

**BERNARD®  
CONTROLS**

**INSTRUCTIONS FOR START-UP**

**NOTICE DE MISE EN SERVICE**

**BETRIEBSANLEITUNG**

**MANUAL DE PUESTA EN MARCHA**



**INTEGRALBUS**

**PROFIBUS DP FOR INTEGRAL+  
PROFIBUS DP POUR INTEGRAL+  
PROFIBUS DP FÜR INTEGRAL-PLUS  
PROFIBUS DP PARA INTEGRAL+**

## CONTENTS

1 > INTRODUCTION	Page 4
2 > TECHNICAL SPECIFICATIONS	Page 5
3 > PROFIBUS INTERFACE	Page 5
3.1 > HARDWARE DESCRIPTION	Page 5
3.2 > SET-UP	Page 6
3.3 > POSITION SIGNAL OPTIONS	Page 7
3.3.1 > FEEDBACK POTENTIOMETER OPTION	Page 7
3.3.2 > ACTUATOR WITH POSITIONER OPTION POSIGAM+ OR MODUGAM+	Page 7
4 > CABLE TYPE	Page 8
5 > BUS CONNECTION	Page 8
6 > PROFIBUS DP ARCHITECTURE	Page 8
7 > COMMANDS AND SIGNALLING	Page 10
7.1 > COMMANDS	Page 10
7.2 > SIGNALLING	Page 12

## SOMMAIRE

1 > INTRODUCTION	Page 14
2 > CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	Page 15
3 > INTERFACE PROFIBUS DP	Page 15
3.1 > DESCRIPTION PHYSIQUE	Page 15
3.2 > CONFIGURATION	Page 16
3.3 > OPTION SIGNAL DE POSITION	Page 17
3.3.1 > SERVOMOTEUR AVEC L'OPTION POTENTIOMETRE DE RECOPIE	Page 17
3.3.2 > SERVOMOTEUR AVEC L'OPTION POSITIONNEUR POSIGAM+ OU MODUGAM+	Page 17
4 > CABLE DE BUS	Page 18
5 > RACCORDEMENT DU BUS	Page 18
6 > ARCHITECTURE DE PROFIBUS DP	Page 18
7 > COMMANDE ET SIGNALISATION DES VANNES	Page 20
7.1 > COMMANDES DES VANNES	Page 20
7.2 > SIGNALISATION DES VANNES	Page 22

## INHALT

1 > EINLEITUNG	Seite 24
2 > TECHNISCHE DATEN	Seite 25
3 > PROFIBUS DP-SCHNITTSTELLE	Seite 25
3.1 > HARDWAREBESCHREIBUNG	Seite 25
3.2 > KONFIGURATION	Seite 26
3.3 > OPTION POSITIONSSIGNAL	Seite 27
3.3.1 > STELLANTRIEB MIT DER OPTION POSITIONSRÜCKMELDUNGS-POTENTIOMETER	Seite 27
3.3.2 > STELLANTRIEB MIT DER OPTION POSITIONIERER POSIGAM+ ODER MODUGAM+	Seite 27
4 > FELDBUSKABEL	Seite 28
5 > FELDBUSANSCHLUSS	Seite 28
6 > PROFIBUS DP-ARCHITEKTUR	Seite 28
7 > STEUERUNG UND MELDUNGEN DER ARMATUREN	Seite 30
7.1 > STEUERUNG DER ARMATUREN	Seite 30
7.2 > MELDUNGEN DER ARMATUREN	Seite 3

## ÍNDICE

1 > INTRODUCCIÓN	Página 34
2 > CARACTERÍSTICAS TÉCNICOS	Página 35
3 > INTERFACE PROFIBUS DP	Página 35
3.1 > DESCRIPCIÓN FÍSICA	Página 35
3.2 > CONFIGURACIÓN	Página 36
3.3 > OPCIÓN SEÑAL DE POSICIÓN	Página 37
3.3.1 > SERVOMOTOR CON LA OPCIÓN DE POTENCIÓMETRO DE COPIA	Página 37
3.3.2 > SERVOMOTOR CON LA OPCIÓN DE POSICIONADOR POSIGAM+ O MODUGAM+	Página 37
4 > CABLE DE BUS	Página 38
5 > ENLACE DEL BUS	Página 38
6 > PROFIBUS DP-ARCHITEKTUR	Página 38
7 > CONTROL Y SEÑALIZACIÓN DE SERVOMOTORES	Página 40
7.1 > CONTROL DE LOS SERVOMOTORES	Página 40
7.2 > SEÑALIZACIÓN DE LOS SERVOMOTORES	Página 42

## 1 > INTRODUCTION

Profibus DP is an industrial fieldbus which allows to connect actuators and other devices (sensors,...) to a Digital Control System (DCS). Many actuators and other devices can be connected on a single fieldbus line provided they are all equipped with a compatible Profibus interface. The Profibus DP interface described in this document has been specially designed for the Bernard actuators with INTEGRAL+, POSIGAM+ or MODUGAM+ controls.

As far as actuators with INTELLI+ controls are concerned, please refer to the Profibus DPV1 for INTELLI+ instructions for start-up.

Control box with inside Profibus DP interface could be supplied to connect other equipment.

### > Redundant communication

The redundant version is specially interesting to ensure a communication continuity even if one line disrupted or if one interface board is out of order for any reason.

In case of a redundant bus, the DCS must be able to manage 2 fieldbus lines.

In case of failure along the main line, the DCS can still communicate through the auxiliary line. According to the fieldbus version required an INTEGRALBUS, single or redundant line, may equip the actuator.

Please make sure to get and read the INTEGRAL+ instructions for start-up (ref.NR1088) prior going further with the setting of the Integralbus interface.



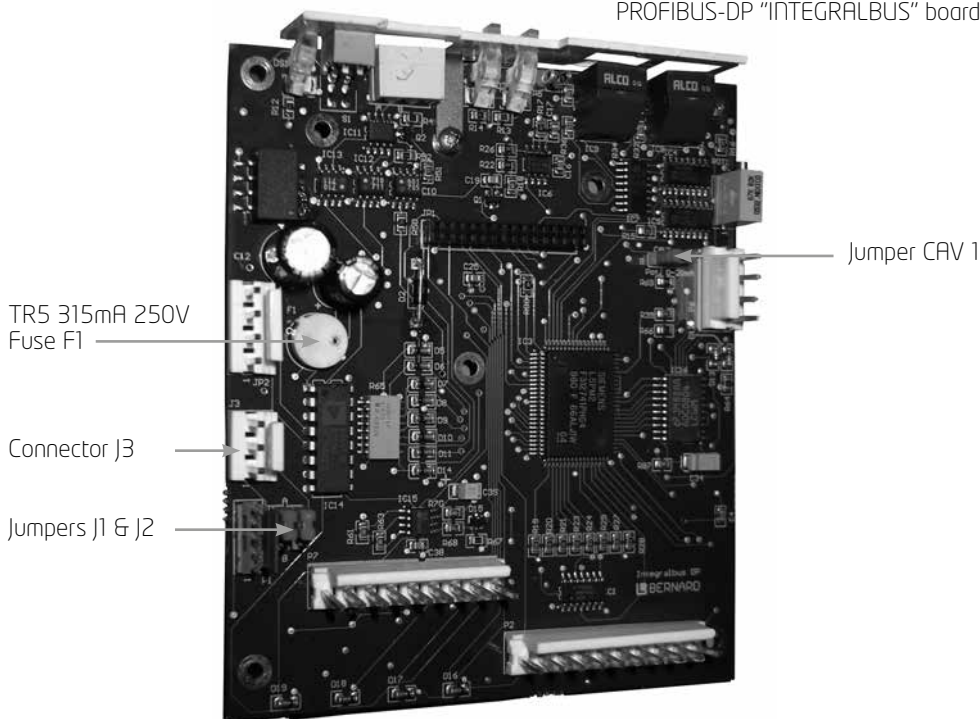
## 2 > TECHNICAL SPECIFICATIONS

- The PROFIBUS-DP slave board can be controlled by a master PROFIBUS-DP board : PLC, PC, DCS and other interface boards...from various suppliers.
- Hardware communication standard : RS 485.
- Automatic speed selection : 9.6k ... 1.5Mbauds.
- Actuators addresses from 1 to 99
- Maximum number of actuators by line : 31 (up to 99 with repeaters)
- 2 communication status leds and 1 power supply status Led.
- Approved by PNO (Profibus Nutzer Organisation).
- CE conformity.
- GSD file name : Single line LBVS 099.GSD  
Redundant line LBVR 099.GSD
- Fieldbus is electrically totally isolated from the actuator circuitry. In case of a redundant version, each input is electrically isolated from the actuator circuitry and are isolated from each other.
- A loss of the actuator power supply do not lead to a fieldbus disruption.
- Temperature working range is the same as the actuator one.

## 3 > PROFIBUS DP INTERFACE

### 3.1 > HARDWARE DESCRIPTION

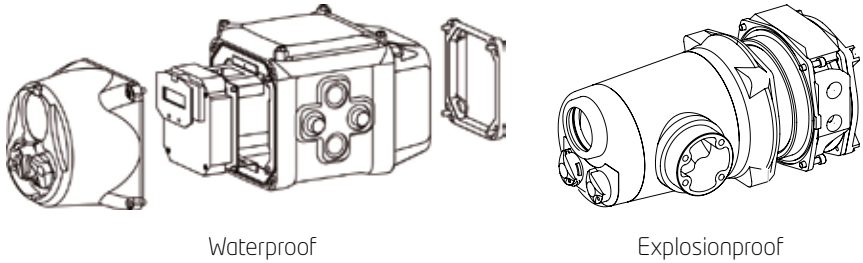
PROFIBUS-DP "INTEGRALBUS" board



Access to the board (for actuator address setting and end of line resistor set-up) ;  
 Open the button plate for weatherproof model and open electronic box for Explosionproof model.

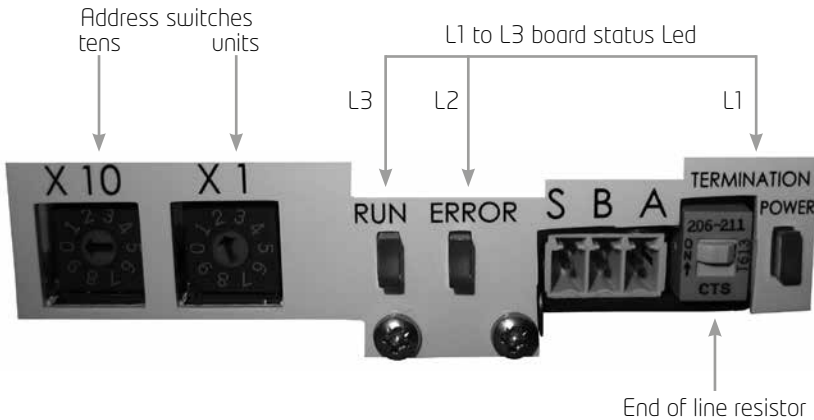
Warning : Explosionproof versions

Please refer to the specific instructions ref. TMS1132 relative to the explosionproof actuators prior to opening the cover.



**3.2 >SET-UP**

INTEGRALBUS board is only acting as a Profibus slave.  
 The default address setting is 02.  
 Modification of the address can be done by setting two rotating switches located on the INTEGRALBUS.



**>Board slave address**

Set the rotating switches in order to give a different address for each single slave of the Profibus line.  
 Address can be chosen in the 01 to 99 bracket.

Note : once an address has been changed, it is mandatory to switch off and on the actuator to validate the modification.

For the redundant versions, the same address has to be set normally on the two boards.

Board status Led :

- L1 : Green = board is power supplied
- L2 : Red = «no communication» error
- L3 : Green = communication Ok

## > End of line resistors

A resistor has to be installed at each end of line (may it be the main line or a bus ramification). To ease user's job, these resistors are built in the INTEGRALBUS board.  
To set the resistor of the latest actuator of the Profibus line, the end of line selection switch has to be set to the «on» position.  
In case of a redundant version, both switches have to set to the «on» position.

## >Transmission of the end of travel information in case of loss of power supply (option)

When the actuator power supply is off, the INTEGRALBUS board is not power supplied and Profibus communication with the DCS is lost.  
In order to maintain the communication, the INTEGRALBUS can use a external auxiliary 24VDC power supply back-up (50mA single channel or 83mA dual channel).  
In order, to transmit the valve position, 2 auxiliary end of travel limit switches have to be mounted into the actuator. These 2 travel limit switches are connected directly to the INTEGRALBUS.

If you wish to add this feature on an actuator already installed on site :

- Install the two auxiliary end of travel limit switches and set them into the desired position.
- Connect the auxiliary travel limit switches to the INTEGRALBUS J3 connector
- Change the INTEGRALBUS board jumpers J1 and J2 from position A to position B
- In the junction box bring a 24DC power supply between terminals + and -.

## 3.3 > POSITION SIGNAL OPTIONS

According to the actuator equipment it is possible to transmit through the fieldbus the valve position (options feedback potentiometer) or to command the actuator positions (0 to 100%) and to read the feedback position.

### 3.3.1 > FEEDBACK POTENTIOMETER OPTION

1. Set INTEGRALBUS board CAV1 jumper on position B (pot).

2. Setting :

Connect a multimeter on red and black test points (5VDC)

Put the actuator in the closed position. Set the 0% by adjusting the feedback potentiometer in the actuator in order to read 0V on the meter.

Put the actuator in the open position. Set the 100% by adjusting the potentiometer POT 1 locating on the INTE GRALBUS board in the actuator in order to read 2.4V on the meter.

### 3.3.2 > FEEDBACK POTENTIOMETER OPTION

1. Set INTEGRALBUS board CAV1 jumper on position A (mA).

2. On the GAMK board, set switches 4,8 and 9 in position B (0-5V command).

## 4 > CABLE TYPE

Use exclusively special Profibus cable conform to the EN 50170-2 standard and of type A.  
 Example of an armoured cable and an aluminium screening, 1 pair of wires, 22awg : BELDEN ref 3079ALS (www.belden.com)

Fieldbus wire has to be separated from the other cables with a distance of at least 20cm. It will use a specific cable path and be connected to the earth.

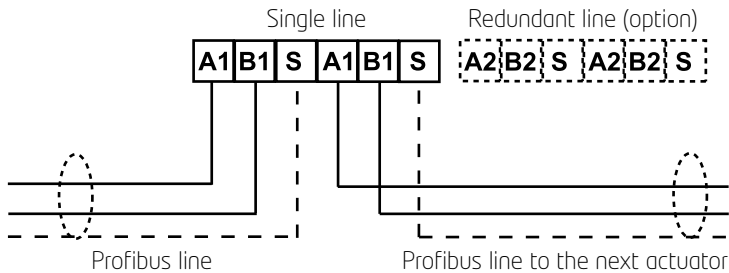
It is also necessary to check that all actuators are at the same earth electric potential.

## 5 > BUS CONNECTION

Junction box Terminals :

A, B : Profibus fieldbus.

S : Shield.



## 6 > PROFIBUS DP ARCHITECTURE

In the case of a single Profibus line, the DCS (Digital Control System) and actuators are connected in serial by one cable (a pair of wires).

Connection can be done purely in serial or with some ramifications (see graph below).

Maximum line length is 1200m (3600ft). Maximum number of actuators by line is 31.

Maximum line length is reduced according to the communication speed :

Transmission baud rate	< 93.75 kBit/s	187.5 kBit/s	500 kBit/s	1,5 MBit/s
Maximum line length	1200m	1000m	400m	200m

An end of line resistor has to be connected at each end of line actuator (for set-up see § 3.2).

### >Repeaters

Adding repeater modules allows to increase both the number of actuator on the line and total line length. Repeaters exist in single or redundant configurations.

Each repeater uses one connection address (therefore this limits the number of actuators by line segment to 30 units) and allows to lengthen the line by 1000m.

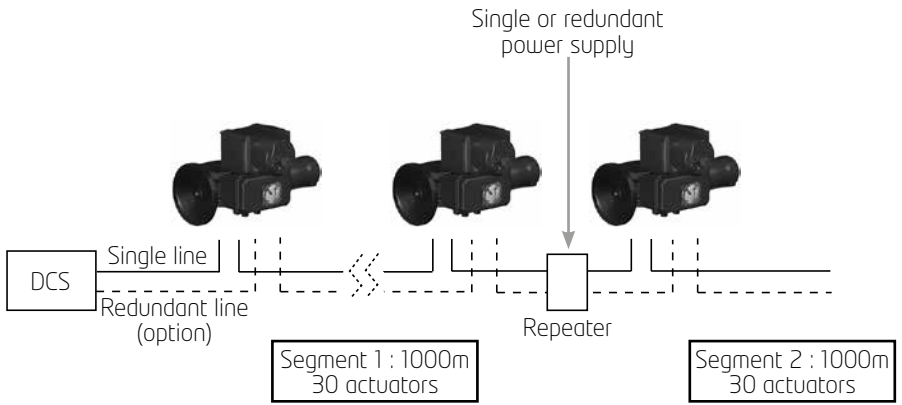
According to the type of repeater used, it is possible to use as many as 9 repeaters on a same line.

Maximum distance between the DCS and the more distant actuator is 10km.

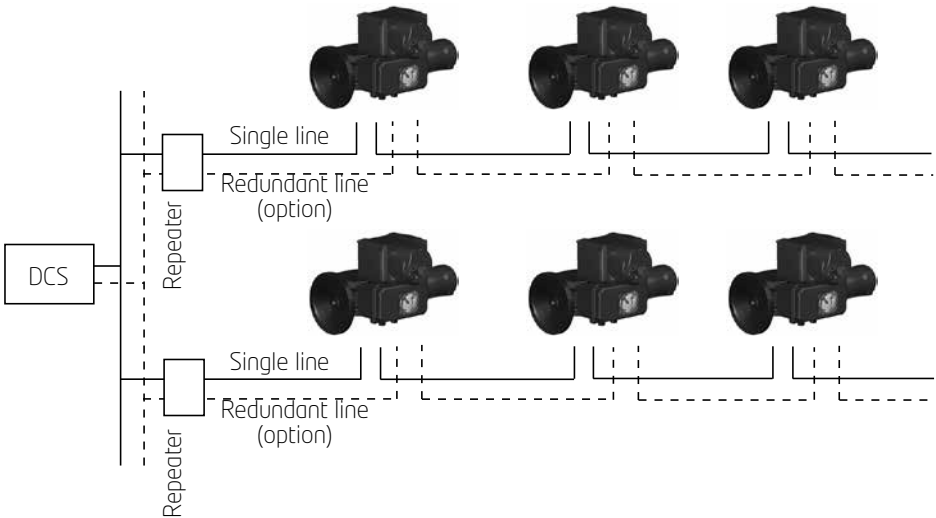
Addressing capacity of the INTEGRALBUS board allows to connect up to 99 actuators on a same line.

The important advantage of the repeater compared to other repeater-free technologies is to keep the communication speed unaffected and therefore to get a very short response time.





Repeaters can also be used to get additional fieldbus lines at a low cost if placed at the DCS output (see graph below). Each line is independent from the others and therefore a problem on a line does not affect the other.



BERNARD CONTROLS can supply single or redundant, weatherproof or explosionproof, repeaters.

## 7 > COMMANDS AND SIGNALLING

Commands and signalling are coded on 2 command and 2 signalling bytes.  
The available informations are the following :

	INTEGRAL+	POSIGAM+	MODUGAM+
<b>Remote control</b> Open, close, stop	●	●	●
Position set point		●	●
Local control inhibition	●	●	●
AUTO / ON-OFF selection		●	●
<b>Remote signalling</b> Position feedback	● (*)	●	●
Power supply on	●	●	●
End of travel limit - Open	●	●	●
End of travel limit - Closed	●	●	●
Indication relay 1 status	●	●	●
Indication relay 2 status	●	●	●
Indication relay 3 status	●	●	●
Indication relay 4 status	●	●	●
Fault relay	●	●	●
<b>Local control</b> Open, close, stop	●	● (*)	● (*)
<b>Separated hardwired command</b> Open / close emergency command (ESD)	●	●	●

(\*) option

### 7.1 > COMMANDS

Valve control by the Profibus fieldbus is possible only if the actuator rotating selector is on the «remote» position.

Conditions which can prevent a command to be executed :

- Actuator rotating selector on «local» or «OFF»
- Alarm tripped (motor thermal overload)
- Emergency command received (ESD)

#### > Command byte description

Commands slightly varies according to the type of controls mounted on the actuator.

## INTEGRAL CONTROLS (on-off)

Address 0 :

Bit n°	Value	Description
Bit 1	0	STOP (MAINTAINED COMMAND MODE)
	1	NO STOP (PULSE COMMAND MODE)
Bit 2	0	NO COMMAND
	1	CLOSE COMMAND
Bit 3	0	NO COMMAND
	1	OPEN COMMAND
Bit 4	0	NO COMMAND
	1	LOCAL CONTROL (ACTUATOR SELECTOR) INHIBITED
Bit 5 to 8	-	NOT USED

## POSIGAM / MODUGAM (positioner)

Address 0 :

Bit n°	Value	Description
Bit 1	0	STOP (MAINTAINED COMMAND MODE)
	1	NO STOP (PULSE COMMAND MODE)
Bit 2	0	NO COMMAND
	1	CLOSE COMMAND
Bit 3	0	NO COMMAND
	1	OPEN COMMAND
Bit 4	0	AUTO MODE (see §8.2 proportional control)
	1	LOCAL CONTROL (ACTUATOR SELECTOR) INHIBITED
Bit 5 to 8	-	NOT USED

Address 1 : proportional command (set-point)

Bit n°	Value	Description
Bit 1 to 8	0-255	0=0% (closed), 255=100% (open)

### Notes :

**STOP** : if this command is maintained at 0 (most common case), the open and close commands have to be maintained. If this command is set to 1, a short duration open / close command pulse is sufficient to drive the valve to the open or closed position. In this case, the STOP command (0) can be used to stop the actuator during the travel in its current position.

**CLOSE / OPEN** :

Open and Close command

According to the actuator configuration, it is possible to select a priority to the opening or to the closing command (refer to NR1088).

By default, there is no priority given to either opening or closing.

Priority can be used to :

- Allow to reverse the actuator rotation direction during a manoeuvre without having to use the stop command. In this case, it is necessary to set a priority to the opening or to the closing direction.
- Give priority to one or the other rotation direction : if the actuator receives the open and close commands simultaneously and if the priority has been given to the opening, the actuator will run the open position.

**LOCAL CONTROL INHIBITED** : allows to prevent any local command even if the actuator local/remote selector button is on «local» position.

**AUTO / ON-OFF MODE** (positioner versions only) : allows to choose if the actuator has to work in on-off mode (open or close) or in automatic mode (0-100% proportional positioning).

**EMERGENCY COMMAND** (ESD, Emergency Shut Down) : this command is hardwired (separate wiring) and directly connected to the control box main terminal strip.

The ESD is a remote emergency command and has priority over any other command.

The ESD can be set to be an opening or a closing command (refer to NR1088).

To increase further the availability of the actuator in extreme situations, the ESD can also be set to by-pass the motor thermal protection (refer to NR1088).

The ESD command inhibits any command received by the fieldbus. The ESD remains therefore active even if the fieldbus communication is lost for any reason.

## 7.2 > SIGNALLING

Signalling made available on the fieldbus are the same as the one delivered by the basic INTEGRAL+, POSIGAM+ or MODUGAM+ controls.

Proportional position is only for actuator equipped with a positioner or a feedback potentiometer.

### > Signalling byte description

Address 0 :

Bit n°	Value	Description
Bit 1	0	POWER SUPPLY OFF OR LOSS OF 1 PHASE
	1	POWER SUPPLY ON AND ALL PHASES ARE PRESENT
Bit 2	1	END OF TRAVEL - OPEN POSITION
Bit 3	1	END OF TRAVEL - CLOSED POSITION
Bit 4	1	INDICATION RELAY n°1 ACTIVATED
Bit 5	1	INDICATION RELAY n°2 ACTIVATED
Bit 6	1	INDICATION RELAY n°3 ACTIVATED
Bit 7	1	INDICATION RELAY n°4 ACTIVATED
Bit 8	0	ACTUATOR FAULT ALARM ACTIVATED
	1	ACTUATOR AVAILABLE

Address 1 : proportional position feedback signalling

Bit n°	Value	Description
Bit 1 to 8	0-255	0=0% (closed), 255=100% (open)

**PHASE DETECTION** : on the 3-phase actuators, the loss of 1 phase can be detected.

**END OF TRAVEL - OPEN** : activated by the open end of travel limit switch (actuator camblock).

**END OF TRAVEL - CLOSED** : activated by the closed end of travel limit switch (actuator camblock).

#### **INDICATION RELAY 1 TO 4 :**

The information transmitted depends on the INTEGRAL+ board configuration (refer to NR1088).

Configuration possibilities (sum-up) :

<b>Relay 1</b>	End of travel - open position or Torque switch opening direction
<b>Relay 2</b>	End of travel - closed position or Torque switch closing direction
<b>Relay 3</b>	End of travel - open position or Torque switch opening direction or Local/remote selector on 'local' position or Local/remote selector on 'remote' position or Actuator moving (electric motor manoeuvre) or Actuator opening (electric motor manoeuvre)
<b>Relay 4</b>	End of travel - closed position or Torque switch closing direction or ESD command received or Actuator closing (electric motor manoeuvre) or Local/remote selector on 'local' position or Local/remote selector on 'remote' position

#### **FAULT RELAY :**

The fault monitoring relay indicates a non-availability of the actuator or an abnormal operation. The fault monitoring relay is normally energised, and is disenergised in case of fault.

The relay is disenergised upon the following events :

- Loss of main power supply, control voltage, fuse (\*)
- Loss of 1 phase (in case of 3 phase supply)
- Tripping of motor thermal protection
- Local/remote selector in position local or off (\*\*)

*(\*) Note : in case of power off there is no fieldbus communication, nevertheless if a backup supply is connected the fieldbus interface is supplied and transmits the data main power supply is OFF.*

*(\*\*) In case of local controls inhibition, selector in position local is not indicated as a fault, because actuator is still available for the remote commands.*

Options which can be chosen for the Fault relay with INTEGRAL+, POSIGAM+ or MODUGAM+.

- Local/remote selector on "local" or on "OFF" is not reported as a fault.
- Open torque switch tripped is a fault.
- Close torque switch tripped is a fault.

## 1 > INTRODUCTION

Profibus DP est un bus de terrain qui permet de connecter des servomoteurs à un système de commande DCS (Digital Control system). Plusieurs servomoteurs ou autres appareils équipés d'une interface correspondante au bus de terrain peuvent être connectés sur une même ligne de bus. L'interface Profibus DP décrite dans cette notice est destinée aux servomoteurs BERNAD CONTROLS version INTEGRAL+, POSIGAM+ ou MODUGAM+. Pour des servomoteurs version INTELLI+ se reporter à la notice Profibus DPV1 pour INTELLI+. Des coffrets avec l'interface Profibus DP peuvent être fournis pour raccorder des appareils non équipés.

### > Bus de terrain simple ou redondant

Pour obtenir une continuité de communication même en cas de coupure de ligne il est possible de choisir un bus redondant. Le DCS doit gérer 2 lignes de bus. L'interface servomoteur comprend dans ce cas une carte fille avec une entrée supplémentaire isolée Profibus DP. En cas de défaillance sur la ligne principale le DCS peut encore communiquer par la ligne auxiliaire. Selon le type de bus voulu une interface INTEGRALBUS simple ou redondante peut équiper le servomoteur.

Lire les instructions de mise en service de l'INTEGRAL+ (réf. NR1088) avant de commencer les réglages de l'interface INTEGRALBUS.



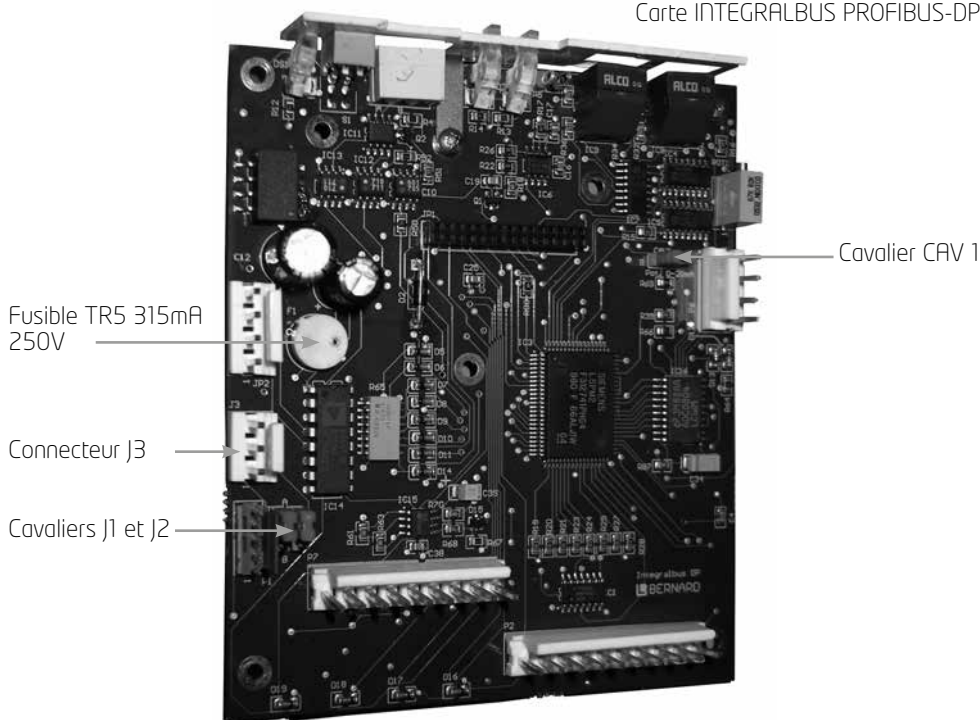
## 2 > CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- La carte PROFIBUS-DP esclave peut être commandée à partir d'une carte PROFIBUS-DP maître : PLC, PC, DCS cartes d'interfaces...de fournisseurs divers.
- Type de support physique RS 485.
- Vitesse autoadaptative : 9,6K-1,5M bauds.
- Adressage des servomoteurs de 1 à 99
- Nombre maximal de servomoteurs connectés sur une ligne: 31 (jusqu'à 99 avec répéteurs)
- 2 leds d'états du bus et 1 led pour la présence de l'alimentation.
- Approuvé par PNO (Profibus Nutzer Organisation).
- Conformité CE.
- Nom du fichier GSD :       version simple n° LBVS0990.GSD  
                                          version redondante n° LBVR0990.GSD
- Le bus de terrain est complètement isolé électriquement des circuits du servomoteur. En cas de version redondante, chaque canal de communication est isolé électriquement des circuits du servomoteur et isolé l'un de l'autre.
- Une coupure de l'alimentation du servomoteur n'interrompt pas la ligne du bus.
- Les températures de fonctionnement sont celles du servomoteur équipé.

## 3 > INTERFACE PROFIBUS DP

### 3.1 > DESCRIPTION PHYSIQUE

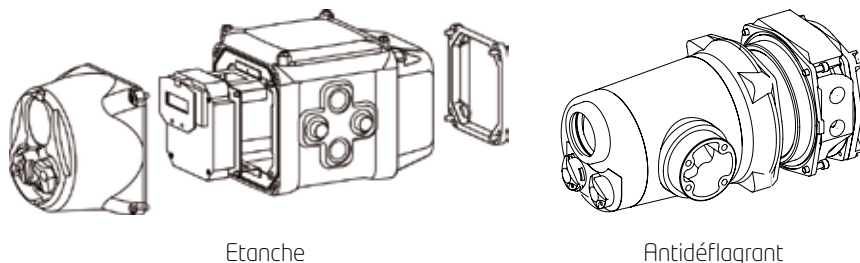
Carte INTEGRALBUS PROFIBUS-DP



L'accès à la carte pour le réglage de l'adresse et de la résistance de terminaison se fait en ouvrant la trappe de commande locale dans les versions étanches ou en ouvrant le boîtier de l'électronique dans les versions antidéflagrantes.

*Attention :* Versions antidéflagrantes

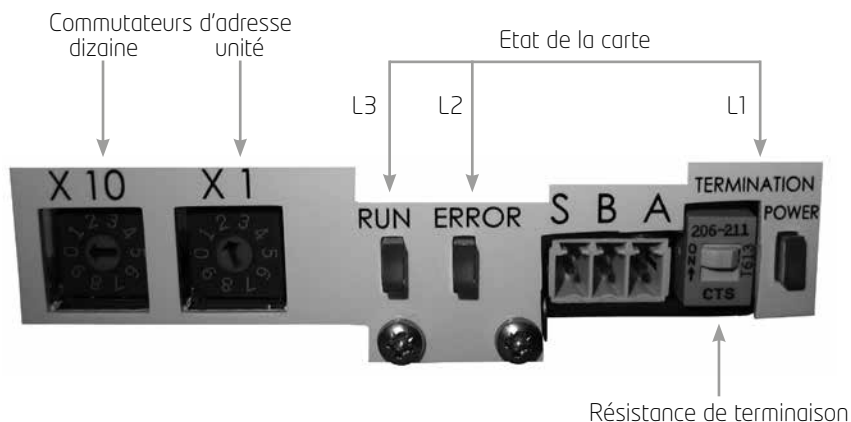
Se reporter à la notice d'instructions pour le matériel antidéflagrant réf. TMS1132 avant l'ouverture des couvercles.



### 3.2 > CONFIGURATION

La carte INTEGRALBUS se comporte en esclave par rapport au bus Profibus. Elle est configurée en configuration de base à l'adresse esclave n°02.

La modification de cette adresse s'effectue au moyen des deux commutateurs situés sur la carte INTEGRALBUS.



#### > Adresse esclave de la carte

Positionner les commutateurs de façon à affecter une adresse différente à chaque esclave sur le réseau Profibus, les adresses possibles vont de 01 à 99.

*Note :* Lors d'un changement d'adresse, il faut remettre le servomoteur sous tension pour la prise en compte de la modification.

Dans la version redondante les mêmes opérations sont à faire sur la partie redondante (carte fille). L'adresse doit être normalement la même sur les 2 cartes.



Etat des LED de la carte :

L1 :	Verte,	sous tension
L2 :	Rouge,	erreur "pas de communication"
L3 :	Verte,	en communication sans erreur

### > Résistances de fin de ligne

A chaque extrémité de ligne (que ce soit la ligne principale ou une déviation) il faut connecter les résistances de fin de ligne. L'INTEGRALBUS inclut ces résistances. Il suffit de basculer les commutateurs des résistances de terminaison sur « on » du dernier servomoteur sur la ligne.  
Dans le cas d'une version redondante cette opération est à faire pour chaque ligne.

### > Transmission de position fin de course en cas de perte alimentation

Si le servomoteur est hors tension l'interface bus n'est plus alimentée et ne peut communiquer avec le DCS. Pour continuer à communiquer dans ce cas il faut fournir au servomoteur une alimentation secours 24V CC, (50mA pour une ligne simple, 83mA pour une ligne redondante).  
Le servomoteur utilisera 2 fins de course auxiliaires pour transmettre sa position. Seule l'INTEGRALBUS est sous tension ce qui limite la consommation nécessaire au minimum.

Pour ajouter cette option sur site, il faut :

- Prévoir les fins de course supplémentaires connectés sur le connecteur J3 de la carte INTEGRALBUS
- Configurer la carte INTEGRALBUS en déplaçant les cavaliers J1 et J2 de la position A à la position B
- Dans la boîte de raccordement, alimenter en 24V CC les bornes + et -.

## 3.3 > OPTION SIGNAL DE POSITION

Suivant l'équipement du servomoteur il est possible de transmettre sur le bus la position de la vanne (option potentiomètre de recopie) ou de commander la position du servomoteur (de 0 à 100%) et de lire en retour la position de recopie.

### 3.3.1 > SERVOMOTEUR AVEC L'OPTION POTENTIOMÈTRE DE RECOPIE

1. Placer le cavalier CAV1 de la carte INTEGRALBUS en position B (pot).

2. Setting :

Raccorder un multimètre sur les points de test rouge et noir calibre 5VCC

Envoyer le servomoteur en fermeture : régler le 0% en ajustant le potentiomètre de recopie du servomoteur afin de lire 0V.

Envoyer le servomoteur en ouverture : régler le 100% en ajustant le potentiomètre POT1 de la carte afin de lire 2,4V.

### 3.3.2 > SERVOMOTEUR AVEC L'OPTION POSITIONNEUR POSIGAM+ OU MODUGAM+

1. Placer le cavalier CAV1 de la carte INTEGRALBUS en position A (mA).

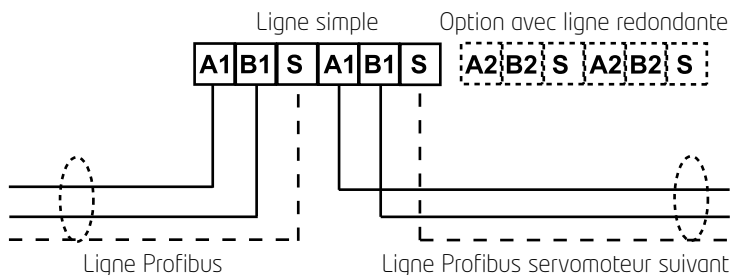
2. Basculer sur la carte GAMK les commutateurs 4,8 et 9 en position B pour recevoir une commande 0-5 V.

## 4 > CABLE DE BUS

Utiliser exclusivement du câble de bus PROFIBUS conforme à la norme EN 50170-2, de type A.  
Exemple de câble armé et écran aluminium, 1 paire, 22awg: BELDEN réf 3079ALS ([www.belden.com](http://www.belden.com))  
Le câble de bus doit être séparé des autres câbles par une distance d'au moins 20cm. Il sera posé dans un chemin de câble séparé et mis à la terre.  
Il faut également s'assurer que les servomoteurs sont au même potentiel de terre.

## 5 > RACCORDEMENT DU BUS

Bornes de la boîte de raccordement :  
A, B : bus Profibus.  
S : blindage.



## 6 > ARCHITECTURE DE PROFIBUS DP

En version simple une ligne relie le DCS (Digital Control System) aux servomoteurs.  
Le raccordement peut se faire en ligne (les servomoteurs sont raccordés les uns à la suite des autres) ou avec des dérivations. La longueur maxi de ligne est de 1200m. Le nombre maxi de servomoteurs est de 31.

Suivant la vitesse de communication la longueur de ligne peut être réduite :

Vitesse de transmission	< 93.75 kBit/s	187.5 kBit/s	500 kBit/s	1,5 MBit/s
Longueur maximum d'une ligne	1200m	1000m	400m	200m

### > Répéteurs

L'ajout de modules répéteurs permet d'augmenter le nombre de servomoteurs sur la ligne et d'augmenter la longueur maxi.

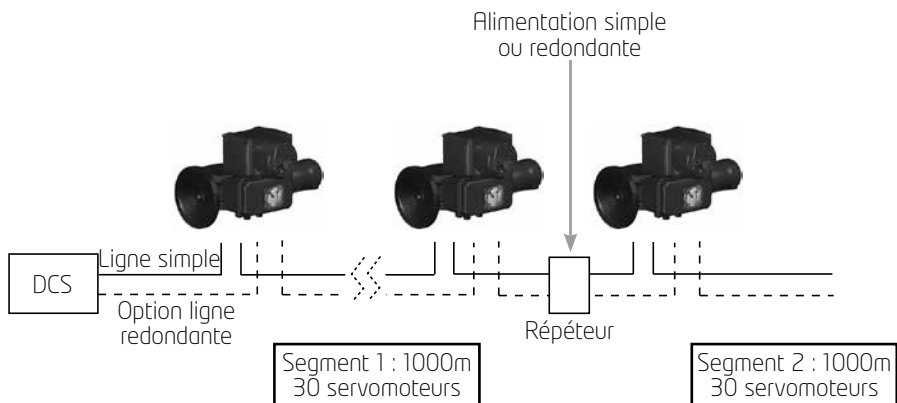
Le répéteur peut être simple ou redondant.

Chaque répéteur ajouté consomme une connexion (donc 30 servomoteurs connectés par segment) et allonge la ligne de 1000m. Suivant le modèle de répéteur il est possible de placer jusqu'à 9 répéteurs.

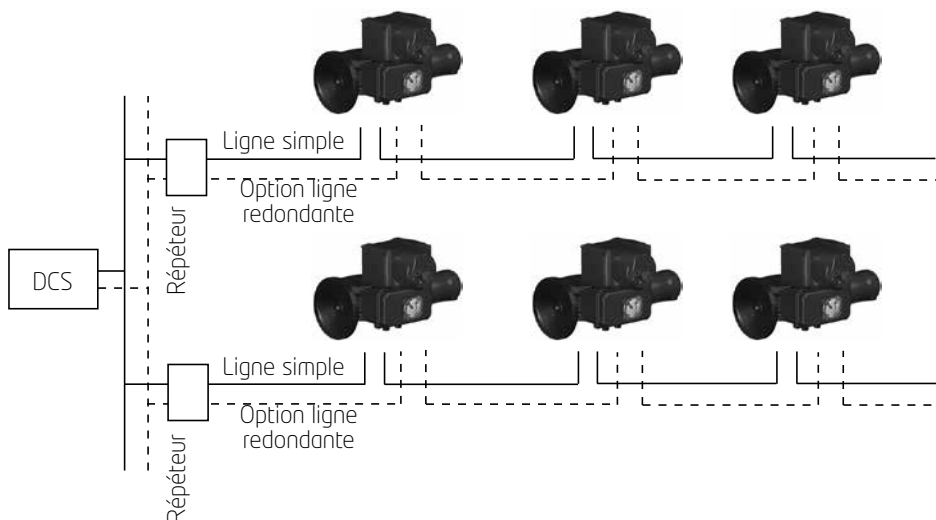
La distance de l'appareil le plus éloigné peut donc être situé à 10km du départ de ligne.

La capacité d'adressage de l'INTEGRALBUS permet de connecter sur une même ligne jusqu'à 99 servomoteurs.

L'avantage important du répéteur par rapport à d'autres technologies sans répéteurs est de conserver une vitesse de communication élevée et donc un temps de réponse très court.



Les répéteurs peuvent aussi être placés à la sortie du DCS pour multiplier les lignes de bus à un coût réduit. Chaque ligne est indépendante des autres et donc un défaut sur une ligne ne perturbe pas le reste du réseau.



BERNARD CONTROLS peut fournir des boîtiers étanches ou antidéflagrants contenant le répéteur simple ou redondant.

## 7 > COMMANDE ET SIGNALISATION DES VANNES

La commande et la signalisation des vannes se fait par l'intermédiaire de 2 octets de commande et 2 octets de signalisation.

Liste des informations disponibles :

	INTEGRAL+	POSIGAM+	MODUGAM+
<b>Commande à distance</b>			
Ouverture, fermeture, stop	●	●	●
Consigne de position analogique		●	●
Interdiction de commande locale	●	●	●
Sélection AUTO / ON-OFF		●	●
<b>Signalisation à distance</b>			
Recopie de position analogique	● (*)	●	●
Présence phases (sous tension)	●	●	●
Fin de course ouverture	●	●	●
Fin de course fermeture	●	●	●
Relais de signalisation 1	●	●	●
Relais de signalisation 2	●	●	●
Relais de signalisation 3	●	●	●
Relais de signalisation 4	●	●	●
Relais défaut	●	●	●
<b>Commande locale</b>			
Ouverture, fermeture, stop	●	● (*)	● (*)
<b>Commande câble séparée</b>			
Commande d'urgence ouverture, fermeture	●	●	●

(\*) option

### 7.1 > COMMANDE DES VANNES

La commande de vanne par le bus Profibus n'est possible que si le sélecteur local du servomoteur est sur «remote» (distance).

Ce qui peut interdire le fonctionnement est :

- Le sélecteur local du servomoteur est sur «local» ou «OFF»
- Présence d'une alarme (thermique moteur)
- Commande d'urgence externe câblée (ESD)

#### > Mot de commande

Les commandes dépendent de la configuration réalisée dans le servomoteur.

## VERSION INTEGRAL+ (tout ou rien)

Adresse 0 :

Bit n°	Valeur	Description
Bit 1	0	STOP (MODE COMMANDES MAINTENUES)
	1	PAS DE STOP (MODE IMPULSIONNEL)
Bit 2	0	PAS D'ORDRE
	1	FERMETURE
Bit 3	0	PAS D'ORDRE
	1	OUVERTURE
Bit 4	0	PAS D'ORDRE
	1	INTERDICTION DE COMMANDE LOCALE
Bit 5 à 8	-	NON UTILISES

## POSIGAM / MODUGAM (positionneur)

Adresse 0 :

Bit n°	Valeur	Description
Bit 1	0	STOP (MODE COMMANDES MAINTENUES)
	1	PAS DE STOP (MODE IMPULSIONNEL)
Bit 2	0	PAS D'ORDRE
	1	FERMETURE
Bit 3	0	PAS D'ORDRE
	1	OUVERTURE
Bit 4	0	MODE AUTO (voir §8.2 commande analogique)
	1	MODE TOUT OU RIEN (ON-OFF)
Bit 5 à 8	-	NON UTILISES

Adresse 1 : commande proportionnelle (consigne de position)

Bit n°	Valeur	Description
Bit 1 à 8	0-255	0=0% (fermé), 255=100% (ouvert)

### Notes :

STOP : si cette commande reste à zéro (cas général) les ordres ouverture ou fermeture doivent être maintenus pour actionner le servomoteur. Si cette commande est à 1 une impulsion courte d'ouverture ou fermeture suffit pour commander la vanne jusqu'en ouverture ou fermeture. Dans ce cas la commande STOP à zéro arrête le servomoteur en cours de marche.

FERMETURE, OUVERTURE : commandes de marche sens fermeture ou ouverture  
 Suivant la configuration du servomoteur il est possible de choisir une priorité à la commande ouverture ou à la commande fermeture (voir NR1088).

En standard, il n'y a pas de priorité à l'ouverture ou à la fermeture. Les priorités servent :

- A inverser le sens de marche en cours de manoeuvre sans passer par une commande stop. Il faut dans ce cas configurer une priorité à l'ouverture et à la fermeture.
- Donner la priorité à un sens de rotation : si le servomoteur reçoit 2 ordres ouverture et fermeture simultanés et qu'une priorité ouverture a été choisie, alors le servomoteur va en ouverture.

**INTERDICTION DE COMMANDE LOCALE** : permet à distance d'interdire la commande locale même si le sélecteur du servomoteur est sur la position «local».

**AUTO/ON-OFF** (versions avec positionneur seulement) : cette commande n'est pas interdiction de commande locale mais permet de sélectionner soit la commande tout ou rien (ouverture fermeture) soit la commande proportionnelle par le positionneur (0-100%).

**COMMANDE D'URGENCE** (ESD, Emergency Shut Down) : cette commande est amenée par un câble séparé du bus et raccordé sur le bornier servomoteur.

L'ESD est une commande d'urgence à distance, prioritaire sur toute autre commande. Suivant l'utilisation de la vanne, l'ordre d'urgence sera une ouverture ou une fermeture. Pour augmenter la disponibilité du servomoteur dans les situations extrêmes, la commande d'urgence peut aussi shunter la protection thermique du moteur (voir NR1088).

La commande ESD shunte l'interface bus et donc est active même si le bus est hors service.

## 7.2 > SIGNALISATION DES VANNES

Les signalisations disponibles sur le bus sont celles normalement délivrées par les versions INTEGRAL+, POSIGAM+ ou MODUGAM+

Signalisations de position uniquement pour un servomoteur équipé de potentiomètre ou de positionneur.

### > Mot de signalisation

Adresse 0 :

Bit n°	Valeur	Description
Bit 1	0	PERTE D'ALIMENTATION PUISSANCE OU PERTE D'UNE PHASE
	1	PRESENCE ALIMENTATION - PAS DE PERTE DE PHASE
Bit 2	1	FIN DE COURSE OUVERTURE
Bit 3	1	FIN DE COURSE FERMETURE
Bit 4	1	RELAIS DE SIGNALISATION 1
Bit 5	1	RELAIS DE SIGNALISATION 2
Bit 6	1	RELAIS DE SIGNALISATION 3
Bit 7	1	RELAIS DE SIGNALISATION 4
Bit 8	0	VANNE EN DEFAUT
	1	VANNE DISPONIBLE

Address 1 : signalisation proportionnelle

Bit n°	Valeur	Description
Bit 1 à 8	0-255	0=0% (fermé), 255=100% (ouvert)

**PRESENCE PHASES** : pour les servomoteurs triphasés la perte d'une phase est détectée.

**FIN DE COURSE OUVERTURE** : le fin de course ouverture est actionné.

**FIN DE COURSE FERMETURE** : le fin de course fermeture est actionné.

#### **RELAIS DE SIGNALISATION 1 à 4 :**

L'information transmise par chaque relais de signalisation dépend de la configuration de la carte INTEGRAL+ (voir NR1088).

Rappel des choix

**Relais 1** Fin de course ouverture  
ou Limiteur d'effort ouverture

**Relais 2** Fin de course fermeture  
ou Limiteur d'effort fermeture

**Relais 3** Fin de course ouverture  
ou Limiteur d'effort ouverture  
ou Sélecteur local/distance sur local  
ou Sélecteur local/distance sur distance  
ou Servomoteur en cours de manoeuvre  
ou Servomoteur en cours d'ouverture

**Relais 4** Fin de course fermeture  
ou Limiteur d'effort fermeture  
ou Le servomoteur reçoit une commande d'urgence (ESD)  
ou Servomoteur en cours de fermeture  
ou Sélecteur local/distance sur local  
ou Sélecteur local/distance sur distance

#### **RELAIS DEFAUT**

Cette information défaut signale une indisponibilité du servomoteur ou un fonctionnement anormal.

L'information RELAIS DEFAUT contient les événements suivants :

- Perte d'alimentation puissance, contrôle, fusible (\*)
- Perte d'une phase (en alimentation triphasé)
- Déclenchement de la protection thermique moteur
- Sélecteur local/distance en position local ou arrêt (\*\*)

*(\*) Hors tension il n'y a pas de communication par le bus, cependant si une alimentation secours est présente l'interface bus est alimentée et transmet l'information de perte d'alimentation secteur.*

*(\*\*) Dans le cas d'une interdiction de commande locale, le commutateur sur position locale n'est pas signalé comme un défaut, car le servomoteur est toujours disponible pour les commandes à distances.*

Variantes configurables sur l'INTEGRAL+, POSIGAM+ ou MODUGAM+ pour le RELAIS DEFAUT

- Sélecteur local/distance en position local ou arrêt n'est pas reporté comme un défaut.
- un déclenchement du limiteur d'effort fermeture est signalé comme un défaut.
- un déclenchement du limiteur d'effort ouverture est signalé comme un défaut.

## 1 > EINLEITUNG

Profibus DP ist ein Feldbus, der den Anschluss von Stellantrieben an ein DCS-Steuerungssystem (Digital Control System) erlaubt. Mehrere Stellantriebe oder andere mit einer Feldbus-Schnittstelle ausgestattete Geräte können an dieselbe Feldbusleitung angeschlossen werden.

Die in dieser Anleitung beschriebene Profibus DP-Schnittstelle ist speziell für die Stellantriebe von L.Bernard mit den Steuerungen INTEGRAL+, POSIGAM+ oder MODUGAM+ konzipiert. Für Stellantriebe mit der Steuerung INTELLI+, siehe Anleitung Profibus DPV1 für INTELLI+.

Schaltkästen mit integrierter Profibus DP-Schnittstelle können für den Anschluss von nicht ausgerüsteten Geräten geliefert werden.

### > Einfacher oder redundanter Feldbus

Der redundante Bus dient dazu, selbst bei Unterbrechung einer Leitung Kommunikationskontinuität zu garantieren. Dabei muss das DCS 2 Busleitungen verwalten. Die Stellantrieb-Schnittstelle enthält in diesem Fall eine Tochterkarte mit einem zusätzlichen isolierten Profibus DP-Eingang. Bei einer Störung der Hauptleitung kann das DCS weiter über die Hilfsleitung kommunizieren.

Je nach gewünschtem Bustyp kann der Stellantrieb mit einer einfachen oder redundanten INTEGRALBUS- Schnittstelle ausgestattet werden.

Siehe Bedienungshandbuch INTEGRAL+ (Ref. NR1088) vor Beginn der Einstellungen der INTEGRALBUS-Schnittstelle.





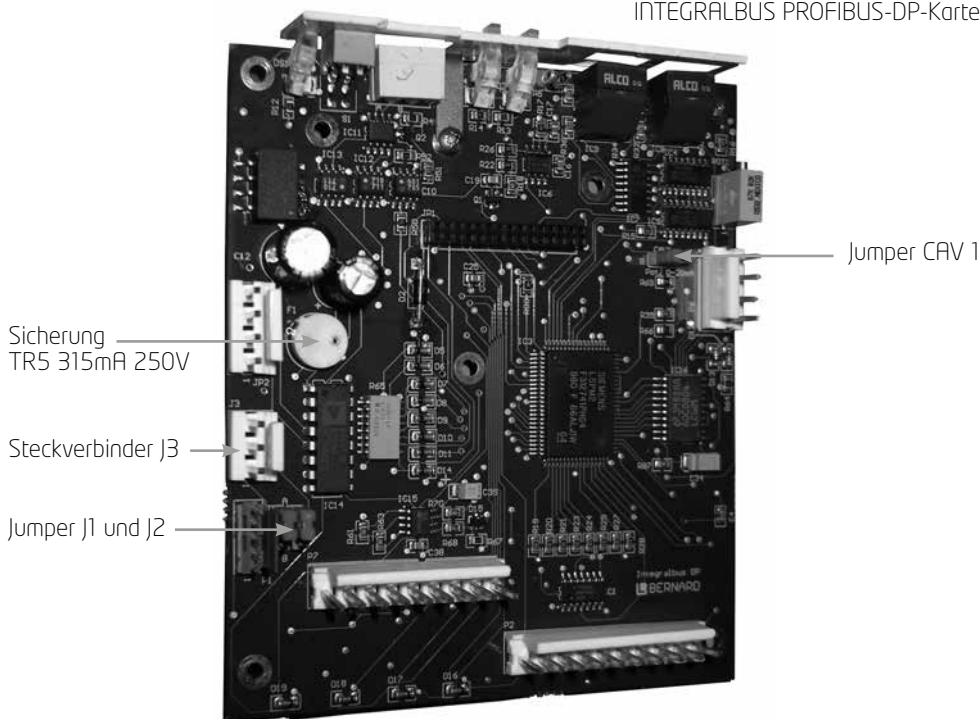
## 2 > TECHNISCHE DATEN

- Die PROFIBUS-DP-Slave-Karte kann von einer PROFIBUS-DP-Master-Karte aus gesteuert werden: PLC-, PC-, DCS-Schnittstellenkarten ... verschiedener Lieferanten.
- Hardware Kommunikationsstandard RS 485.
- Automatische Geschwindigkeitswahl: 9,6 kBaud - 1,5 MBaud. Adressierung der Stellantriebe von 1 bis 99
- Höchstzahl der Stellantriebe pro Leitung: 31 (bis zu 99 mit Repeatern)
- 2 Bus-Status-LEDs und 1 Stromversorgungs-LED.
- Zugelassen von der PNO (Profibus Nutzer Organisation).
- CE-Konformität.
- GSD-Dateiname: einfache Ausführung Nr. LBVS0990.GSD  
redundante Ausführung Nr. LBVR0990.GSD
- Der Feldbus ist von den Stromkreisen des Stellantriebs elektrisch völlig isoliert. Bei der redundanten Ausführung sind die beiden Kommunikationskanäle elektrisch von den Stromkreisen des Stellantriebs und untereinander isoliert.
- Eine Stromunterbrechung des Stellantriebs unterbricht nicht die Busleitung.
- Die Betriebstemperaturen entsprechen jenen des ausgerüsteten Stellantriebs.

## 3 > PROFIBUS DP-SCHNITTSTELLE

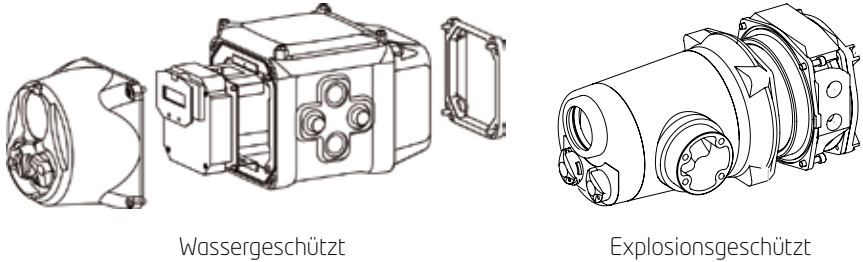
### 3.1 > HARDWAREBESCHREIBUNG

INTEGRALBUS PROFIBUS-DP-Karte



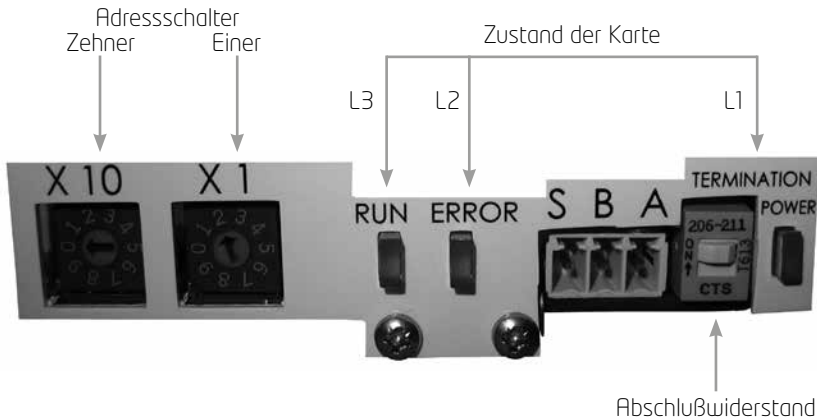
Der Zugang zur Karte für die Einstellung der Adresse und des Abschlusswiderstands erfolgt durch Öffnen der Klappe der Ortssteuerstelle bei den wassergeschützten Ausführungen oder durch Öffnen des Schaltkastens bei den explosionsgeschützten Ausführungen.

*Achtung:* Explosionsgeschützte Ausführungen  
 Siehe Bedienungsanleitung für explosionsgeschützte Stellantriebe Ref. TMS1132 vor dem Öffnen der Deckel..



### 3.2 > KONFIGURATION

Die INTEGRALBUS-Karte verhält sich gegenüber dem Profibus-Feldbus als Slave. Sie ist in der Basiskonfiguration mit der Slave-Adresse Nr. 02 konfiguriert. Die Änderung dieser Adresse erfolgt mit Hilfe der beiden Schalter auf der INTEGRALBUS-Karte.



#### > Slave-Adresse der Karte

Die Schalter so stellen, dass jeder Slave im Profibus-Netz eine andere Adresse erhält. Die möglichen Adressen gehen von 01 bis 99.

*Anm.:* Nach der Änderung einer Adresse muss der Stellantrieb aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Änderung berücksichtigt wird.

Bei der redundanten Ausführung müssen dieselben Schritte am redundanten Teil (Tochterkarte) durchgeführt werden. Die Adresse muss normalerweise bei beiden Karten identisch sein.

Zustand der LEDs der Karte:

L1:	Grün,	unter Spannung
L2:	Rot,	Fehler „keine Kommunikation“
L3:	Grün,	fehlerfreie Kommunikation

### > Abschlusswiderstände

An jedem Leitungsende (sowohl an der Hauptleitung als auch an allen Abzweigungen) müssen die Abschlusswiderstände angebracht werden. Der INTEGRALBUS enthält bereits diese Widerstände. Es genügt, die Schalter der Abschlusswiderstände des letzten Stellantriebs der Leitung auf „on“ zu stellen. Bei der redundanten Ausführung muss diese Maßnahme für jede Leitung durchgeführt werden.

### > Übertragung der Wegschalter-Information bei Ausfall der Stromversorgung

Wenn der Stellantrieb spannungslos ist, wird die Bus-Schnittstelle nicht mit Strom versorgt und kann nicht mit dem DCS kommunizieren. Um die Kommunikation in diesem Fall aufrecht zu erhalten, muss der Stellantrieb mit einer 24V DC Notstromversorgung gespeist werden (50mA für eine einfache Leitung, 83mA für eine redundante Leitung). Der Stellantrieb verwendet 2 zusätzliche Wegschalter zur Übertragung der Position. Nur der INTEGRALBUS ist unter Spannung, wodurch die Leistungsaufnahme auf ein Minimum begrenzt wird.

Um diese Option vor Ort hinzuzufügen müssen Sie wie folgt vorgehen:

- Die zusätzlichen Wegschalter vorsehen, die an den Steckverbinder J3 der INTEGRALBUS-Karte angeschlossen werden
- Die INTEGRALBUS-Karte konfigurieren, indem die Jumper J1 und J2 von Position A auf Position B umgesteckt werden
- Im Anschlusskasten die Klemmen + und - mit 24V DC versorgen.

## 3.3 > OPTION POSITIONSSIGNAL

Je nach Ausrüstung des Stellantriebs ist es möglich, über den Bus die Position der Armatur zu übertragen (Option Positionsrückmeldungs-Potentiometer) oder die Position des Stellantriebs (von 0 bis 100%) zu steuern und die Positionsrückmeldung anzuzeigen.

### 3.3.1 > STELLANTRIEB MIT DER OPTION POSITIONSRÜCKMELDUNGS-POTENTIOMETER

1. Den Jumper CAV1 der INTEGRALBUS-Karte auf Position B (pot) setzen.

2. Einstellung:

Ein Universalmessgerät an den roten und schwarzen Prüfpunkt (5VDC) anschließen  
Den Stellantrieb auf Schließen stellen: Die 0% durch Einstellung des Positionsrückmeldungs-Potentiometers des Stellantriebs so einstellen, dass 0V angezeigt wird.  
Den Stellantrieb auf Öffnen stellen: Die 100% durch Einstellung des Positionsrückmeldungs-Potentiometers POT1 der Karte so einstellen, dass 2,4V angezeigt wird.

### 3.3.2 > STELLANTRIEB MIT DER OPTION POSITIONIERER POSI-GAM+ ODER MODUGAM+

1. Den Jumper CAV1 der INTEGRALBUS-Karte auf Position A (mA) setzen.

2. Auf der Karte GAMK die Schalter 4,8 und 9 auf Position B stellen, um eine Steuerung 0-5 V zu erhalten.

## 4 > FELDBUSKABEL

Ausschließlich ein PROFIBUS-Buskabel benutzen, das der Norm EN 50170-2, Typ A, entspricht. Beispiel eines bewehrten Kabels und einer Aluminium-Abschirmung, 1 Doppelleitung, 22awg: BELDEN Ref. 3079ALS (www.belden.com)

Das Kabel muss von den anderen Kabeln durch einen Abstand von mindestens 20 cm getrennt sein. Es wird auf einem getrennten Kabelweg verlegt und geerdet.

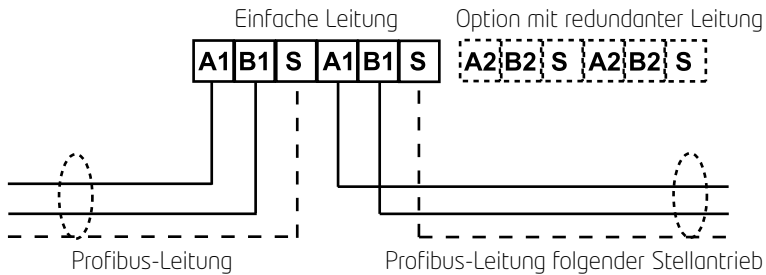
Außerdem muss sichergestellt werden, dass die Stellantriebe dasselbe Erdpotential haben.

## 5 > FELDBUSANSCHLUSS

Klemmen des Anschlusskastens:

A, B: Profibus-Feldbus.

S: Abschirmung.



## 6 > PROFIBUS DP-ARCHITEKTUR

In der einfachen Ausführung verbindet eine Leitung das DCS (Digital Control System) mit den Stellantrieben.

Der Anschluss kann in Reihe (die Stellantrieb werden nacheinander angeschlossen) oder durch Abzweigungen erfolgen. Die max. Leitungslänge beträgt 1200 m. Die max. Zahl der Stellantrieb beträgt 31.

Die Leitungslänge verringert sich mit zunehmender Übertragungsgeschwindigkeit :

Übertragungsgeschwindigkeit	< 93.75 kBit/s	187.5 kBit/s	500 kBit/s	1,5 MBit/s
Maximale Leitungslänge	1200m	1000m	400m	200m

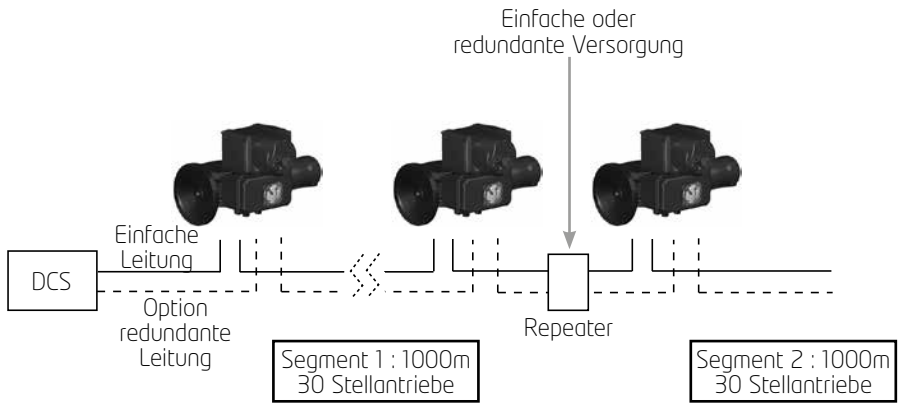
### > Repeater

Das Hinzufügen von Repeater-Modulen ermöglicht die Erhöhung der Zahl der Stellantriebe auf der Leitung sowie der max. Länge. Der Repeater kann einfach oder redundant sein.

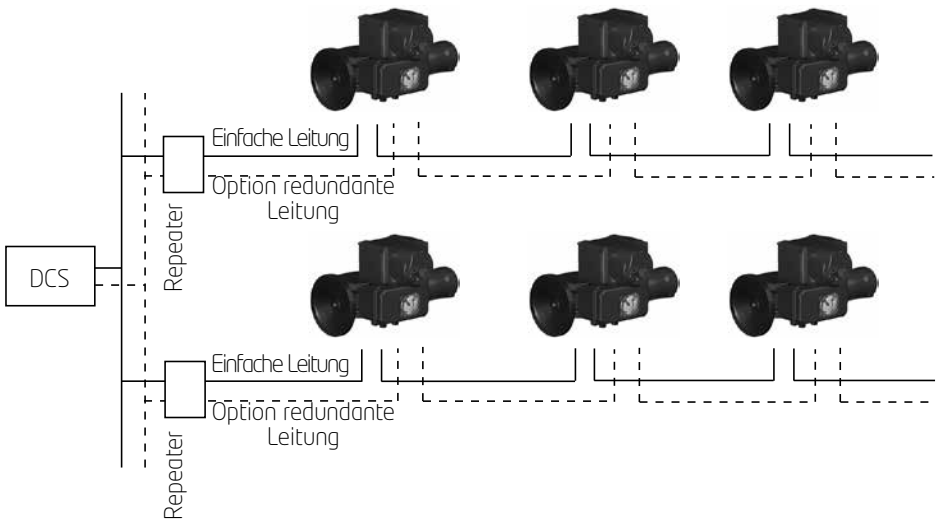
Jeder hinzugefügter Repeater verwendet einen Anschluss (daher 30 angeschlossene Stellantriebe pro Segment) und verlängert die Leitung um 1000 m. Je nach Repeater-Modell ist es möglich, bis zu 9 Repeater auf derselben Leitung zu benutzen.

Die maximale Distanz zwischen dem DCS und dem entferntesten Stellantrieb beträgt also 10 km. Die Adressierungskapazität des INTEGRALBUS erlaubt den Anschluss von bis zu 99 Stellantrieben auf derselben Leitung.

Der Hauptvorteil des Repeaters gegenüber anderen Technologien ohne Repeater besteht darin, dass die Kommunikationsgeschwindigkeit unbeeinträchtigt und dadurch die Ansprechzeit sehr kurz bleibt.



Die Repeater können auch am Ausgang des DCS platziert werden, um die Anzahl der Leitungen zu niedrigen Kosten zu erhöhen. Jede Leitung ist von den anderen unabhängig und entsprechend beeinträchtigt die Störung einer Leitung den Rest des Netzes nicht.



BERNARD CONTROLS kann einfache oder redundante Repeater in wassergeschützten oder explosionsgeschützten Gehäusen liefern.

## 7 > STEUERUNG UND MELDUNGEN DER ARMATUREN

Die Steuerung und Meldung der Armaturen erfolgt mit Hilfe von 2 Steuerbytes und 2 Meldungsbytes.  
Liste der verfügbaren Informationen:

	INTEGRAL+	POSIGAM+	MODUGAM+
<b>Fernsteuerung</b>			
Öffnen, Schließen, Stopp	●	●	●
Sollwert der analogen Position		●	●
Ortssteuerstelle verriegeln / blockieren	●	●	●
Auswahl AUTO / ON-OFF		●	●
<b>Fernmeldung</b>			
Rückmeldung der analogen Position	● (*)	●	●
Präsenz der Phasen (unter Spannung)	●	●	●
Wegschalter AUF	●	●	●
Wegschalter ZU	●	●	●
Meldung Relais 1	●	●	●
Meldung Relais 2	●	●	●
Meldung Relais 3	●	●	●
Meldung Relais 4	●	●	●
Alarmrelais	●	●	●
<b>Ortssteuerstelle</b>			
Öffnen, Schließen, Stopp	●	● (*)	● (*)
<b>Getrennte festverdrahtete Steuerung</b>			
Notfahrbefehl Öffnen, Schließen	●	●	●

(\*) option

### 7.1 > STEUERUNG DER ARMATUREN

Die Steuerung der Armaturen durch den Profibus-Feldbus ist nur möglich, wenn der lokale Wahlschalter des Stellantriebs auf „remote“ (Fernsteuerung) steht.

Folgende Umstände können den Betrieb verhindern:

- Der lokale Wahlschalter des Stellantriebs steht auf „local“ oder „OFF“
- Präsenz eines Alarms (Motor-Temperaturwächter)
- Externe festverdrahtete Notsteuerung (ESD)

#### > Steuerbefehl

Die Steuerbefehle hängen von der Konfiguration des Stellantriebs ab.

Version INTEGRAL+ (Ein/Aus)

Adresse 0:

Bit Nr	Wert	Beschreibung
Bit 1	0	STOPP (MODUS OHNE SELBSTHALTUNG)
	1	KEIN STOPP (IMPULSMODUS)
Bit 2	0	KEIN BEFEHL
	1	SCHLIESSEN (ZU)
Bit 3	0	KEIN BEFEHL
	1	ÖFFNEN (AUF)
Bit 4	0	KEIN BEFEHL
	1	ORTSSTEUERSTELLE VERRIEGELN / BLOCKIEREN
Bit 5 à 8	-	NICHT BENUTZT

POSIGAM+ / MODUGAM+ (Positionierer)

Adresse 0:

Bit Nr	Wert	Beschreibung
Bit 1	0	STOPP (MODUS OHNE SELBSTHALTUNG)
	1	KEIN STOPP (IMPULSMODUS)
Bit 2	0	KEIN BEFEHL
	1	SCHLIESSEN (ZU)
Bit 3	0	KEIN BEFEHL
	1	ÖFFNEN (AUF)
Bit 4	0	AUTOMODUS (siehe Abschnitt 8.2 analoge Steuerung)
	1	ALLES-ODER-NICHTS-MODUS (ON-OFF)
Bit 5 à 8	-	NICHT BENUTZT

Adresse 1: Proportionale Positionssteuerung (Positionssollwert)

Bit Nr	Wert	Beschreibung
Bit 1 à 8	0-255	0=0% (geschlossen), 255=100% (offen)

### Anmerkungen:

STOPP: Wenn dieser Befehl Null bleibt (allgemeiner Fall), müssen die Fahrbefehle Öffnen oder Schließen gehalten werden, um den Stellantrieb zu betätigen. Wenn der Befehl 1 ist, genügt ein kurzer Impuls Öffnen oder Schließen, um die Armatur bis zur offenen oder geschlossenen Position zu fahren. In diesem Fall stoppt der STOPP-Befehl Null den in Bewegung befindlichen Stellantrieb.

SCHLIESSEN, ÖFFNEN: ZU- oder AUF-Fahrbefehl

Je nach Konfiguration des Stellantriebs ist es möglich, AUF oder ZU Vorrang einzuräumen (siehe NR1088).

In der Standard-Einstellung besteht kein Vorrang für AUF oder ZU. Der Vorrang kann in folgenden Fällen sinnvoll sein:

- Beim Drehrichtungswechsel während des AUF oder ZU-Fahrens, ohne die Stopp-Funktion zu nutzen. In diesem Fall muss ein Vorrang für AUF und ZU konfiguriert werden.
- Beim Vorrang für eine Richtung: Wenn der Stellantrieb gleichzeitig einen AUF und ZUFahrbehl erhält und ein Vorrang für AUF gewählt ist, geht der Stellantrieb zum Öffnen über.

**ORTSSTEUERSTELLE VERRIEGELN / BLOCKIEREN:** Erlaubt aus der Entfernung das Verriegeln/Blockieren der Ortssteuerstelle, selbst wenn der Wahlschalter des Stellantriebs auf der Position „local“ steht.

**AUTO/ON-OFF** (nur Ausführungen mit Positionierer): Dieser Befehl entspricht nicht dem Verriegeln/Blockieren der Ortssteuerstelle, erlaubt jedoch die Wahl der Alles-oder-Nichts-Steuerung (Öffnen oder Schließen) oder der Proportional-Steuerung durch den Positionierer (0-100%).

**NOTFAHRBEFEHL** (ESD, Emergency Shut Down): Dieser Befehl wird durch ein vom Bus getrenntes Kabel übertragen, das an der Klemmleiste des Stellantriebs angeschlossen ist.

Der Notfahrbehl ESD ist eine Fernsteuer-Notfunktion, welche Vorrang vor allen anderen Steuersignalen/Fahrbehlungen hat. Abhängig von der Aufgabe der Armatur kann der Notfahrbehl diese öffnen oder schließen. Um in Extremsituationen die Verfügbarkeit des Antriebes zu gewährleisten, kann ESD auch den Temperaturwächterkontakt im Motor überbrücken (siehe NR1088).

Der ESD-Befehl überbrückt die Feldbus-Schnittstelle und bleibt daher auch dann aktiv, wenn der Bus außer Betrieb ist.

## 7.2 > MELDUNGEN DER ARMATUREN

Die auf dem Feldbus verfügbaren Meldungen entsprechen den üblicherweise von den Steuerungen INTEGRAL+, POSIGAM+ oder MODUGAM+ übertragenen Meldungen

Die Positions-Meldungen liegen nur bei mit einem Potentiometer oder Positionierer ausgestatteten Stellantrieben vor.

### > Meldungswort

Adresse 0 :

Bit Nr	Wert	Beschreibung
Bit 1	0	AUSFALL DER STROMVERSORGUNG ODER AUSFALL EINER PHASE
	1	PRÄSENZ DER STROMVERSORGUNG - KEIN PHASENAUSFALL
Bit 2	1	WEGSCHALTER AUF
Bit 3	1	WEGSCHALTER ZU
Bit 4	1	MELDUNG RELAIS 1
Bit 5	1	MELDUNG RELAIS 2
Bit 6	1	MELDUNG RELAIS 3
Bit 7	1	MELDUNG RELAIS 4
Bit 8	0	VANNE EN DEFAUT
	1	VANNE DISPONIBLE

Address 1 : signalisation proportionnelle

Bit n°	Wert	Beschreibung
Bit 1 à 8	0-255	0=0% (geschlossen), 255=100% (offen)



**PRÄSENZ DER PHASEN:** Bei Drehstrom-Stellantrieben wird der Ausfall einer Phase festgestellt.

**WEGSCHALTER AUF:** Der Wegschalter AUF wird betätigt.

**WEGSCHALTER ZU:** Der Wegschalter ZU wird betätigt.

#### **MELDUNGEN RELAIS 1 bis 4:**

Die von den einzelnen Meldungs-Relais übertragene Information hängt von der Konfiguration der INTEGRAL+ Karte ab (siehe NR1088).

Überblick über die möglichen Konfigurationen

- Relais 1** Wegschalter AUF  
oder Drehmomentschalter AUF
- Relais 2** Wegschalter ZU  
oder Drehmomentschalter ZU
- Relais 3** Wegschalter AUF  
oder Drehmomentschalter AUF  
oder LOCAL/REMOTE-Schalter auf LOCAL  
oder LOCAL/REMOTE-Schalter auf REMOTE  
oder Stellantrieb fährt  
oder Stellantrieb öffnet
- Relais 4** Wegschalter ZU  
oder Drehmomentschalter ZU  
oder Stellantrieb erhält Notfahrbefehl (ESD)  
oder Stellantrieb schließt  
oder LOCAL/REMOTE-Schalter auf LOCAL  
oder LOCAL/REMOTE-Schalter auf REMOTE

#### **ALARMRELAIS**

Das Alarmrelais signalisiert, dass der Stellantrieb nicht verfügbar ist oder eine unnormale Funktion ausführt.

Die Information ALARMRELAIS umfasst die folgenden Ereignisse:

- Ausfall der Stromversorgung, der Fernsteuerspannung oder einer Sicherung (\*)
- Ausfall einer Phase (bei Drehstromanschluss)
- Auslösen des Temperaturwächters im Motor
- LOCAL/REMOTE-Wahlschalter in Position LOCAL oder OFF (\*\*)

*(\*) Bei Spannungsausfall findet keine Kommunikation über den Feldbus statt, wenn jedoch eine Notstromversorgung vorhanden ist, wird die Bus-Schnittstelle versorgt und übermittelt die Information*

*Ausfall der Netzversorgung.*

*(\*\*) Bei Zustand «Ortssteuerstelle blockiert/verriegelt» wird der Schalter in Position LOCAL nicht als Fehler angezeigt, weil der Antrieb weiterhin per Fernsteuerung funktioniert.*

Auf den Steuerungen INTEGRAL+, POSIGAM+ oder MODUGAM+ konfigurierbare Varianten des ALARMRELAIS

- LOCAL/REMOTE-Wahlschalter in Position LOCAL oder OFF wird nicht als Störung gemeldet.
- Ein Auslösen des Drehmomentschalters ZU wird als Störung gemeldet.
- Ein Auslösen des Drehmomentschalters AUF wird als Störung gemeldet.

## 1 > INTRODUCCION

Profibus DP es un bus de campo que permite conectar servomotores a un sistema de control DCS (Digital Control system) Se pueden conectar sobre una misma línea de bus varios servomotores u otros aparatos que dispongan de un interface correspondiente al bus de campo. El interface Profibus DP descrito en este manual está destinado a los servomotores L.Bernard versión INTEGRAL+, POSIGAM+ o MODUGAM+.

Para los servomotores versión INTELLI+ consulte el manual Profibus DPV1 para INTELLI+.

Se pueden suministrar cajas con el interface Profibus DP para conectar aparatos que no están preparados.

### > Bus de campo simple o redundante

Se puede elegir un bus redundante para obtener una continuidad de comunicación incluso en el caso de que se corte la línea. El DCS debe administrar 2 líneas de bus. El interface servomotor comprende en este caso una tarjeta hija con una entrada adicional aislada Profibus DP.

En caso de fallo en la línea principal el DCS puede comunicarse todavía mediante la línea auxiliar.

Según el tipo de bus deseado el servomotor puede estar equipado con un interface INTEGRALBUS simple o redundante.

Lea las instrucciones de puesta en marcha de INTEGRAL+ (ref. NR1088) antes de empezar a ajustar el interface INTEGRALBUS.



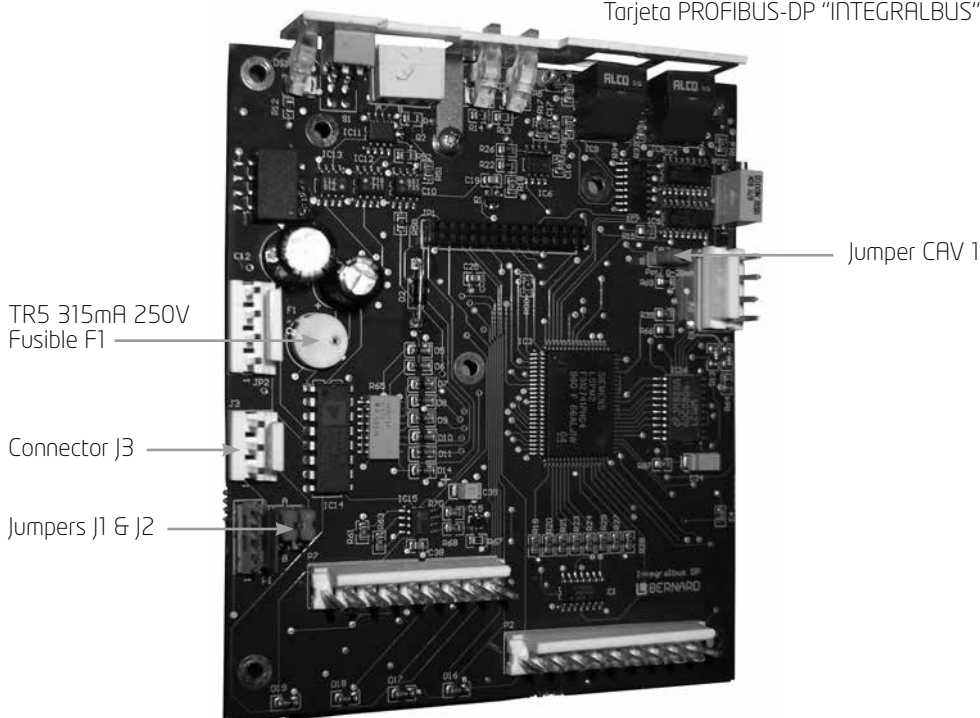
## 2 > CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- La tarjeta PROFIBUS-DP esclava puede ser controlada a partir de una tarjeta PROFIBUS-DP maestra: PLC, PC, DCS tarjetas de interface de diferentes proveedores.
- Tipo de soporte físico RS 485.
- Velocidad autoadaptadora: 9,6K-1.5M bauds.
- direccionamiento de los servomotores de 1 a 99
- Número máximo de servomotores conectados en una línea: 31 (hasta 99 con repetidor)
- 2 LEDs de estado de bus y 1 LED para la presencia de alimentación.
- Aprobado por PNO (Profibus Nutzer Organisation).
- Conformidad CE.
- Nombre del fichero GSD: versión simple  $\pi^{\circ}$  LBVS0990.GSD  
versión redundante  $\pi^{\circ}$  LBVR0990.GSD
- El bus de campo está completamente aislado eléctricamente de los circuitos del servomotor. En el caso de la versión redundante, cada canal de comunicación está eléctricamente aislado de los circuitos del servomotor y aislados el uno del otro.
- El corte de alimentación del servomotor no interrumpe la línea de bus.
- Las temperaturas de funcionamiento son las del servomotor equipado.

## 3 > INTERFACE PROFIBUS DP

### 3.1 > DESCRIPCIÓN DE HARDWARE

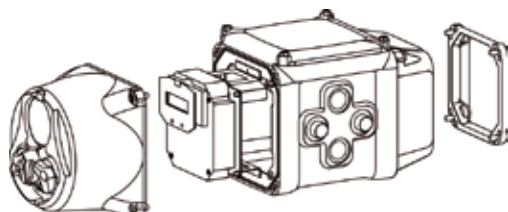
Tarjeta PROFIBUS-DP "INTEGRALBUS"



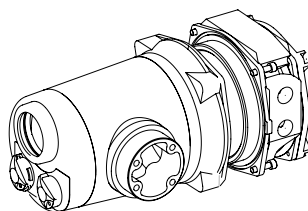
El acceso a la tarjeta para el ajuste del direccionamiento y de la resistencia de terminación se realizan abriendo la trampilla del control local en las versiones estancas o abriendo la caja electrónica en las versiones antideflagrantes.

*Atención!* Versiones antideflagrantes

Refiérase al manual de instrucciones respecto del material antideflagrante ref. TMS1132 antes de la apertura de las tapas



Estanco

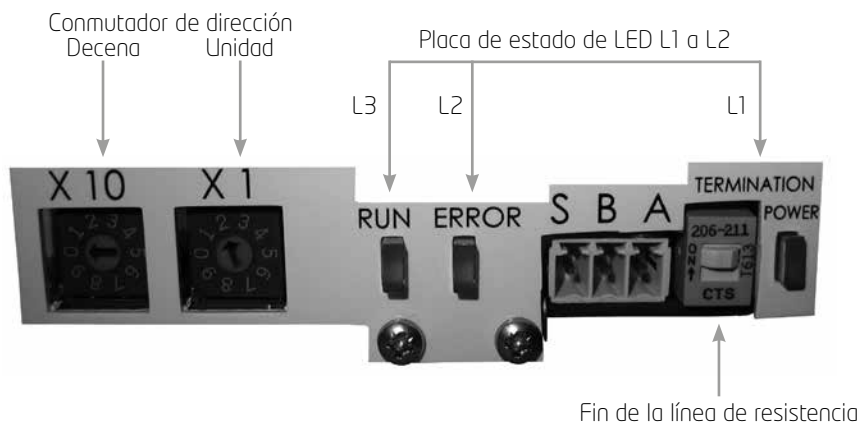


Ante-deflagrante

### 3.2 > CONFIGURACIÓN

La tarjeta INTEGRALBUS se comporta como esclavo con respecto al bus Profibus. Está configurada en configuración básica al direccionamiento esclavo 1°02.

La modificación de este direccionamiento se efectúa mediante los dos conmutadores situados en la tarjeta INTEGRALBUS



#### > Dirección esclava de la tarjeta

Se posicionan los conmutadores de tal forma que afecten una dirección diferente en cada esclavo sobre el resorte Profibus. Las direcciones posibles van del 01 al 99

*Nota:* Si hay un cambio de dirección es necesario volver a poner el servomotor bajo tensión para tener en cuenta la modificación.

En la versión redundante hay que realizar las mismas operaciones sobre la parte redundante (tarjeta hija). Normalmente la dirección tiene que ser la misma en las 2 tarjetas.

Estado de las LEDs de la tarjeta:

L1.	Verde,	bajo tensión
L2.	Rojo,	error "no hay comunicación".
L3.	Verde,	en comunicación sin error

### > Resistencias del fin de la línea

Es necesario conectar las resistencias de final de línea en cada extremo de la línea (ya sea la línea principal o una desviación). El INTEGRALBUS incluye estas resistencias. Es suficiente con mover los conmutadores de las resistencias de las terminaciones en "on" del último servomotor en la línea. En el caso de una versión redundante, es necesario realizar la operación por cada línea

### > Transmisión de la posición fin de carrera en el caso de pérdida de alimentación

Si el servomotor se encuentra fuera de tensión, el interface bus no está alimentado y no se puede comunicar con el DCS. Para seguir comunicándose en este caso, es necesario prever una alimentación de emergencia 24 V CC, (50 mA para una línea simple, 83 mA para una línea redundante). El servomotor utilizará 2 finales de carrera auxiliares para transmitir su posición. Sólo el INTEGRALBUS está bajo tensión lo que limita el consumo necesario al mínimo.

Para añadir esta opción in situ, es necesario:

- Prever los finales de carrera adicionales conectados en el conector J3 de la tarjeta INTEGRALBUS
- Configurar la tarjeta INTEGRALBUS desplazando los jumpers J1 y J2 de la posición A a la posición B
- En la caja de conexión, alimentar con 24 V CC los bornes + y -

## 3.3 > OPCIÓN SEÑAL DE POSICIÓN

Según el equipamiento del servomotor es posible transmitir en el bus la posición de la válvula (opción potenciómetro de copia) o controlar la posición del servomotor (de 0 a 100%) y leer en el retorno la posición de la copia.

### 3.3.1 > SERVOMOTOR CON LA OPCIÓN DE POTENCIÓMETRO DE COPIA

1. Posicionar el jumper CAV 1 de la tarjeta INTEGRALBUS en la posición B (pos).

2. Ajuste :

Unir un multímetro sobre los puntos de test rojo y negro calibre 5 VCC.

Enviar el servomotor en cierre: ajustar el 0% mediante el potenciómetro de copia del servomotor para leer 0V.

Enviar el servomotor en apertura: ajustar el 100% mediante el potenciómetro POT1 de la tarjeta para leer 2,4V.

### 3.3.2 > SERVOMOTOR CON LA OPCIÓN DE POSICIONADOR POSIGAM + O MODUGAM+

1. Posicionar el jumper CAV 1 de la tarjeta INTEGRALBUS en la posición AB (mA).

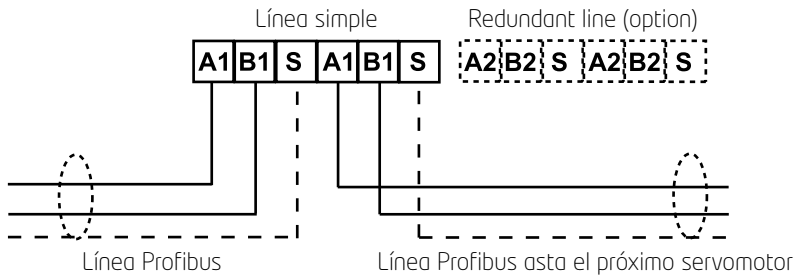
2. Poner los conmutadores 4,8 y 9 sobre la tarjeta GAMK en la posición B para recibir un control 0-5 V.

## 4 > CABLE DE BUS

Usar exclusivamente un cable de bus PROFIBUS conforme a la norma EN 50170-2 del tipo A.  
Ejemplo de cable armado y pantalla de aluminio 1 par 22awg; BELDEN ref 3079ALS ([www.belden.com](http://www.belden.com))  
El cable del bus tiene que estar separado de los demás cables con una distancia mínima de 20 cm. Se posionará en un soporte de cables separado y puesta en tierra.  
Igualmente hay que asegurarse que los servomotores están al mismo potencial de tierra.

## 5 > ENLACE DEL BUS

Bornes de la caja de conexión:  
:A, B :bus Profibus.  
S :blindaje.



## 6 > ARQUITECTURA DE PROFIBUS DP

En versión simple una línea pone a tierra el DCS (Digital Control System) a los servomotores.  
La conexión se puede realizar en línea (los servomotores se conectan uno al otro) o con derivaciones.  
La longitud máxima de la línea es de 1200m. El número máximo de servomotores es 31.

Según la velocidad de la comunicación se puede reducir la longitud de la línea:

Velocidad de transmisión	< 93.75 kBit/s	187.5 kBit/s	500 kBit/s	1,5 MBit/s
Longitud máxima de una línea	1200m	1000m	400m	200m

### > Repetidores

Añadir módulos repetidores permite aumentar el número de servomotores en la línea y aumentar la longitud máxima.

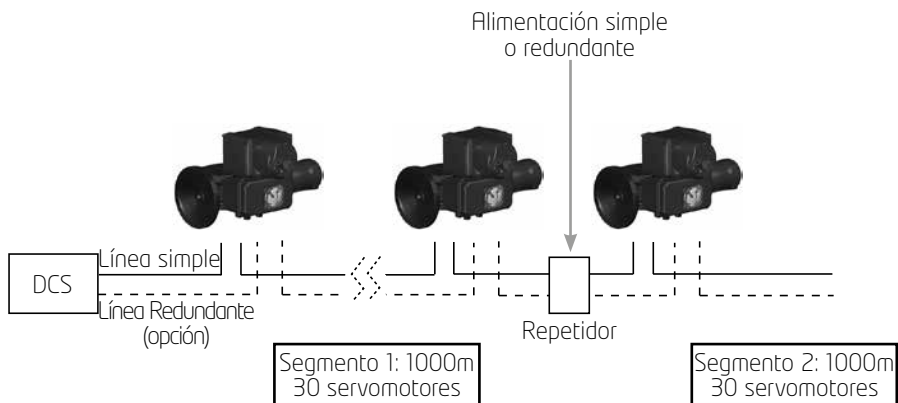
El repetidor puede ser simple o redundante.

Cada repetidor añadido consume una conexión (por lo tanto 30 servomotores conectados por segmento) y alarga la línea en 1000 m. Según el modelo de repetidor es posible posicionar hasta 9 repetidores.

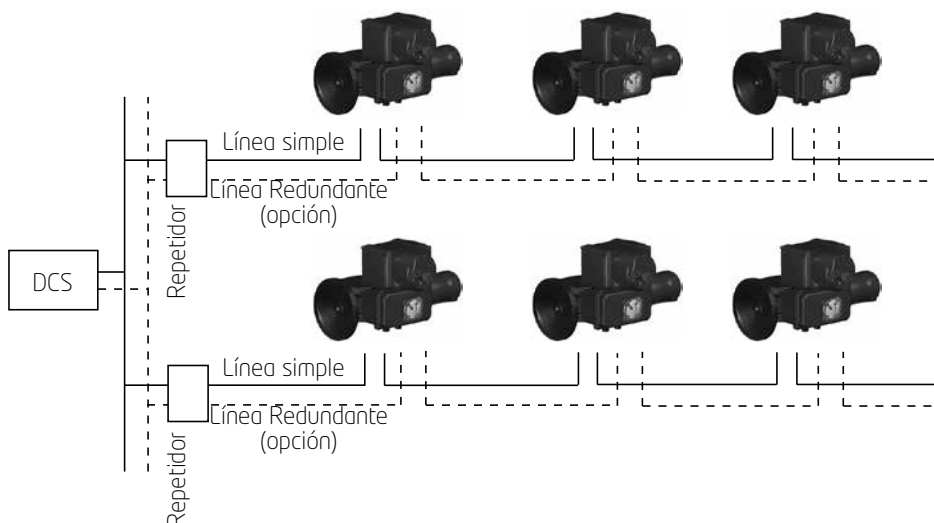
Por lo tanto el aparato más alejado puede estar situado a 10 km del principio de la línea.

La capacidad de direccionamiento del INTEGRALBUS permite conectar en una misma línea hasta 99 servomotores.

La ventaja importante del repetidor en comparación con otras tecnologías sin repetidores es que conserva una velocidad de comunicación elevada y por lo tanto un tiempo de respuesta muy corto.



Los repetidores pueden estar también situados en la salida de DCS para multiplicar las líneas de bus con un coste reducido. Cada línea es independiente de las otras por lo que un defecto en una línea no perturba los otros resortes.



BERNARD CONTROLS puede suministrar cajas estancas o antideflagrantes que contienen el repetidor simple o redundante.

## 7 > CONTROL Y SEÑALIZACIÓN DE SERVOMOTORES

El control y la señalización de los servomotores se realizan mediante 2 octetos de control y 2 octetos de señalización. Lista de informaciones disponibles:

	INTEGRAL+	POSIGAM+	MODUGAM+
<b>Control a distancia</b> Apertura, cierre, parada	●	●	●
Consigna de posición analógica		●	●
Prohibición de control local	●	●	●
Selección AUTO / ON-OFF		●	●
<b>Señalización a distancia</b> Copia de posición analógica	● (*)	●	●
Presencia fases (bajo tensión)	●	●	●
Fin de carrera apertura:	●	●	●
Fin de carrera cierre	●	●	●
Relé de señalización 1	●	●	●
Relé de señalización 2	●	●	●
Relé de señalización 3	●	●	●
Relé de señalización 4	●	●	●
Relé de defecto	●	●	●
<b>Control local</b> Apertura, cierre, parada	●	● (*)	● (*)
<b>Control cable separado</b> Control de urgencia apertura, cierre	●	●	●

(\*) opción

### 7.1 > CONTROL DE LOS SERVOMOTORES

El control de los servomotores mediante el bus Profibus sólo es posible si el selector local del servomotor se encuentra en "remote" (distancia).

Lo que puede prohibir el funcionamiento es:

- El selector local del servomotor se encuentra sobre "local" u "off".
- Presencia de una alarma (motor térmico)
- Control de emergencia externa cableada (ESD)

#### > Palabra de control

Los controles dependen de la configuración realizada en el servomotor.



VERSION INTEGRAL+ (todo o nada)

Dirección 0:

Bit nº	Valor	Descripción
Bit 1	0	STOP (MODO CONTROLES MANTENIDOS)
	1	PASO DE STOP (MODO CONTROLES MANTENIDOS)
Bit 2	0	PASO DE ORDEN
	1	CIERRE
Bit 3	0	PASO DE ORDEN
	1	APERTURA
Bit 4	0	PASO DE ORDEN
	1	PROHIBICIÓN DE CONTROL LOCAL
Bit 5 to 8	-	NO USADOS

POSIGAM / MODUGAM (posicionador)

Dirección 0:

Bit nº	Valor	Descripción
Bit 1	0	STOP (MODO CONTROLES MANTENIDOS)
	1	PASO DE STOP (MODO CONTROLES MANTENIDOS)
Bit 2	0	PASO DE ORDEN
	1	CIERRE
Bit 3	0	PASO DE ORDEN
	1	APERTURA
Bit 4	0	MODO AUTO (véase §8.2 control analógico)
	1	MODO TODO O NADA (ON-OFF)
Bit 5 to 8	-	NO USADOS

Dirección 1: Control proporcional (consigna de posición)

Bit nº	Valor	Descripción
Bit 1 to 8	0-255	0=0% (cerrado), 255=100% (abierto)

**Notas :**

STOP: si este control se queda en cero (caso general) los órdenes apertura o cierre deben ser mantenidas para activar el servomotor. Si este control se encuentra en 1, un impulso corto de apertura o cierre es suficiente para controlar la válvula hasta la apertura o el cierre. En este caso el comando STOP a cero para el servomotor durante el funcionamiento.

CIERRE, APERTURA: Control de marcha sin cierre o apertura Según la configuración del servomotor es posible elegir una prioridad al control apertura o al control cierre (véase NR1088).

En estándar no hay prioridad de apertura o cierre Las prioridades sirven:

- Para invertir el sentido de la marcha durante una maniobra sin pasar por un control de parada. En este caso hace falta configurar una prioridad de apertura o cierre
- Dar la prioridad a un sentido de rotación: si el servomotor recibe 2 órdenes de apertura y cierre simultáneas y no se ha recibido prioridad a la apertura o cierre, el servomotor se decide por la apertura. Prohibición de control local: permite impedir a distancia el control local incluso si el selector se encuentra en la posición "local".

**AUTO/ON-OFF** (versiones sólo con posicionador) : este control no es la prohibición del control local pero permite seleccionar entre el control todo o nada (apertura cierre) y el control proporcional para el posicionador (0-100%).

**CONTROL DE EMERGENCIA** (ESD, Emergency Shut Down) : este control es suministrado por un cable separado del bus y conectado con la regleta del servomotor.

El **ESD** es un control de urgencia a distancia, prioritario a todos los demás controles. Siguiendo la utilización de la válvula, la orden de urgencia será de apertura o de cierre. Para aumentar la disponibilidad del servomotor en situaciones extremas, el control de urgencia puede también shuntar la protección térmica del motor.

El control ESD shuntea el interface bus y por lo tanto es activo aunque el bus está fuera de servicio.

## 7.2 > SEÑALIZACIÓN DE LOS SERVOMOTORES

Las señalizaciones disponibles en el bus son aquellas que se entregan normalmente por las versiones INTEGRAL+, POSIGAM+ o MODUGAM+

Señalización de la posición únicamente para un servomotor equipado con un potenciómetro o un posicionador.

### > Palabra de señalización

Dirección 0 :

Bit nº	Valor	Descripción
Bit 1	0	PÉRDIDA DE ALIMENTACIÓN RENDIMIENTO O PÉRDIDA DE UNA FASE
	1	PRESENCIA ALIMENTACIÓN - NO HAY PÉRDIDA DE FASE
Bit 2	1	FIN DE CARRERA APERTURA
Bit 3	1	FIN DE CARRERA CIERRE
Bit 4	1	RELÉ DE SEÑALIZACIÓN Nº1
Bit 5	1	RELÉ DE SEÑALIZACIÓN Nº2
Bit 6	1	RELÉ DE SEÑALIZACIÓN Nº3
Bit 7	1	RELÉ DE SEÑALIZACIÓN Nº4
Bit 8	0	Servomotore DE DEFECTO
	1	Servomotore DISPONIBLE

Dirección 1: señalización proporcional

Bit nº	Valor	Descripción
Bit 1 to 8	0-255	0=0% (cerrado), 255=100% (abierto)

**PRESENCIA FASES:** para los servomotores trifásicos se detecta la pérdida de una fase.

**FIN DE CARRERA APERTURA:** Fin de carrera apertura activado.

**FIN DE CARRERA CIERRE:** Fin de carrera cierre activado.

### **RELÉ DE SEÑALIZACIÓN 1 a 4:**

La información transmitida por cada relé de señalización depende de la configuración de la tarjeta INTEGRAL+ (véase NR1088).

Rellamada de selección

- Relé 1** Fin de carrera apertura  
o Limitador de esfuerzo apertura
- Relé 2** Fin de carrera cierre  
o Limitador de esfuerzo cierre
- Relé 3** Fin de carrera apertura  
o Limitador de esfuerzo apertura  
o Selector local/distancia sobre local  
o Selector local/distancia sobre distancia  
o Servomotor durante la maniobra  
o Servomotor durante la apertura)
- Relé 4** Fin de carrera cierre  
o Limitador de esfuerzo cierre  
o El servomotor recibe un control de urgencia (ESD)  
o Servomotor durante el cierre  
o Selector local/distancia sobre local  
o Selector local/distancia sobre distancia

### **RELÉ DEFECTO**

Esta información de defecto señala una indisponibilidad del servomotor o un funcionamiento anormal.

La información RELÉ DEFECTO contiene los siguientes acontecimientos:

- Pérdida de la potencia, control, fusible (\*)
- Pérdida de una fase (en alimentación trifásica)
- Accionamiento de la protección térmica del motor
- Selector local/distancia en posición local de bloqueo(\*\*)

*(\*) Fuera de la tensión no hay comunicación por el bus, mientras sí existe una alimentación de emergencia el interface bus es alimentado y transmite información de la pérdida de alimentación del sector*

*(\*\*) En el caso de una prohibición de un control local, el conmutador sobre la posición local no está señalizado como un defecto porque el servomotor está siempre disponible para los controles a distancia.*

Variantes configurables en l'INTEGRAL+, POSIGAM+ o MODUGAM+ por el RELAIS DEFECTO

- Selector local/distancia en posición local de bloqueo no es señalado como un defecto.
- un accionamiento del limitador de esfuerzo cierre es señalizado como un defecto.
- un accionamiento del limitador de esfuerzo apertura es señalizado como un defecto.

**AUSTRIA**

IPU ING PAUL UNGER  
hammermueller@IPU.co.at  
WIEN  
Tel.: +43 1 602 41 49

**BELGIUM**

BERNARD CONTROLS BENELUX  
Info.belux@bernardcontrols.com  
BRUXELLES  
Tel.: +32 (0)2 343 41 22

**BRAZIL**

JCN  
jcn@jcn.com.br  
SAO PAULO  
Tel.: +55 11 39 02 26 00

**CHINA**

BERNARD CONTROLS CHINA  
bcc.info@bernardcontrols.com  
BEIJING  
Tél.: +86 (0) 10 6789 2861

**CZECH REPUBLIC**

FLUIDTECHNIK BOHEMIA s.r.o.  
brno@fluidbohemia.cz  
BRNO  
Tel.: +420 548 213 233-5

**DENMARK**

ARMATEC A/S  
jo@armatec.dk  
GLOSTRUP  
www.armatec.dk  
Tel.: +45 46 96 00 00

**EGYPT**

ATEB  
gm@atebco.com  
ALEXANDRIA  
Tel.: +203 582 76 47

**FINLAND**

TALLBERG TECH OY AB  
pekka.tontti@tallberg.fi  
ESPOO  
www soffco.fi  
Tel.: +358 0 207 420 740

**GERMANY**

BERNARD CONTROLS DEUFRA  
bcd.mail@bernardcontrols.com  
TROISDORF  
Tel.: +49 22 41 98 340

**GREECE**

PIGMS Entreprises Ltd  
ioannis.pappas@pims.gr  
HALANDRI  
Tel.: +30 210 608 61 52

**HUNGARY**

APAGYI TRADEIMPEX KFT  
bela.apagyi@mail.tvnet.hu  
BUDAPEST  
Tel.: +36 1 223 1958

**IRAN**

ASIA INSTRUMENTS Co. Ltd.  
info@asiainstrumentsltd.com  
TEHRAN  
www.asiainstrumentsltd.com  
Tel.: +98 21 8850 3065

**ITALY**

BERNARD CONTROLS ITALIA  
info.it@bernardcontrols.com  
RHO /MILANO  
Tel.: +39 02 931 85 233

**MALAYSIA**

ACTUATION & CONTROLS  
ENGINEER  
tcmeng@pcjaring.my  
JOHOR BAHRU  
Tel.: +60 7 23 50 277 / 23 50 281

**MIDDLE-EAST**

BERNARD CONTROLS  
MIDDLE-EAST  
bernact@emirates.net.ae  
DUBAI - U.A.E.  
Tel.: +971 4 39 80 726

**MOROCCO**

AQUATEL sarl  
aquatel@wanadoo.net.ma  
CASABLANCA  
Tel.: +212 22 66 55 71

**NETHERLANDS**

BERNARD CONTROLS BENELUX NV  
hans.nobels@bernardcontrols.com  
AN ZWAGG  
Tel.: +31 (0)229-298083

**NEW ZEALAND**

MRCSTRANSMARK NZ LTD  
bill.sunley@mrcstransmark.com  
AUCKLAND  
Tel.: +64 9 276 4149

**NORWAY**

KSB LINDFLATEN AS  
firmapost@lindflaten.no  
LYSAKER  
Tel.: +476 71 29 900

**POLAND**

MARCO  
matzanke@pol.pl  
WARSAW  
Tel.: +48 22 864 55 43

**PORTUGAL**

PINHOL, GOMES & GOMES LDA.  
import.export@pinhol.com.pt  
CARNAXIDE  
Tel.: +351 21 425 68 50

**RUSSIA**

BERNARD CONTROLS RUSSIA  
bernard@omotek.net  
c/o AMOTEK - MOSCOW  
Mob.: +7 917 562 8591  
Tel./Fax: +7 495 343 43 80

**RUSSIA**

A.E.T. (agent)  
aet@ctinet.ru  
ST PETERSBURG  
Tel./Fax: +7 812 320 55 97  
Mob.: +7 812 956 35 14

**SINGAPORE**

ACTUATION & CONTROLS ENG.  
(ASIA)  
acesin@singnet.com.sg  
SINGAPORE  
Tel.: +65 65 654 227

**SPAIN**

BERNARD CONTROLS SPAIN  
bernardservo@bernard.es  
MADRID  
Tel.: +34 91 30 41 139

**SOUTH AFRICA**

A-Q-RATE AUTOMATION CC  
aqr@wol.co.za  
BERTSHAM  
Tel.: +27 11 432 58 31

**SOUTH KOREA**

RENTEC CO Ltd (Water market)  
totorokobi@metq.com  
GYEONGGI-DO  
Tel.: +82 31 399 73 23

**SOUTH KOREA**

YOO SHIN EGI Co. Ltd  
(Oil & Gas market)  
yooshineni@empal.com  
SEOUL  
Tel.: +82 2 406 62 78

**SWITZERLAND**

MATOKEM AG  
info@matokem.ag  
ALLSCHWIL  
www.matokem.ch  
Tel.: +41 61 483 15 40

**THAILAND**

BERNARD CONTROLS  
SOUTH-EAST ASIA  
jchounramany@bernardcontrols.com  
BANGKOK  
Tel.: +66 2 640 82 64

**TURKEY**

OTKONSAS  
sales@otkonsas.com  
ISTANBUL  
Tel.: +90 216 326 39 39

**UNITED ARABS EMIRATES**

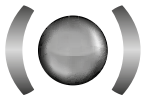
EMIRATES HOLDINGS  
emhold@emirates.net.ae  
ABU DHABI  
Tel.: +97 12 644 73 73

**UNITED-KINGDOM**

ZOEDALE Plc  
enquiries@zoedale.co.uk  
BEDFORD  
Tel.: +44 12 34 83 28 2

**USA/CANADA/MEXICO**

BERNARD CONTROLS Inc  
bsales@bernardcontrols.com  
HOUSTON - TEXAS  
Tel.: +1 281 578 66 66



**BERNARD<sup>®</sup>  
CONTROLS**

BERNARD CONTROLS

4 rue d'Arsonval - BP 70091 - 95505 Gonesse Cedex - France  
Tel: +33.1. 34.07.71.00 - Fax: +33.1.34.07.71.01

E-mail: mail@bernardcontrols.com

Internet: http://www.bernardcontrols.com