A média de leitura de EC para a válvula indexada.

Relógio de sistema

SDif

- A distância máxima aceitável entre os valores dos sensores de pH.

SDif

A distância máxima aceitável entre os valores dos sensores de EC e também o valor máximo que é aceitável no sensor de fornecimento de água.

5.9.6 PROGRAMAR OS CAUDAIS – S56

```
Caud=010L sect 01
Pump flow=000100L
L/impulse=060
PROGR OS CAUDAIS S56
```

Se o caudal é escolhido como variável do controle de irrigação, este painel permite a definição dos parâmetros de fluxo. O número de sector indexa este painel. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Caudal = O volume seleccionável para o sector indexado.

Sect

O index de painel. O número de sector (etiqueta).

L / impulse = Valor de fluxo seleccionável por um impulso no contador de caudal.

5.9.7 DEFINIR PARÂMETROS PID – S57

```
PHk=01.0   ECK =01.3
PHTi=10.   ECTi =10.0
PHTd=00.   ECTd =00.5
PARÂMETROS PID S57
```

Este painel permite a definição da acção de controle para pH e EC. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

pHk

- Definição de amplificação efectuada em fábrica para o controle de pH. (Ganho do controlador)

pHTi

Constante integral para controlo de pH. Tempo de reset. Definir o valor para 99.9 minutos desactiva efectivamente a função integral.

pHTd

- Constante derivativa para controle de pH. Tempo taxa. Definir o valor para 0.00 minutos desactiva efectivamente a função derivativa.

ECK

Definição de amplificação efectuada em fábrica para controle EC.

5.9.4 CALIBRAR SENSORES – S 54

```
Canal: 01
Já: 02.3 Ref: 02.5
Estado: First Stage
CALIBRAR SENSOR S54
```

O procedimento de calibração de sensores consiste em duas etapas. Cada etapa é iniciada pressionando a tecla *ALTERAR*. Para mais informações, ver secção 7.1 PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO DE SENSOR. Ambas as etapas são necessárias para completar o procedimento de calibração. O número de canal indexa este painel. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Número de Canal

- Índice de painel. O Controlador de Fertirrigação está equipado com 8 canais para as várias entradas de sensor. Os canais estão assim configurados:
 1. Sensor PH 1 (entrada analógica 4-20 mA)
 2. Sensor PH 2 (entrada analógica 4-20 mA)
 3. Sonda EC 1 (entrada analógica 4-20 mA)
 4. Sonda EC 2 (entrada analógica 4-20 mA)
 5. Sonda EC IN (entrada analógica 4-20 mA), 3ª sonda de EC opcional para monitorizar a entrada do fornecimento de água.
 8. Sensor de Radiação Solar (sinal analógico de 2 volt)

Já

- Valor do sensor tempo real para o canal indexado

Ref

- O valor referência de calibração (introduzido pelo utilizador) para a etapa de calibração indicada, para o canal indexado.

Indicação de estado

Estado actual do procedimento de calibração (etapa/resultado actual).

5.9.5 CONFIGURAÇÃO DE SENSORES – S55

```
PH Cfg      EC Cfg:
Sensor=02   Sensor=03
SDif=03.2   SDif=03.3
CONFIG SENSORES S55
```

Este painel permite a definição de diferença aceitável entre as sondas no sistema. É accionado um alarme quando é excedida a distância aceitável. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Sensor = O número seleccionável de sensores de pH no sistema (1 a 2).

Sensor = O número seleccionável de sensores de EC no sistema (1 a 3).

5.4 CONSULTA DE ALARMES

5.4.1 ALARME ACTIVO – C25

```
Low level fert: 4
Alarme ACTIVO
26-12 14:36:22 13:15
ALARME 02/07 C25
```

Isto indica os alarmes actualmente activos no sistema. Uma vez visualizando o painel, podem ser transcorridos e visualizados todos os alarmes usando as teclas *ACIMA* e *ABAIXO* ou *CONFIRMAR*. Este painel contém as seguintes informações:

Descrição de alarme

- Hora da ocorrência do alarme.

ALARME

- O número do alarme e (/) número total de todos os alarmes activos.

Relógio de sistema

- Quando está presente pelo menos um alarme activo, o relógio de sistema avisa "ALARME". Esta indicação aparece em todos painéis com o relógio de sistema.

NOTA: O sistema de gestão está projectado de modo a actualizar-se automaticamente, não sendo necessária a intervenção do utilizador para restaurar o estado do programa interrompido uma vez resolvida a condição. Se a condição do alarme activo muda, o painel reflectirá a respectiva alteração sem intervenção do utilizador.

5.5 CONSULTA DE REGISTO

5.5.1 VER REGISTO– C26

```
Consulta regis data:
                26-12
                15:05
VER REGISTO      C26
```

Este painel permite ao utilizador ver dados de registo de uma data específica. A tecla *ALTERAR* é usada para introduzir a data pretendida e depois introduzindo o modo de definições. Após entrar no painel e pressionar a tecla *ALTERAR*, o cursor (foco) muda do número de painel para o primeiro lugar do indicador do dia. O teclado e as *teclas de setas* podem ser usadas para introduzir a data seleccionada seguido da tecla *CONFIRMAR*. Uma vez pressionado *CONFIRMAR* o Controlador de Fertirrigação

procurará os dados registados. Se não são encontrados dados, o painel muda para C28 (REGISTO) e é indicado "registos não encontrados". Este painel contém as seguintes informações:

Consulta regis data

- A data de visualização inicial definida pelo utilizador.

Relógio de sistema

5.5.2 ANOMALIA (HISTORIAL DE ALARMES) – C27

```
Low level fert: 4
CLEARED ALARM
26-12 14:36:22 13:15
ANOMALIA 0193/22 C27
```

Este ecrã indica anomalias. As anomalias são consideradas *historial de alarmes*. Este ecrã indica as condições de alarme que já não estão activas. Uma vez visualizando o painel, podem ser transcorridas e visualizadas todas as anomalias (anteriores aos alarmes) usando as teclas *ACIMA* e *ABAIXO* ou *CONFIRMAR*.

Este painel contém as seguintes informações:

Descrição do Alarme

Indicação de alarme limpo

Carimbo de tempo

- Hora da ocorrência de alarme.

Relógio de sistema

ANOMALIA

- O número de gravação de registo de anomalias e (/) o número de todas as anomalias desde a gravação das estatísticas de sistema.

O número de gravação de registo de anomalias pode ser apagado no painel C61 apagando as estatísticas.

5.5.3 REGISTO – C28

```
Ext state:PRONTO
Prog State changed.
18-08 15:05:30 15:05
Log 0012 Lev 03 C28
```

O sistema de registo do Controlador de Fertirrigação é de 3 níveis, hierarquicamente projectados, o que significa que as ocorrências são classificadas em 3 categorias. Todas as 3 categorias são seleccionáveis. O nível de registo consultável indicado

Ácido no controle pH

- Pressione S (sim) ou N (não) e depois *CONFIRMAR* para controlar a dosagem de ácido ou base.

5.9.2 ALARMES– S52

```
Contr no alarme pH:S
Irrig no alarme pH:S
Contr no alarmeEC: S
ALARMES S52
```

Este painel permite a selecção de um comportamento de alarme específico. Entrando no modo de definições, uma das 3 escolhas pode ser seleccionada usando as teclas de setas. Pode ser introduzido S (sim) a seguir à opção seleccionada. As teclas S (sim) e N (não) são usadas para seleccionar a opção de continuar ou parar o controle ou irrigação durante uma condição de alarme de pH ou EC. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Controle no alarme pH

Pressionando S (sim) e depois *CONFIRMAR* permite ao controlador continuar a execução do controle durante uma condição de alarme de pH.

Irrigação no alarme pH

Pressionando S (sim) e depois *CONFIRMAR* permite ao controlador continuar a irrigação durante uma condição de alarme de pH.

Controle no alarme EC

- Pressionando S (sim) e depois *CONFIRMAR* permite ao controlador continuar a execução do controle durante uma condição de alarme de EC.

5.9.3 MODO DE CONTROLE DE IRRIGAÇÃO – S 53

```
Controle de volume:N
Controle de tempo: S
MODO CONTR IRRIG S53
```

Este painel permite a selecção de controle baseado no tempo ou volume. Esta característica, uma vez definida aplica-se a todos os programas do Controlador de Fertirrigação. As teclas S (sim) e N (não) são usadas para seleccionar apenas uma das duas opções. A alteração do modo de controle é somente possível se não estiverem em curso programas activos.

estado do controlador. Só a tecla S (sim) terá efeito na activação do estado apropriado. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Stop

Pressione S (sim) e depois *CONFIRMAR* para colocar o controlador em paragem.

ESTADO ACTUAL DO CONTROLADOR

TRABALHO

- Pressione S (sim) e depois *CONFIRMAR* para colocar o controlador em trabalho.
Se existem certas condições de alarme não pode entrar no estado *TRABALHO*.

INIC

- Pressione S (sim) e *CONFIRMAR* para colocar o controlador em inicialização.

5.8.4 CONTROLE MANUAL DAS SAÍDAS – S50

```
Número: 27
Aberto: S
Valor: -
CONTR MAN SAÍDAS S50
```

Neste painel o número de saída é usado como índice. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Número

Index de painel. Número de saída.

Aberto:

- O estado da saída indexada.

Valor:

- Pressione S (sim) ou N (não) para abrir ou fechar a saída indexada.

5.9 DEFINIÇÕES PERSONALIZADAS

5.9.1 OPÇÕES DE CONTROLE DE PH - S 51

```
Contr em Pré/Pós S
Ácido no contr pH S
OPÇÕES pH S51
```

Este painel permite a selecção de opções de controle de pH. O controle em estados de “pré” e “pós” irrigação, assim como a selecção ácido/base são seleccionáveis. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Contr em Pré / Pós

- Pressione S (sim) e depois *CONFIRMAR* para controlar o pH antes e após

neste painel, pode ser alterado directamente usando a tecla *ALTERAR* ou através do painel *S59* (NÍVEL DE REGISTO). As teclas de setas *ACIMA* e *ABAIXO* permitem mover entre registos de um modo “selecione anterior/próximo”. Este painel indica as seguintes informações:

Gravação de registo

- Descrição de gravação de registo.

Carimbo de Tempo

- Carimbo de tempo da ocorrência registada.

Número de gravação de registo

Nível de Consulta de Registo

Relógio de sistema

5.6 DEFINIÇÕES GERAIS

Os painéis de definições fornecem um intermediário através do qual o utilizador pode definir a funcionalidade do Controlador de Fertirrigação de modo a adequar-se às necessidades da aplicação. Os parâmetros em qualquer painel de definições podem ser modificados apenas se o utilizador pressionar a tecla *ALTERAR* (entrando no modo definições). Uma vez pressionando a tecla *ALTERAR*, o cursor (foco) passa para o primeiro parâmetro ajustável no painel. Usando o teclado juntamente com as teclas de setas, o utilizador pode definir os parâmetros desejados e navegar dentro do painel. A tecla *CONFIRMAR* valida todas as entradas. No painel *MODO DEFINIÇÕES* os métodos de procura são desactivados até que o utilizador saia do *MODO DEF*, pressionando a tecla *CONFIRMAR* (validação) ou *SAIR* (cancelar). Para alterar o número de programa deve ir ao painel *CO3* e então continuar.

5.6.1 DATA & HORA– S30

```
Data: Sex-22-09-2000
Hora: 17:03:20
DATA & HORA S30
```

Este painel permite as definições dos seguintes parâmetros:

Data

- Formato Dia/ Mês/ Ano. O dia é automaticamente actualizado uma vez introduzida e confirmada a data numérica.

Hora

Formato Hora / Minuto / Segundos. A hora é automaticamente actualizada uma vez introduzida a hora numérica.

Relógio de sistema.

5.7 DEFINIÇÕES DE PROGRAMA

5.7.1 PERÍODO ACTIVO- S31

```
Entre          Prog 07
Data: 01-04   31-10
Hora: 07:00   23:00
PERÍODO ACTIVO S31
```

Este programa permite ao utilizador definir os limites programados para o programa indexado. O número de programa indexa este painel (Para mais detalhes ver secção 3.1 e apêndice 3). Este painel, permite a definição dos seguintes parâmetros:

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Data

- Os limites de programação anual do programa seleccionado. Isto define os limites da operação do programa entre (dia/ mês) e (dia/ mês).

Hora

- A programação diária limita o programa seleccionado. Isto define o limite da operação de programa hora:min para hora:min.

5.7.2 DIAS DE TRABALHO- S32

```
Dias on 02   Prog 07
Dias off 03
Semana1 SMTWTF S
DIA TRAB NNNNNNN S32
```

Este programa permite ao utilizador definir uma programação de dia de trabalho para o programa indexado. Uma vez estabelecidos os limites anuais e diários para o programa indexado, usando o painel anterior podem ser usados dois métodos para programar um horário de trabalho consistente. Os dias de trabalho e dias de descanso simplesmente designados "dias on" e "dias off" são seleccionáveis.

Se a aplicação necessita de dias específicos de execução, então dias específicos de trabalho são seleccionáveis introduzindo um S (sim) ou N (não) por baixo do dia escolhido. Apenas um dos métodos pode ser usado para cada programa. Definindo uma das duas escolhas a outra é desactivada. O número de programa indexa este painel. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros.

5.8 ORDENS MANUAIS

5.8.1 INÍCIO MANUAL - S47

```
Programa activo: 03
Início program: -- ?
INÍCIO MANUAL      S47
```

Cada programa pode ser manualmente iniciado usando este painel. Se estão presentes certas condições de alarme como "sem fornecimento de água", não se pode iniciar um programa de modo algum. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Programa activo

programa actualmente activo.

Finalizar programa

- programa seleccionado para desactivação - seleccionável pelo utilizador.

5.8.1 STOP MANUAL - S48

```
Programa activo: 03
Início program: -- ?
INÍCIO MANUAL      S47
```

Cada programa pode ser manualmente iniciado usando este painel. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Programa activo

programa actualmente activo.

Finalizar programa

- programa seleccionado para desactivação - seleccionável pelo utilizador.

5.8.3 ESTADO DO CONTROLADOR - S49

```
STOP -      TRAB
TRAB -
INIC -
ESTADO CONTROLAD S49
```

Este painel permite a manipulação manual do estado do controlador. Entrando no modo de definição, 1 das 3 condições podem ser seleccionadas usando as teclas de setas. S (sim) pode ser introduzido após a condição seleccionada para alterar o

painel, o número do agitador é usado como index. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Pré

- O tempo de pré-activação seleccionável para o agitador. A pré-agitação é efectuada apenas se o programa tem pré-irrigação e durante a mesma.

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Trabalho

- O tempo de activação seleccionável para o agitador indexado. Tempo de trabalho durante a dosagem.

Pausa

- O tempo de pausa seleccionável a seguir à definição de tempo de trabalho.

5.7.15 CONTROLE DE FILTROS – S46

```
Link 05      Filtro 01
Limpar Alarme: S
Tempo limp: 01:01:02
CONTROLE FILTROS S46
```

Ambos os programas de limpeza de filtro são definidos através deste painel. Neste painel o número de Filtro é usado como index. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Link (Elo)

- O programa (número) seleccionável após o qual o programa de limpeza de filtro é activado.

Número de Filtro

- Index de painel. Dois filtros seleccionáveis.

Limpar alarme

- O programa de limpeza de filtros pode ser definido para ser activado por uma condição de alarme isolada ou estando ligada a um programa específico. Introduza S (sim) ou N (não).

Tempo limpeza

- Duração de trabalho seleccionável para o programa de limpeza de filtro indexado.

(Para mais detalhes ver secção 3.1 e apêndice3):

Dias on

- O número de dias de trabalho consecutivo.

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição Na Secção 5.2.

Dia off

- O número de dias de descanso consecutivo.

Semanal

- Etiquetas de dias da semana

Dia de trabalho

- Use as indicações sim ou não (no teclado) por baixo de cada etiqueta de dia da semana, para indicar dias de trabalho específicos para o programa indexado.

5.7.3 PRIORIDADES– S33

```
Prog 07
Prioridade 04
Sectores/Grupo 08
PRIORIDADES S33
```

Este painel permite a definição do nível de prioridade para cada programa. Os programas podem partilhar o mesmo nível de prioridade. Quando ocorre um conflito entre dois programas com a mesma prioridade, o programa que tem a hora de início mais cedo, é executado primeiro. O número de programa indexa este painel (Para mais detalhes ver secção 3.1 e apêndice3). Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Prioridade

- O nível de prioridade. Este número pode ser definido de 1 a 5, sendo 5 a prioridade mais alta.

Sectores / Grupo

- O número de sectores / grupos para o programa indexado é o número máximo de válvulas que se abrirão simultaneamente.

5.7.4 CONDIÇÕES DE INÍCIO- S34

```
Relógio S Prog 07
Rad Solar N
Tanque Ext:-- Link 02
CONDIÇÕES INÍCIO S34
```

Usando este painel pode definir como é accionado um determinado programa (iniciado). Podem ser escolhidas ao mesmo tempo multiplas condições de início para um programa. Neste painel, pode definir um programa para se activar a uma certa hora, pela quantidade de radiação solar acumulada, pelo nível de um tanque externo, ou directamente após completar outro programa. O número de programa indexa este painel. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Relógio

- Início em condição de tempo. No teclado seleccione S para sim ou N para não.

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição Na Secção 5.2.

Radiação Solar

- Início por radiação solar acumulada. No teclado seleccione S para sim ou N para não.

Tanque Externo

- Ao escolher accionamento por tanque externo, o início do programa é baseado no nível de um número de tanque externo atribuído.

Link (Elo)

- Seleccionando Link e introduzindo um número de programa mestre, o início do programa segue directamente (ligado a) o completar de outro programa.

5.7.5 DEFINIR HORÁRIO DE INÍCIO - S35

```
Prog 07
07:00 09:20 10:30
12:00 14:00 16:00
INÍCIO HORÁRIO S35
```

Se é escolhida a hora como accionamento de início para um programa indexado, podem ser escolhidos até seis horas de início diferentes dentro dos limites de programação diária (ver painel **S37** (PERÍODO ACTIVO)). O número de programa

Manual

- Os ajustes manuais seleccionáveis ao processo de irrigação.

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição Na Secção 5.2.

Irrigação Radiação Solar

○ ajuste seleccionável ao processo de irrigação como resultado dos efeitos da radiação solar acumulada.

5.7.13 IRRIGAÇÃO RADIAÇÃO SOLAR - S43

```
Prog 07
Nível: 0350W/m2
Acumula: 2500Wh/m2
IRRIG RAD SOLAR S43
```

Este painel permite as definições relativas à característica radiação solar acumulada. O número de programa indexa este painel. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Nível

○ limite de sensor de radiação solar seleccionável.

Acumulação

○ limite de acumulação de radiação solar seleccionável, usado para iniciar a contagem de acumulação para o controle de irrigação.

5.7.14 DEFINIR AGITADORES - S45

```
Pre 00:33 Prog 08
Trab 00:10
Pausa 00:05
AGITADORES S45
```

Pode ser atribuído um agitador a cada um dos 4 tanques de fertilizante. Os agitadores podem ser activados antes de dosear o fertilizante, durante a dosagem ou intermitentemente durante o programa. Se está definido "Pré", o agitador será activado após a dosagem. Se está definido "Trabalho" sem "Pausa" o agitador trabalhará durante o período de vida do programa. Se estão definidos "Trabalho" e "Pausa", o agitador funcionará intermitentemente em relação às definições de tempo. Neste

tempo (medido nos ciclos de controle do F1C – cerca de 2 segundos) considerado desde o momento em que a condição de alarme aparece na realidade e o momento em que será accionado o alarme).

5.7.11 CONTROLE DE CONDUCTIVIDADE – S41

```
ECRef=07.3mS Prog 07
-00.5mS          +00.5mS
Tempo de Alarme: 02
COND CONTROL     S41
```

As definições de EC são programadas usando este painel. O controle de EC determina a quantidade de fertilizante adicionada à água de irrigação de modo a manter o valor de conductividade desejado. Usando este painel controlam-se até 4 tanques ácidos em relação ao estabelecido nas definições de EC. O número de programa indexa este painel, que indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Ref EC

- O ponto de definição de EC seleccionável programado para dosagem de fertilizante.

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição Na Secção 5.2.

Limite de Alarme

A zona sem alarme seleccionável à volta da referência EC. A gama de EC desejada (alvo).

Tempo de Alarme

- O tempo de alarme de controle de pH seleccionável representa o intervalo de tempo (medido nos ciclos de controle do F1C – cerca de 2 segundos) considerado desde o momento em que a condição de alarme aparece na realidade e o momento em que será accioando o alarme.

5.7.12 CORRECÇÕES – S42

```
Manual +050% Prog 07
Irrig Rad Sol +010%
CORRECÇÕES      S42
```

Este painel permite a definição de correcções (ajustes) ao processo de irrigação e fertilização. O número de programa indexa este painel. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

indexa este painel (Para mais detalhes ver secção 3.1 e apêndice 3). Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Horas de Início

Seis definições de hora de início individuais (seleccionáveis) dentro dos limites de programação diária para o programa indexado.

NOTA: 00:00 é o valor não definido da hora de início e o programa de irrigação não se inicia a 00:00.

5.7.6 DEFINIR REPETIÇÕES DE PROGRAMA – S36

```
Prog 07
Repetir 04
Pausa 00:30:00
REPETIR PROGRAMA S36
```

Uma vez accionado um programa, é possível programar a sua repetição usando este painel. O número de programa indexa este painel. (Para mais detalhes ver secção 3.1 e apêndice 3). Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Número de Programa

Reflecte o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Repetir

Selecciona o número total de repetições que se seguem após a execução inicial do programa indexado.

Pausa

- Selecciona a quantidade de tempo de espera entre repetições.

5.7.7 PRÉ/PÓS - IRRIGAÇÃO – S37

```
Prog 07
Pré-Irrig: 000:00:05
Pós-Irrig: 000:00:05
PRÉ/PÓS IRRIG S37
```

Antes e/ou após a execução do programa indexado, a quantidade de pré e pós-

irrigação pode ser especificada em tempo e volume. Para definir o modo de controle de irrigação, ver painel S53 (MODO DE CTRL DE IRRIG). O número de programa indexa este painel. (Para mais detalhes ver secção 3.1 e apêndice 3). Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Número de Programa

Reflete o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Pré-Irrigação

A quantidade de pré-irrigação seleccionável em tempo ou volume

Pós-Irrigação

A quantidade de pós-irrigação seleccionável em tempo ou volume.

5.7.8 DEFINIR SECTORES – S38

```
Valvul 05      Prog 07
Sector 01      Total 03
Valor: 00:00:05
SECTORES                S38
```

Cada válvula pode ser definida para o programa indicado usando este painel. O painel permite a definição do número de sector (etiqueta) para cada válvula. É introduzido um valor em tempo ou volume para determinar a duração ou quantidade de activação. Uma vez introduzido o valor, é considerado atribuído ao programa indicado e adicionado ao número total de válvulas indicadas no painel. Para remover válvulas de um programa simplesmente introduza zeros na definição do valor. *O número de válvula indexa este painel.* Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Válvula

- Índice de painel.

Número de Programa

Reflete o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Sector

Número de sector seleccionável (etiqueta) para cada válvula. Podem ser atribuídos às válvulas números únicos ou similares.

Total

- Número total de válvulas atribuído ao programa indicado.

Valor

- O valor de irrigação (tempo ou volume) seleccionável para a válvula indexada.

5.7.9 DEFINIR FERTILIZANTES – S39

```
Prog 07
Fer1=020%   Fer2=055%
Fer3=060%   Fer4=040%
FERTILIZANTES S39
```

A dosagem de fertilizante é controlada pela condutividade. O controlador de Fertirrigação pode controlar até 4 tanques de fertilizante. Usando este painel, podemos definir uma percentagem para cada fertilizante doseado. Cada tanque pode ser definido para dosear desde 0% a 100%.

Definir cada tanque para dosear 100% representaria a dosagem máxima de todo o fertilizante em relação ao ponto de definição de condutividade e definições de controle. O número de programa indexa este painel. Este painel indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Número de Programa

Reflete o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Definições de Fertilizante

Definições de fertilizante seleccionáveis (percentagem) para os tanques de 1 a 4.

5.7.10 CONTROLE DE PH – S40

```
pHRef=07.3pH Prog 07
-00.5pH          +00.5pH
Tempo de Alarme: 02
CONTROLE PH      S40
```

Normalmente é adicionado um ácido para reduzir o pH ao nível desejado. O Controlador de Fertirrigação pode controlar um tanque ácido. É programado um ponto de definição de pH desejado ou a referência-alvo e a dosagem ácida é controlada com relação no ponto de definição. O número de programa indexa este painel, que indica e permite a definição dos seguintes parâmetros:

Ref pH

- O ponto de definição de pH seleccionável programado para dosagem ácida.

Número de Programa

Reflete o programa seleccionado (pode ser seleccionado apenas dentro do painel **C 03**). Ver descrição na Secção 5.2.

Limite de Alarme

A banda de alarme seleccionável à volta da referência de pH. A gama de pH desejada (alvo).

Tempo de Alarme

- O tempo de alarme de controle de pH seleccionável, representa o intervalo de