

SUMARI

| | |
|---|-----------|
| SUMARI | 1 |
| ANNEX A. ELS EFLUENTS INDUSTRIALS | 5 |
| A.1. Determinació i caracterització dels efluents industrials | 5 |
| A.2. Classificació de les indústries segons les característiques dels seus efluents industrials | 8 |
| A.3. Principals contaminants de les aigües residuals | 9 |
| ANNEX B. LEGISLACIÓ D'AIGÜES AUTONÒMICA, ESTATAL I EUROPEA | 11 |
| B.1. Legislació d'aigües autonòmica | 11 |
| B.2. Legislació d'aigües estatal | 12 |
| B.3. Legislació d'aigües europea..... | 13 |
| ANNEX C. MANUAL D'USUARI GILSON MINIPULSE 3 | 17 |
| ANNEX D. PROTOCOL DE COMUNICACIONS GSIOC | 25 |
| ANNEX E. MANUAL D'USUARI GILSON FC-204 | 38 |



ÍNDIX DE FIGURES

| | |
|---|---|
| Figura A.1. Classificació de les indústries segons la tipologia dels abocaments | 8 |
|---|---|



ÍNDIX DE TAULES

| | |
|---|---|
| Taula A.1. Caracterització i determinació dels efluents industrials | 5 |
| Taula A.2. Principals contaminants en les aigües residuals | 9 |





ANNEX A. ELS EFLUENTS INDUSTRIALS

A.1. Determinació i caracterització dels efluent industrial

| TIPUS INDUSTRIAL | CARACTERÍSTIQUES DELS EFLUENTS INDUSTRIALS | | | | | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------|------------|------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Unitats | Q (m ³ /u) | DBO (Kg/u) | DQO (Kg/u) | SS (Kg/u) | Altres 1 (Kg/u) | Altres 2 (Kg/u) | Altres 3 (Kg/u) |
| Aliments | | | | | | | | |
| Escorxadors | Tones | 5,3 | 6,4 | | 5,2 | | | |
| Sacrifici aus | 1000 aus | 12 | 11,9 | 22,4 | 12,7 | | | |
| Derivats de la llet | Tones | 2 | 5,3 | | 2,2 | | | |
| Enllaunat de fruites i verdures | Tones | 10 | 12,5 | 4,3 | | | | |
| Refinat d'olis | Tones | 57,5 | 12,9 | 21 | 16,4 | | | |
| Molins | Tones | 1,1 | | 1,6 | | | | |
| Refinat de sucre | Tones | 28,6 | 2,6 | | 3,9 | | | |
| Begudes | | | | | | | | |
| Destil·lació alcohol | Tones | 50 | 220 | | 257 | pH 4,5 - 9 | | |
| Cervesa (sense malta) | m ³ | 8 | 7,5 | | 14,5 | | | |
| Cervesa (amb malta) | m ³ | 10 | 8,6 | | 14,7 | | | |
| Vi | m ³ | 4,8 | 0,26 | | | | | |
| Gasoses | Tones | 7,1 | 2,2 | | 5,4 | pH 4,5 - 12 | | |
| Tèxtils | | | | | | | | |
| Llana | Tones | 537 | 87 | 347 | 43 | pH 2 - 12 | | |
| Cotó | Tones | 317 | 155 | | 70 | pH 8 - 12 | | |



| | | | | | | | | |
|---|---------------------|------|------|------|------|---------------|----------------|-----------|
| Nylon | Tones | 125 | 45 | 78 | 30 | | | |
| Acrílic | Tones | 210 | 125 | 216 | 87 | | | |
| Poliéster | Tones | 100 | 185 | 320 | 95 | | | |
| Adoberia | | | | | | | | |
| Adoberia | Tones | 35 | 89 | 258 | 138 | Cr 3,5 | S ₇ | pH 1 - 13 |
| Agregats | 1000 m ² | 4,1 | | 7,3 | 1,1 | Fenol 0,5 | | |
| Paper | | | | | | | | |
| Kraft | Tones | 61,3 | 31 | | 18 | | | |
| Molins | Tones | 54 | | 8 | 23 | pH 4,5 - 9 | | |
| Molins amb recuperació d'aigües | Tones | 22 | | 6,4 | 15,2 | | | |
| Químics industrials | | | | | | | | |
| Àcid sulfúric | Tones | 1,62 | | | | pH baix | | |
| Ciclohexà, etilbenzè, clorur de vinil, BTX | Tones | 8,3 | 0,11 | 2 | | | | |
| Metanol, acetona, metilamina, butadiè, acetilè, etilè, propilè. | Tones | 12,7 | 63 | 193 | | | | |
| Àcid acètic, aniloina, etilenglicol, fenol, acrilats | Tones | 12,6 | 136 | 2500 | | | | |
| Tints orgànics | Tones | 450 | 136 | 2500 | | pH 4,5 - 9 | | |
| Sabons i detergents | | | | | | | | |
| Sabons | Tones | 2,5 | 10,4 | 10 | 8,5 | pH 4,5 - 9 | | |



| | | | | | | | | |
|----------------------------|--|-------------|------|------|------|--------------------|--------------|----|
| Detergents | Tones | 9 | 0,4 | 1,2 | 0,7 | | | |
| Glicerina | Tones | 10 | 20 | 40 | 4 | | | |
| Detergents líquids | Tones | | 1,8 | 7,9 | 0,3 | | | |
| Cua animal | Tones | 457 | 580 | 1420 | 1920 | | | |
| Llantes | Tones | 37 | | 0,78 | 1 | pH 4,5 - 9 | | |
| No metàl·lic | | | | | | | | |
| Ceràmiques | Tones | NO | | | | | | |
| Vidre | Tones | 45,9 | | 4,6 | 0,7 | | | |
| Ciment procés sec | Tones | 5,1 | NO | | | | | |
| Metàl·lics | | | | | | | | |
| Electrodomèstics | Tones | 55 | 19,3 | 82 | 8,3 | | | |
| Electroplatejat | Tones ànodes: Cu, Zn i Ni | 1400 - 1815 | | | | Cu, Zn i Ni | pH extrem | CN |
| Recobriments electrolítics | Tones ànodes: Cu, Zn, Ni i Cr | | | | | Cu, Zn, Ni i Cr | pH extrem | CN |

Taula A.1. Caracterització i determinació dels efluent industrial [www.minambiente.gov.co]



A.2. Classificació de les indústries segons les característiques dels seus efluentes industrials

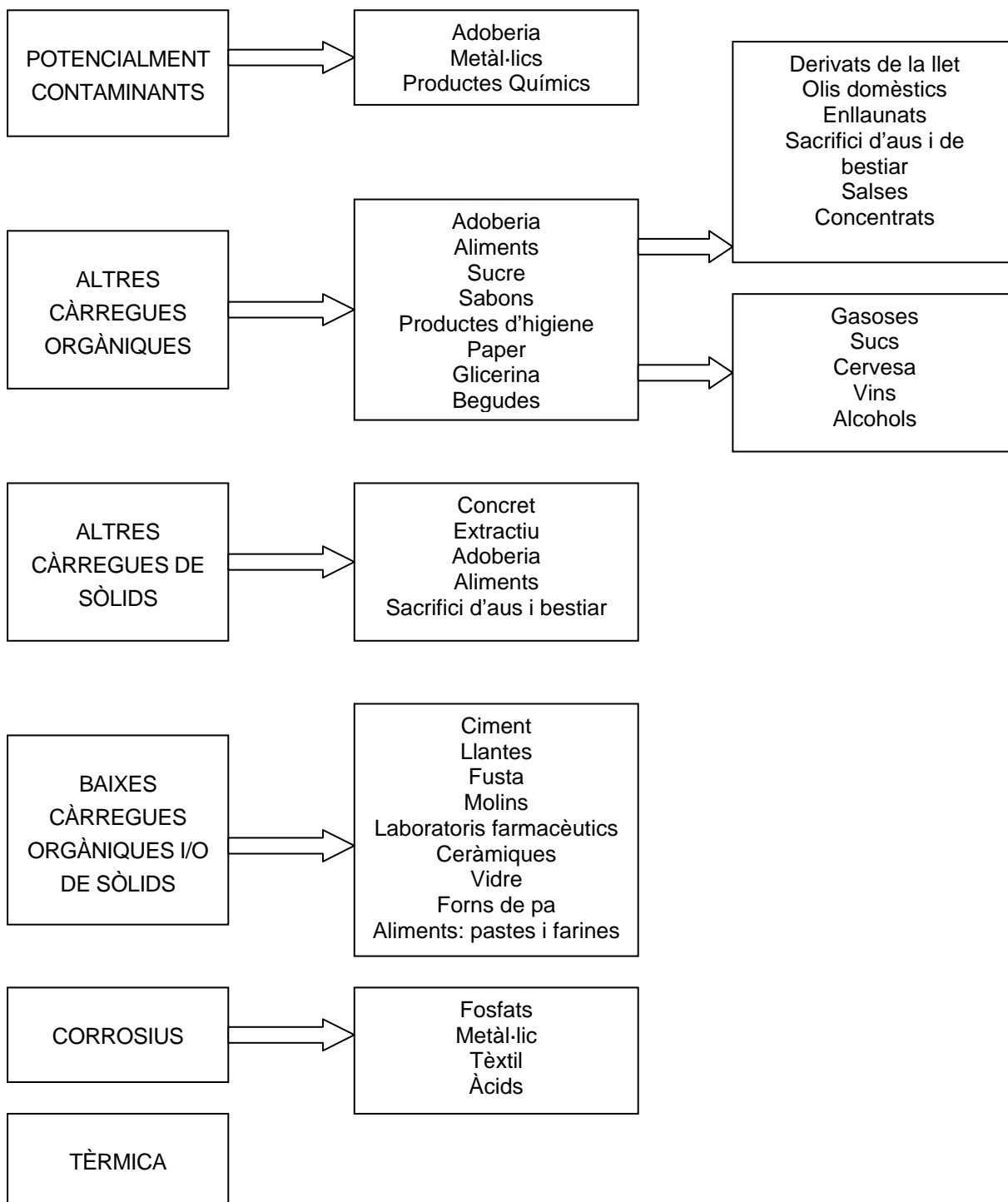


Figura A.1. Classificació de les indústries segons la tipologia dels abocaments
[www.minambiente.gov.co]



A.3. Principals contaminants de les aigües residuals

| | |
|-------------------------|---|
| CONTAMINANTS INORGÀNICS | Cations: alcalins, alcalinoterris, metalls pesants. |
| | Anions: clorurs, sulfurs, nitrats, nitrits i cianurs. |
| CONTAMINANTS ORGÀNICS | Nutrients: compostos de nitrogen i fòsfor |
| | Detergents |
| | Compostos orgànics halogenats |
| | Compostos fenòlics |
| | Hidrocarburs Aromàtics Policíclics (HAP) |
| | Dioxines |
| | Colorants |

Taula A.2. Principals contaminants en les aigües residuals [www.minambiente.gov.co]





ANNEX B. LEGISLACIÓ D'AIGÜES AUTONÒMICA, ESTATAL I EUROPEA

B.1. Legislació d'aigües autonòmica

La Generalitat de Catalunya va aprovar la Llei 5/1981 del 4 de juny sobre el desenvolupament legislatiu en matèria d'evacuació i tractament d'aigües residuals. S'estableixen en aquesta llei una sèrie de principis (equitat, solidaritat, millora progressiva i rendibilitat), l'organització administrativa (Junta de Sanejament i administracions actuants com la de l'estat o les locals), el finançament de les actuacions (cànon de sanejament) i el Pla de Sanejament. Aquesta llei es complementarà amb el Decret 305/1982, que desenvolupa parcialment la llei.

La Llei 5/1990 de 9 de març d'Infraestructures Hidràuliques de Catalunya estableix el Cànon d'Infraestructura Hidràulica per al finançament de les infraestructures hidràuliques. El Decret 320/1990 de 21 de desembre, defineix les normes específiques del Cànon de Sanejament, l'Increment de la Tarifa de Sanejament (ITS) i sobre el Cànon d'Infraestructures Hidràuliques.

Posteriorment, la Generalitat de Catalunya va crear per Llei 4/1991 de 22 de març el Departament de Medi Ambient i li assignà competències i funcions pel Decret 67/1991 de 8 d'abril.

En el món de la indústria és de molta importància el Decret 286/1992 de 24 de novembre, que modifica el procediment de determinació de l'increment de tarifa de sanejament i el cànon de sanejament per a la mesura directe de càrrega contaminant. En aquest decret s'estableix l'obligatorietat de l'usuari industrial de l'aigua de declarar la seva contaminació davant la Junta de Sanejament.

Actualment està en vigor el Decret 83/1996 de 5 de març sobre les mesures de regularització d'abocaments d'aigües residuals. Es tracta de donar a les empreses una autorització d'abocament provisional per regularitzar els seus abocaments. Prèviament s'ha de presentar un Pla de Descontaminació Gradual (PDG), que consisteix en un projecte subscrit per un tècnic competent en què s'indiquen les mesures i els tractaments per a aquesta descontaminació amb els costos, les fases d'execució i els terminis.

Degut a la regulació dels abocaments, a Catalunya les empreses estan obligades a realitzar la declaració de residus. El Catàleg de Residus de Catalunya classifica i especifica els tractaments idonis per als residus generats, i potencia la minimització i el reciclatge abans d'arribar al tractament i a la disposició final.



Existeixen dues opcions de què disposa a Catalunya per al tractament d'aigües industrials: una primera opció que consisteix en tractar les aigües a la planta depuradora de la indústria per eliminar contaminants específics i després abocar a la xarxa de sanejament. Aquesta alternativa està indicada per efluents generats en grans cabals i amb contaminants com nutrients, salinitat, color, etc.

El Decret 130/2003 estableix que el color és un paràmetre contaminant difícilment tractable a les EDAR i que la concentració de color límit per a poder ser admès, ha de ser inapreciable en una dilució 1/30 la segona opció s'aplica davant residus difícils de tractar o efluents molt concentrats i generats en baixes quantitats. En aquest cas els residus són enviats a plantes de tractament de residus centralitzades.

B.2. Legislació d'aigües estatal

La legislació sobre aigües residuals espanyola té el seu origen a principis de segle, i es va anar complementant durant els anys 60 i 70. La normativa que regula les aigües residuals és el *Reial Decret 2116/1998*, del 2 d'octubre, el qual modifica el *Reial Decret 509/1996* de desenvolupament del *Reial Decret – llei 11/1995*, que estableix les normes aplicables pel tractament d'aigües residuals urbanes.

El *Reial Decret – llei 11/1995*, del 28 de desembre, estableix les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes, i incorpora a l'ordenament intern aquells preceptes de la *Directiva 91/271/CEE* sobre tractament de les aigües residuals urbanes, que requereix una norma de rang legal.

D'altra banda, el *Reial Decret 509/1996*, del 15 de març, que desenvolupa l'anterior *Reial Decret – llei*, completa la incorporació de la *Directiva* anterior, al determinar els requisits tècnics que haurien de complir els sistemes col·lectors dels abocaments procedents d'instal·lacions secundàries i aquells que vagin a realitzar-se en zones sensibles. També regula el tractament previ dels abocaments de les aigües residuals industrials quan aquests es realitzen a sistemes de col·lectors o a instal·lacions de depuració d'aigües residuals urbanes.

Pel que fa a aigües potables, la legislació actual que estableix els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà és el *Reial Decret 140/2003*, del 7 de febrer. Aquest Decret té per objectiu establir els criteris que permetin el seu subministrament des de la captació fins a l'aixeta del consumidor i el control d'aquestes, garantint la seva salubritat, qualitat i neteja, amb la finalitat de protegir la salut de les persones dels efectes adversos derivats de qualsevol tipus de contaminació de les aigües.



B.3. Legislació d'aigües europea

La UE disposa d'un instrument de planificació que li permet fixar el marc de la seva intervenció en l'àmbit del medi ambient: els *programes d'acció plurianuals*. Des de 1972 s'han adoptat sis programes comunitaris en matèria de medi ambient.

Aquests programes no tenen força vinculant; el seu objectiu és exposar una estratègia i un calendari d'actuació de la Unió Europea i els seus estats membres durant el seu període de vigència. Així mateix, fixen una sèrie d'objectius mediambientals a mitjà i llarg termini i els instruments necessaris per assolir-los.

L'adopció d'aquests programes d'acció mediambiental respon als objectius següents:

1. Preocupació global pel problema creixent de la degradació mediambiental.
2. La naturalesa transfronterera de la major part dels problemes mediambientals.
3. Reconeixement que l'augment del creixement econòmic en el mercat interior pot provocar un empitjorament dels problemes mediambientals.
4. Reconeixement que una política mediambiental de la UE és necessària per assegurar que els estàndards nacionals no provoquen una barrera en el comerç.
5. Creixement de la confiança en l'efectivitat d'una acció conjunta dels estats membres de la UE, juntament amb la UE, en moltes de les convencions internacionals en matèria de medi ambient (com ara la Cimera de Rio de 1992 i el Protocol de Kioto de 1997).
6. Reconeixement que el medi ambient forma part dels recursos econòmics de base de la UE.
7. Reconeixement que la protecció del medi ambient és una part important del camí pel qual la UE pot assolir el seu compromís per millorar les condicions de vida de tots els ciutadans de tots els estats membres.

El Vè Programa d'acció en l'àmbit del medi ambient (1993-2000) posava de manifest, per primer cop, el compromís de la Comunitat amb el desenvolupament sostenible. Val a dir que aquest Programa va coincidir amb la Cimera de Rio (1992) i amb l'Agenda 21, i per aquest motiu va adoptar un enfocament global dels problemes des d'una perspectiva internacional. Sobre la base dels progressos assolits sota aquest Programa d'acció, el 22 de juliol de 2002 es va aprovar el VIè Programa d'acció a favor del medi ambient: Medi ambient 2010: el nostre futur, la nostra elecció.



El VIè Programa d'acció és la base mediambiental de l'estratègia comunitària per al desenvolupament sostenible per mitjà del qual es pretén integrar les preocupacions mediambientals en totes les polítiques comunitàries. El Programa defineix els problemes existents i estableix una estratègia i una sèrie d'objectius generals articulats al voltant de quatre àrees d'acció prioritàries: canvi climàtic, naturalesa i biodiversitat, salut i medi ambient i gestió dels recursos naturals i dels residus.

L'aplicació del VIè Programa d'acció es caracteritza per un diàleg i una participació més àmplia de les parts implicades, des de la fase de discussió de les mesures fins a la seva posada en marxa. D'altra banda, l'elaboració, la posada en marxa i l'avaluació del programa es basen en la realització d'avaluacions científiques i econòmiques rigoroses i en estadístiques i indicadors d'àmbit estatal i comunitari, amb el suport de l'Agència europea del medi ambient.

Entre la legislació més important desenvolupada per la Unió Europea relativa a les aigües es troben les directives del Consell sobre:

1. La qualitat de les aigües superficials per aigua potable (75/440/CEE) Directiva del Consell (DC), de 16 de juny de 1975
2. La contaminació causada per l'abocament de substàncies perilloses (76/464/CEE) DC, de 4 de maig de 1976
3. La protecció de les aigües subterrànies per contaminació de substàncies perilloses (80/68/CEE) DC, de 17 de desembre de 1979
4. La qualitat de l'aigua destinada al consum humà (80/778/CEE) DC, de 15 de juliol de 1980
5. La recollida, tractament i abocament de les aigües urbanes, i el tractament i abocament de les aigües residuals de diferents sectors industrials, (91/271/CEE) DC, de 21 de maig de 1991. aquesta Directiva ha donat un fort impuls a la depuració de les aigües arreu de la Unió Europea; i a més a més, diverses directives relatives a valors límit i objectius de qualitat per a substàncies perilloses (Cd, Hg, hexaclorociclohexà, etc).

A la Unió Europea la normativa de la descàrrega d'efluents industrials s'està actualitzant contínuament, s'ha prohibit la fabricació i aplicació de detergents no biodegradables i també de colorants tòxics, com els que es deriven de la benzidina. També s'ha reduït progressivament el contingut metàl·lic (Cu, Fe, Co, etc.) dels colorants organometàl·lics. En alguns països ja s'aplica la directiva EU 91/271, que obliga a eliminar el color de les aigües residuals abans d'abocar-les.



Finalment, també hi ha vigent la *Directiva 2000/60/CE*, del 23 d'octubre, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de política d'aigües.





ANNEX C. MANUAL D'USUARI GILSON MINIPULSE 3

Remote Control

5

Microcomputer Control (GSIOC)

Introduction to GSIOC

The Gilson Serial Input Output Channel (GSIOC) is a bidirectional bus that connects a master device (usually called "controller" or "system controller") with as many as ten slave devices with RS422A specifications, or thirty-two with RS485 specifications. The master communicates with one slave at a time. The slave is identified by a unique identification number in the range 0-63. When the master identifies a slave, it connects on the channel as the previous slave disconnects. The GSIOC bus implements RS422A/RS485 transmitters and receivers. Refer to the GSIOC Technical Manual for further details.

The master device is usually a micro-computer. Gilson has developed hardware and software interfaces for IBM PC or compatible computers. The minimum IBM PC hardware configuration for the master device is as follows:

Hardware Requirements

For computers using MS-DOS®/Windows® 9X or NT.

The CPU must have at least 512 KB of RAM. The PC must have a keyboard, a video monitor with its controller card, 9 cm (3.5 inch) floppy disk drive with its controller, an RS232C card, and a

Microcomputer Control (GSIOC)



Remote Control

5

Microcomputer Control (GSIOC)

Gilson 605 RS232 Adapter or 506B/C System Interface.

For other environments

Other computers require an RS232C port and a Gilson 506B/C System Interface or 605 RS232 Adapter. The RS232C port must be able to be formatted for eight data bits and one even parity bit. Refer to the 605 RS232 Adapter User's Guide for a full description of the adapter, operational details and information relating to the GSIOC protocol. Refer to the 506 System Interface User's Guide for information relating to the use of the interface.

Software Requirements

For computers using MS-DOS/Windows 9X or NT

The software environment must include PC-DOS (or MS-DOS) V3.0 or above, a programming language, and a Gilson 706 Device Driver software. The user may develop application programs in BasicA (or GW Basic), Borland Turbo Pascal, Microsoft Pascal, or Microsoft C languages.

For other environments

A software driver must be written to implement the Gilson protocol according to the *GSIOC Technical Manual*. There are two basic command types the controller sends to a slave device: buffered commands and immediate commands.



Remote Control

5

Slave commands execute buffered commands as background processes. Immediate commands have a higher priority the slave interrupts the execution of a buffered command to execute an immediate command. The Minipuls 3 command buffer is 32 characters long.

Connector Pin-out

The GSIOC Connector is a 9-pin male SUB-D socket, to which a controller (micro-computer or Gilson sampler) can be connected.

The pin-out is opposite:

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| ⌘ 1 reserved | ⌘ 6 reserved |
| ⌘ 2 - data from slave | ⌘ 7 + data from slave |
| ⌘ 3 - data from master | ⌘ 8 + data from master |
| ⌘ 4 - clock from master | ⌘ 9 + clock from master |
| ⌘ 5 reserved | |

Control Modes

The Minipuls 3 offers two levels of digital control mode: keypad and remote.

The keypad mode is the default. The Minipuls 3 normally works through the keypad and responds to immediate commands through GSIOC. It is similar to the local mode of some computer-controlled devices.

In the remote mode the keypad is locked and the unit receives commands and key-codes from the GSIOC. Contact inputs are disabled.



Remote Control

5

Command Descriptions

Below is the list of available commands in alphabetical order. This list may be used as a quick reference guide.

A detailed description of each command is given after the table.

| Command | Type | Mode | Function |
|---------|------|-------------------|-------------------------------|
| % | I | Keypad and remote | Request Module Identification |
| ? | I | Keypad and remote | Request Mode Status |
| \$ | I | Keypad and remote | Master Reset |
| I | I | Keypad and remote | Request Contact Input Status |
| K | B | Remote | Input Remote Keystroke |
| K | I | Keypad and remote | Request Keypad Status |
| R | B | Remote | Set Speed |
| R | I | Keypad and remote | Read Display |
| S | B | Keypad and remote | Set External Mode |
| V | I | Keypad and remote | Request Analog Input Status |

The default response given in some of the following descriptions is the response returned by the Minipuls 3 when an immediate command is sent at power on, or after a master reset. The response to a buffered command is a period (.).

Because the controller command buffer is 40 characters long, buffered command strings can be as long as 39 characters, the last character being the CR (Carriage Return) ASCII code.



Remote Control

5

| | |
|-----------------|--|
| Command | % |
| Type | Immediate |
| Mode | Keypad and Remote |
| Function | Module identification |
| Response format | "312Vx.y" where Vx.y identifies the software version |

| | |
|------------------|--------------------------------|
| Command | ? |
| Type | Immediate |
| Mode | Keypad and Remote |
| Function | Request Mode Status |
| Response format | "K" for keypad, "R" for remote |
| Default response | "K" |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Command | \$ |
| Type | Immediate |
| Mode | Keypad and Remote |
| Function | Master reset |
| Response format | \$ is echoed |

| | |
|------------------|---|
| Command | I |
| Type | Immediate |
| Mode | Keypad and Remote |
| Function | Request Contact Input Status |
| Response format | "ab" |
| Where | "a" reflects pin 3 (START/STOP input) "b" reflects pin 1 (CW/CCW input) "a" and "b" take values of either 0 or 1 "1" is an inactive or high input (open) "0" is an active or low input (closed) |
| Default response | "11" |

| | |
|----------------|--|
| Command | K |
| Type | Buffered |
| Mode | Remote |
| Function | Input remote keystrokes. Mimic key actions. |
| Syntax | K codes |
| Parameters | String of characters as follows: "<" = backwards (CCW) ">" = forwards (CW) "+" = faster "-" = slower "H" = stop "&" = rabbit |
| Comments | All other characters are ignored. A buffered "K" command must be the last in a command string. |

To make this command work properly, the Minipuls should not be disconnected from the system master until the buffer is empty. To ensure that this is true the master should send another command (such as an empty string) immediately after any string containing a "K" command. Completion of the first string is implied as soon as the second is accepted.



Remote Control

5

Microcomputer Control (GSIOC)

| | |
|------------------|---|
| Command | K |
| Type | Intermediate |
| Mode | Keypad and Remote |
| Function | Request keypad status |
| Response format | "cS" |
| Where | "c" is the code of the last key pressed. "s" is the key's status. c = one of the following: "<" = backwards (CCW) ">" = forwards (CW) "+" = faster "-" = slower "H" = stop "&" = rabbit "\$" = none (only at power on) s = one of the following: "!" if the key was pressed after the last request "." if the key remains pressed after the last request " " a space means that no key was pressed |
| Default response | "\$" |
| Command | R |
| Type | Buffered |
| Mode | Remote |
| Function | Set speed |
| Syntax | Rrrrr |
| Parameter | rrrr is the new speed in hundredths of a revolution per minute (ranging between 0 and 4800) |
| Comment | An input of "R" is interpreted as "R0" |
| Command | R |
| Type | Immediate |
| Mode | Keypad and Remote |
| Function | Read Display |
| Response format | "dXX.XXca" |
| Where | "d" is the direction status " " a space if stopped "+" if CW "-" if CCW "XX.XX" is the speed status in rpm "_.—" at full speed (rabbit) "c" is the control status "K" if started through the keypad "R" if started through the contacts or set to remote mode through GSIOC "a" is the autostart condition "*" if in autostart condition (display flashing) " " a space if not in autostart |
| Default response | "12.50K" when the pump is new |



Remote Control

5

Microcomputer Control (GSI0C)

| | |
|------------------|---|
| Command | S |
| Type | Buffered |
| Mode | Keypad and Remote |
| Function | Set External Control Mode. Switches between modes. |
| Syntax | Sm |
| Parameter | "m" = "K" for keypad or "R" for remote mode |
| Command | V |
| Type | Immediate |
| Mode | Keypad and Remote |
| Function | Request Analog Input Status |
| Response format | "vvv" |
| Where | "vvv" is a three-character code (range 000 - 255) |
| Default response | "255" (255 corresponds to 5 V, or open circuit) |

Examples

Example 1:

To set the speed at 25 rpm.

This sets the speed without starting the pump; it does not rotate.

| Command | Comment |
|-----------|--------------------------|
| (I) \$ | ; Master Reset |
| (B) SR | ; Set remote mode |
| (B) R2500 | ; Set speed to 25.00 rpm |

Example 2:

To mimic the key entry sequence CCW+FULL SPEED.

Then (B) () to allow K< and K& to work.
() = empty string.

| Command | Comment |
|---------|------------------------|
| (I) \$ | ; Master Reset |
| (B) SR | ; Set remote mode |
| (B) K< | ; Select CCW direction |
| (B) K& | ; Full speed (rabbit) |

or

| | |
|-----------|----------------------------|
| (I) \$ | ; Master Reset |
| (B) SRK<& | ; Linked buffered commands |





ANNEX D. PROTOCOL DE COMUNICACIONS GSIOC

GSIOC Protocol

5

The Gilson Serial Input/Output Channel (GSIOC) is a bi-directional communications channel that can link the master module with up to 64 slave devices (in the case of the Model 605, only two slave devices may be linked). The master communicates with one slave at a time. The slave is identified by a unique unit code, usually designated as Unit ID 0 through 63. When the master identifies a slave, it connects to the channel as the previous slave disconnects.

There are two command types that a master sends to a slave device: buffered and immediate.

The slave executes buffered commands as background processes. Immediate commands have a higher priority; the slave device interrupts the execution of a buffered command to execute an immediate command. Immediate commands, unlike buffered commands, allow the slaves to send data to the master. Therefore, status requests from the master must be immediate commands.

GSIOC consists of three differential signal pairs: the master data pair, the slave data pair, and the clock pair. Differential signals are used to eliminate ground loops in the system.

A multi-drop protocol allows the easy addition of more slaves into the system by permitting the cabling to be connected as a daisy-chain.



GSIOC Protocol

5

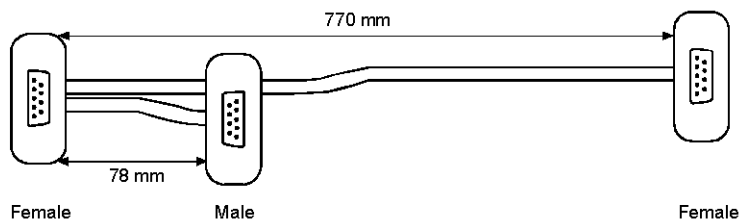
Physical Level

Physical Level

GSIOC permits the daisy-chaining of multiple slave units. Connections are made with 9-pin D connectors on all master units, slave modules, and cabling.

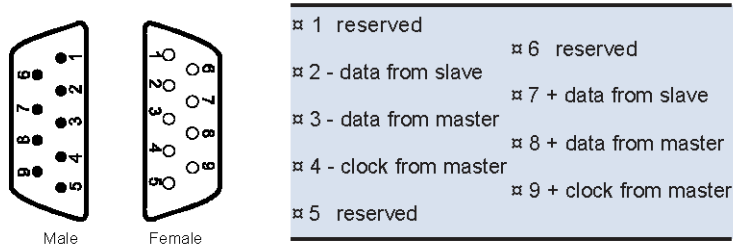
GSIOC Control Cable

The control cable contains one male and one female connector at the master end, and one female connector at the slave end.



GSIOC Pin Functions

The GSIOC cable has nine wires connecting corresponding pins. The pin-out and pin functions are shown in the figure below.



GSIOC Protocol

5

Electrical Level

Electrical Level

The signals on the GSIOC are differential and are compatible with RS422 and RS485 specifications. The channel master drives both the master data pair and the clock pair. Each slave drives the slave pair only when it is selected. All slaves must be capable of deselecting from the channel on command.

Although the GSIOC is differential, the common mode voltage between slaves and masters should be less than 15V. The ground connection is not implemented in every GSIOC device, so they must be grounded locally. This ensures compliance with the common mode specification.

Normally, no more than 32 slaves may be connected to GSIOC in one system. In the case of 605, only 2 slaves may be connected. Total length of the GSIOC cabling should be less than fifty meters.

Receivers should meet or exceed the loading capability of an RS485 differential receiver.

Drivers should meet or exceed the driving capability of an RS422 differential transmitter.



GSIOC Protocol

5

Character Level and Format

Character Level and Format

Level

Because the GSIOC is a multi-drop channel with the ability to have several slave units connected at the same time, GSIOC reserves some of the possible characters for channel control.

Format

| Bit | Function |
|-----|----------------------|
| s | start bit |
| 0 | value 1 |
| 1 | value 2 |
| 2 | value 4 |
| 3 | value 8 |
| 4 | value 16 |
| 5 | value 32 |
| 6 | value 64 |
| 7 | address flag if high |
| p | parity (even) |
| s | stop (optional) |

All traffic on the GSIOC is asynchronous, eight bit, even parity (see below). Any parity error can be corrected by reconnecting and restarting the message.



GSIOC Protocol

5

GSIOC Baud Rates

The clock runs at sixteen times the desired baud rate. The baud rate may range from 600 to 19200. The discrete frequencies are 600, 1200, 2400, 4800, 9600 and 19200.

The Model 605 is provided under two references:

- for reference 360784 the baud rate is set to 9,600,
- for reference 360784192 the baud rate is set to 19,200.

GSIOC Baud Rates

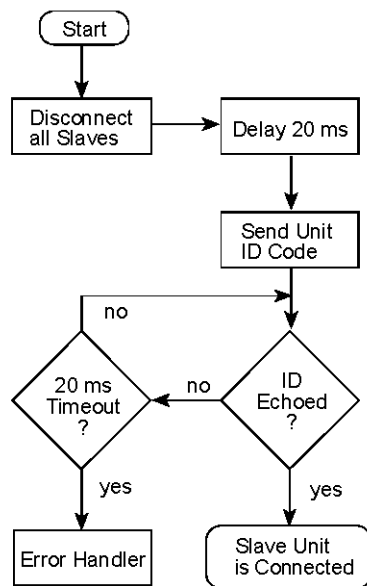


Disconnect/Connect Sequence

To connect to a specific slave, the controller must first disconnect from the slave currently selected. This is done by sending the disconnect code 255 (FF hexadecimal). The master unit must then wait twenty milliseconds to allow any active slaves to turn off their drivers. Finally, the master sends the desired slave's unit identification code (Unit ID). Unit ID codes are eight bit bytes with the most significant bit set (add 128 to the unit number).

The slave that recognises the Unit ID as its own, connects its transmitter to

the slave data channel and echoes the Unit ID. Any slave device that does not recognise the Unit ID disconnects. Active slave devices must echo their ID code within twenty milliseconds of receiving it. The controller may assume a slave is unavailable if no Unit ID echo is received within that time. After connection, a slave stays connected until the dis-connect code of the Unit ID of a different slave is received.



GSIOC Protocol

5

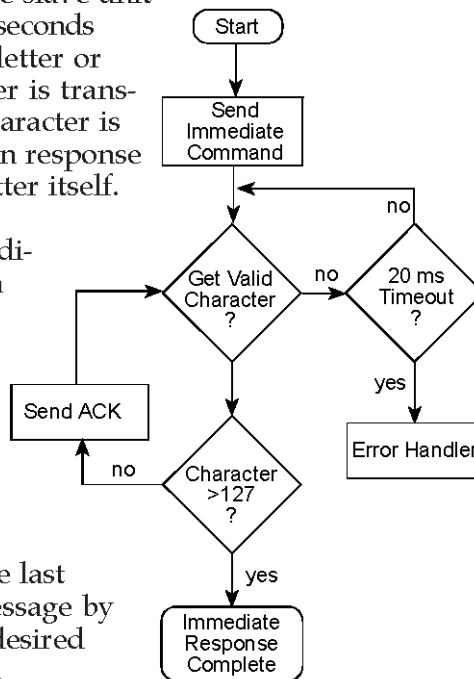
Immediate Command Protocol

Immediate Command Protocol

Immediate commands are high priority single letter commands. Any valid data character except a line-feed (OA hexadecimal), a carriage-return (OD hexadecimal), a pound-sign (23 hexadecimal) or a NAK (15 hexadecimal) may be used as an immediate command. Immediate commands return messages of one or more characters. Each character of the response must be sent by the active slave unit within twenty milliseconds after the command letter or prompting character is transmitted. The first character is sent to the master in response to the command letter itself.

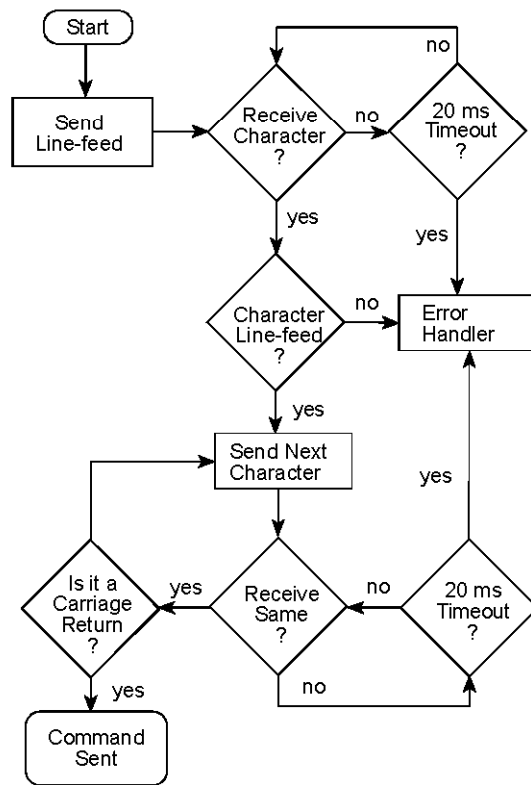
The master gets additional characters in response to sending an ACK (6 hexadecimal) to the slave. This is repeated until the last character is detected.

The slave marks the last character in the message by adding 128 to the desired last data character.



Buffered Command Protocol

Buffered commands are lower priority commands that may have to wait for a prior process to complete before they can be executed. All buffered commands consist of an ASCII string preceded by a line-feed and followed by a carriage-return. The selected slave unit holds off the start of a buffered command by echoing the initial line-feed with a pound-sign (23 hexadecimal).



GSIOC Protocol

5

The master then retries sending the line-feed until either the slave echoes a line-feed or the master abandons the command. After the slave echoes the line-feed, all following characters are accepted and echoed on the first try. The slave must always send the pound-sign or the next character within twenty milliseconds.

Buffered Command Protocol



GSIOC Protocol

5

The master then retries sending the line-feed until either the slave echoes a line-feed or the master abandons the command. After the slave echoes the line-feed, all following characters are accepted and echoed on the first try. The slave must always send the pound-sign or the next character within twenty milliseconds.

Buffered Command Protocol

GSIOC Protocol**5****Program Example****Program Example**

The following program example, written in Basic, is a simple test of GSIOC for a system master. The program is not guaranteed to run on any computer. It is extremely inefficient with time, because it always times out on every transfer. The serial port is fictitious, but you probably need to use a similar low level interface, because many software packages restrict character data to seven bits.

This example does not show any mode changes, which may be required by particular GSIOC devices before they respond to a particular buffered or immediate command. These mode changes are done with normal commands, and are documented in their respective manuals.



GSIOC Protocol

5

```

100 REM
110 REM Example GSIOC system master program
120 IO_DATA=0F456H:REM serial data port
130 IO_COMMAND=0F457H:REM command/status port
140 REM
150 REM use 8-bit, even parity, 19200 baud
160 POKE IO_COMMAND, 75H:command byte
170 REM
180 REM put all slaves off-line
190 POKE IO_DATA, 255
200 FOR I=1 TO 200:NEXT I;REM wait 20 ms
210 REM
220 REM put unit #5 on-line
230 POKE IO_DATA, (128+5):REM
240 REM wait for response
250 FOR I=1 TO 200:NEXT I
260 REM check response
270 IF PEEK (IO_DATA)<>(80H OR 5) THEN 1000
400 REM
410 REM send buffered "A" command
420 POKE IO_DATA, 10:REM line feed=10
430 FOR I=1 TO 200:NEXT I
440 IF PEEK (IO_DATA)=# THEN 410
450 IF PEEK (IO_DATA)<>10 THEN 100
460 POKE IO_DATA, ASC ("A")
470 FOR I=1 TO 200:NEXT I
480 IF (PEEK (IO_DATA)<>ASC ("A")) THEN 1000
490 POKE IO_DATA, 13:REM return=13
500 FOR I=1 TO 200:NEXT I
510 IF (PEEK (IO_DATA)<>13) THEN 1000
600 REM
610 REM send immediate "B" command
620 POKE IO_DATA, ASC ("B")
700 REM
710 REM receive message response
720 PRINT:REM new line on consul output
730 FOR I=1 TO 200:NEXT I
750 PRINT CHR$( PEEK (IO_DATA) AND 7FH);
760 POKE IO_DATA, 6:REM ACK=6
770 IF (PEEK (IO_DATA)>127) THEN 800
780 GOTO 730
800 END
1000 REM
1010 REM error routine
1020 END:REM you could send NAK and try again

```

Program Example





ANNEX E. MANUAL D'USUARI GILSON FC-204

GSIOC Interface

F

The Gilson Serial Input/Output Channel (GSIOC) is an asynchronous serial communications interface that enhances the power of your fraction collector.

It incorporates an EIA RS-485 interface and allows 32 slave devices to be controlled from a single master in a multi-drop configuration.

A device is identified by a unique number which must be known to the device and to the controller. The default ID code of the FC 204 Fraction Collector is 6. You can set it to any number from 0 to 63, but remember to use the same value on the controller when issuing commands to the FC 204 Fraction Collector. Also make sure that no other unit in the system has the same ID number.

From the software, you:

- specify the device that you want to control
- issue commands that set operating parameters, control operation, or request information from the device

Note: For more information on the GSIOC interface and GSIOC commands, refer to the FC 204 Technical Manual.

To control the FC 204 Fraction Collector via the GSIOC interface, you will need the following equipment:

- A personal computer
- Gilson 506C System Interface, or 605 RS-232 Adapter
- Gilson 712 HPLC Control Software or UniPoint™ System Software or Gilson 706 Device Driver Software and your program



Appendix**F****GSIOC Interface****GSIOC Commands**

There are two kinds of commands that you can issue from your master unit to the FC 204 Fraction Collector.

- Immediate commands request status information from the FC 204 Fraction Collector. These one character, upper-case, or symbol commands are executed immediately, temporarily interrupting other GSIOC commands in progress.
- Buffered commands send instructions to the FC 204 Fraction Collector. These commands are executed one at a time.



Appendix

F

Immediate Commands

GSIOC Interface

- * Reads the contact status of FC 204 Fraction Collector inputs. Returns "abcd" where:
 - a = C if input A is shorted (closed)
D if input A is open
 - b = C if input B is shorted (closed)
D if input B is open
 - c and d always = D in the FC 204

- ? Reads contact status of FC 204 Fraction Collector outputs. Returns "abcdef" where:
 - a = C if output 1 is closed
D if output 1 is open
 - b = C if output 2 is closed
D if output 2 is open
 - cdef always = D in the FC 204 Fraction Collector

- \$ Resets the FC 204 Fraction Collector. It is equivalent to restarting the unit.

- % This command reads the current version. Returns "204vx.x" where
 - x.x = currently installed software version

- K Reads pressed keys. Returns "k" where:
 - k = ASCII code for key or null (ASCII 0)

- R Reads both lines of the display. Returns "<line number 1> <line number 2> a" where:
 - <line number 1> = the upper 24 characters
 - <line number 2> = the lower 24 characters
 - a = + if drain is on
- if drain is off

F-3



Appendix

F

GSIOC Interface

| | |
|---|--|
| r | Reads the top line of the display. Returns "<line number 1>" where: <line number 1> = the upper 24 characters |
| T | Reads current tube number. Returns "xxx" where: xxx = the current tube 000 indicates head is not over a defined tube. |
| V | Reads raw analog input voltage. Returns ".xxxxxxV". Resolution is 1 microvolt. |
| X | Reads X-axis position. Returns "axxxx" where: a = M if moving S if stationary xxxx is in 0.1 mm units |
| Y | Reads the Y-axis position. Returns "axxxx" where: a = M if moving S if stationary xxxx is in 0.1 mm units |
| O | Reads FIFO 0. Format is defined by data transfer protocol. |
| 9 | Reads event FIFO. Returns "Xttttt" where: X = @ if contact 1 open, contact 2 open A if contact 1 closed, contact 2 open B if contact 1 open, contact 2 closed C if contact 1 closed, contact 2 closed if no event is available in queue ttttt = the time (in 10 ms units) since the last buffered 9 command or 000000 if the queue is empty |



Appendix

F

Buffered Commands

GSIOC Interface

C12 Closes contact output
 C1 closes output 1
 C2 closes output 2
 C12 closes both outputs

D12 Opens contact output
 D1 opens output 1
 D2 opens output 2
 D12 opens both outputs

Gddd Causes the FC 204 Fraction Collector to beep for a specified period of time:
ddd specifies beep duration (0 to 100); units are 0.1 seconds (for example, 100 = 10 seconds).

K<string> Simulates front panel key strokes via GSIOC. You can enter up to a 40-character string. Keystrokes are simulated according to the key assignments shown below. For example if you wanted to start a run, you would issue the command KS.



Ls Locks or unlocks the front panel:
 s = 0 for unlock front panel
 1 for lock front panel



Appendix

F

GSIOC Interface

| | |
|------------|---|
| Mxy | Relaxes motors. Mx relaxes X motor. My relaxes Y motor. Mxy relaxes both motors. Warning: After you use this command, reset the FC 204 Fraction Collector using the immediate \$ command before you issue a command that moves the head to a new position. |
| Px | Enables remote control of peak collection. For the parameter x, you can enter: "p" to indicate a peak "b" to indicate a baseline "m" to show transition between merged peaks "?" to have the FC 204 Fraction Collector resume peak collection |
| Txxx | Moves head to the specified tube. The parameter xxx indicates the number of the tube. |
| Vx | Flips 3-way (diverter) valve: x = 1 for divert to drain 0 for don't divert to drain |
| Wx<string> | Writes text to the upper or lower line of the display: x = 1 for the upper line 2 for the lower line <string> can be up to 24 characters |
| Xxxxx | Sets the X-axis position. Units are 0.1 mm towards the right. |
| Yxxxx | Sets the Y-axis position. Units are 0.1 mm towards the front. |
| 0xxxx | Sets FIFO 0 sampling rate and clear FIFO. The parameter xxxx is the sampling rate in units of 0.01 Hz. |
| 9 | Clears the contact closure event FIFO and resets the contact event timer. |



