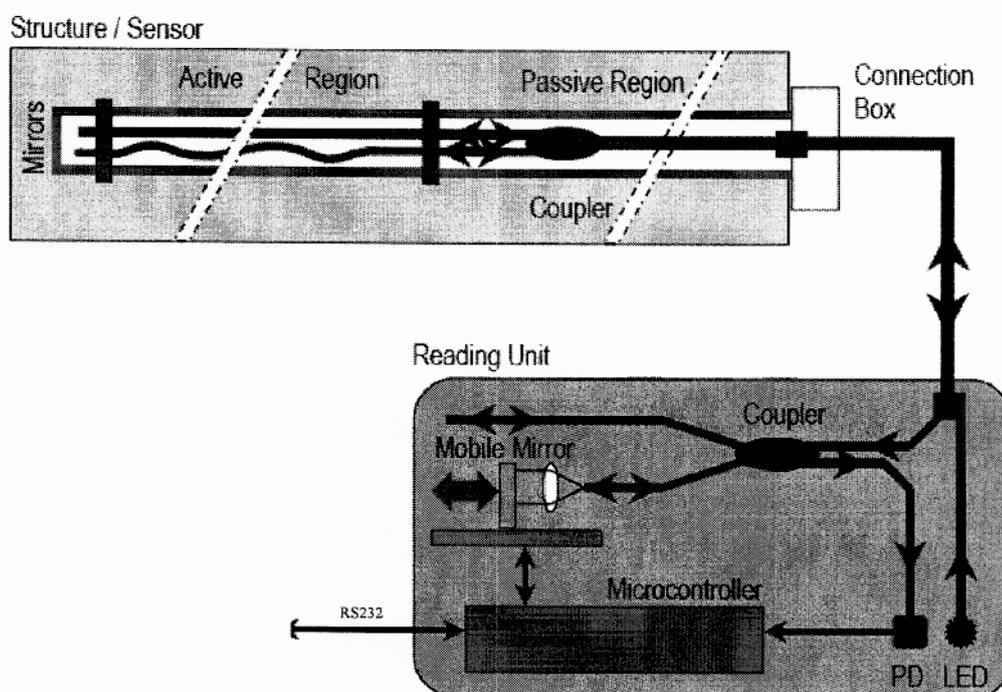


## SOFO : Surveillance Ouvrage par Fibre Optique

Cette technologie repose sur l'interférence entre deux ondes lumineuses circulant dans deux fibres optiques disposées dans le béton de l'ouvrage.

L'une de ces fibres, appelée « fibre de mesure » est toujours tendue et soumise aux déformations du béton.

L'autre fibre, appelée « fibre de référence » est toujours détendue aux côtés de la fibre de référence. Il est important que cette seconde fibre soit aux côtés de la première pour subir les mêmes déformations provoquées par les variations de température (dilatation/rétractation) auxquelles est sensible la fibre optique.



La LED infrarouge émet un faisceau de lumière dans les deux fibres. Ce faisceau se réfléchit sur les miroirs placés au bout du capteur. Les deux ondes lumineuses revenant au sein de l'unité de lecture seront marquées par un décalage temporel directement dépendant de l'allongement ou de la rétractation de la fibre de mesure. Ce décalage provoquera une baisse d'intensité lumineuse sur le photo-détecteur PD jusqu'à ce que le déplacement du miroir mobile d'une longueur  $L$  connue par le microcontrôleur compense la modification de longueur de la fibre de mesure. La compensation est faite une fois l'intensité lumineuse sur PD revenue à son maximum. La quantification de la modification de la structure surveillée est directement issue de  $L$ .

Cette technologie permet de surveiller toute déformation entre deux points d'une structure éloignés jusqu'à 10m avec une précision de 2 microns (2/1000 mm).

## Annexe 4 : Documentation bus CAN

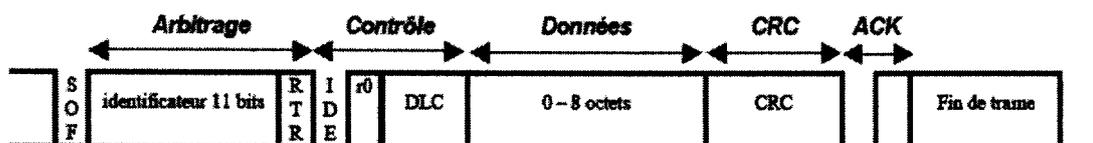
Le bus CAN est un réseau de terrain de type multi-maître dont le débit maximum est de 1 Mbit/s. Le procédé d'attribution du bus est basé sur le principe de l'arbitrage bit à bit, selon lequel les nœuds (ou stations) en compétition, émettant simultanément sur le bus, comparent bit à bit l'identificateur de leur message avec celui des messages concurrents : les stations sont câblées sur le bus par le principe du « ET câblé », et en cas de conflit, c'est à dire émission simultanée, la valeur 0 écrase la valeur 1.

L'état logique 0 est appelé état dominant, l'état logique 1, l'état récessif.

Dès qu'une station émettrice se trouvant en état récessif détecte un état dominant, elle s'arrête d'émettre. Tous les perdants deviennent automatiquement des récepteurs du message et ne tentent à nouveau d'émettre que lorsque le bus se libère.

### FORMAT DES TRAMES :

La norme CAN définit deux formats de protocole : Standard (version 2.0 A) et Etendue (version 2.0 B). La différence réside dans la longueur de l'identificateur (11 bits en format standard, 29 bits en format étendu).



### TRAME AU FORMAT STANDARD

Détail des champs du format standard :

- bit SOF (Start Of Frame) : bit dominant indiquant le début d'une trame,
- champ d'arbitrage : comprend l'identificateur (11 bits) et le bit RTR qui est dominant pour une trame de données, récessif pour une trame de requête. Les bits sont transmis dans l'ordre ID<sub>10</sub> à ID<sub>0</sub> (le moins significatif est ID<sub>0</sub>). L'identificateur n'indique pas la destination du message, mais la signification des données du message. Tous les nœuds reçoivent le message et chacun est capable de savoir, grâce à un système de filtrage de messages, si ce dernier lui est destiné ou non,
- champ de contrôle : comprend 6 bits : le bit IDE qui établit la distinction entre format standard (état dominant) et étendu (état récessif), le bit r0 (dominant) réservé pour une utilisation future, et les quatre bits DLC qui indiquent le nombre d'octets contenus dans le champ de données ou le nombre d'octets dont a besoin un nœud du réseau lors d'une trame de requête :

Taille des données en octets	DLC3	DLC2	DLC1	DLC0
0	D	D	D	D
1	D	D	D	R
2	D	D	R	D
3	D	D	R	R
4	D	R	D	D
5	D	R	D	R
6	D	R	R	D
7	D	R	R	R
8	R	D	D	D

D : Dominant

R : Récessif

- champ de données de longueur comprise entre 0 et 8 octets,
- champ CRC de 16 bits (15 bits de CRC suivis d'un bit délimiteur de CRC à l'état récessif),
- champ ACK de deux bits : la station émettrice de la trame laisse le bus libre pendant deux coups d'horloge (ce qui correspond à l'émission de deux bits récessifs) et passe en mode réception pendant le premier coup d'horloge. Le premier bit doit être forcé à l'état dominant par les stations ayant bien reçu la trame. Le second bit est un délimiteur du champ ACK et doit toujours être à l'état récessif
- champ de fin de trame constitué de 7 bits récessifs qui déroge à la règle du « stuffing ».

Règle du « stuffing » : au cours de la construction d'une trame, si 5 bits consécutifs ont la même polarité, un bit de polarité opposée est alors inséré. Ceci évite d'avoir des chaînes de bits identiques trop importantes.

## SOFO® Bee

The SOFO® Bee reading unit is a SOFO® RU integrated in a compact steel housing designed for permanent installation in any structure that require continuous monitoring. The SOFO® Bee reading unit allows to measure up to 24 SOFO® sensors and up to 12 thermocouples.

The main features of SOFO® Bee are: flexibility in the choice of the options allow the customer to design a system tailored to his needs in terms of channel count, data logging capability, communication and temperature range. By default the SOFO® Bee includes a 12 channel optical switch and one battery to grant uninterrupted power supply.

The SOFO® Bee has been designed for surface installation and for specific project requirements. The SOFO® housing (IP 66, housing and door: e-coat primer, powder painted, RAL 7032 pebble grey) grants protection from water, rodents, accidental crashes and a key lock grants protection against vandalism.

### Options

Optical Switch upgrade to 24 channels (basic 12 channels)

SOFO Bridge for ADAM-thermocouple interface

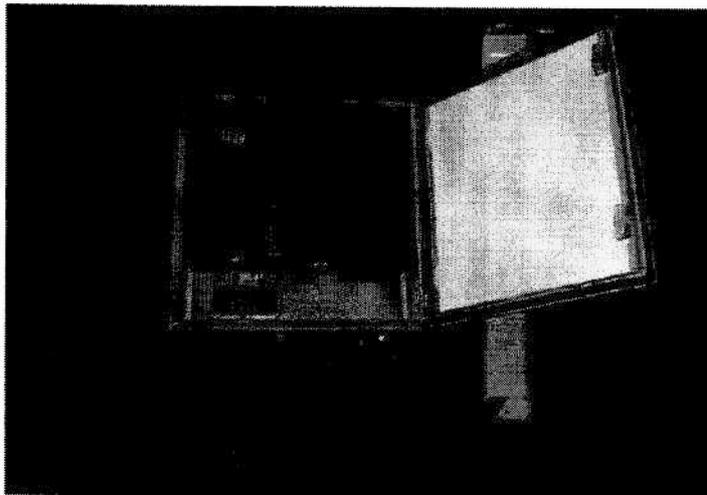
1 or 2 ADAM Modules for max 6 or max 12 thermocouples

DATA Logger 4MB or 16MB memory

Modem 56 Kb/s or GSM Modem or TCP-IP Communication module

heating and thermal isolation for use in rigid climates

Solar panel (in development)



# Specifications

## Performances

Measurement resolution	2 $\mu$ m RMS
Linearity / Accuracy	< 2‰
Dynamic range	max. 50 mm
Measurement drift	below measurement resolution
Calibration	none, not required
Measurement time	< 10 seconds
Available channel count	12 or 24

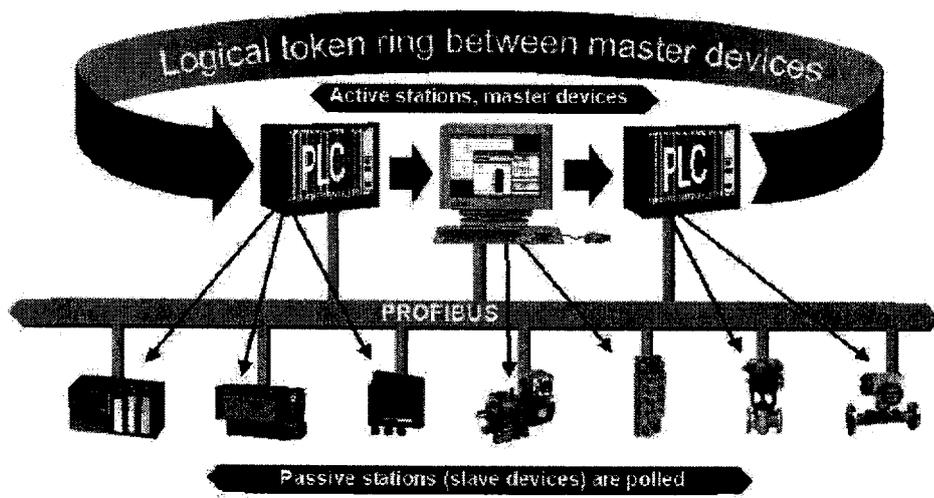
## Technical characteristics

AC power supply	230 V 50 Hz / 110 V 60 Hz Auto detect
Internal battery	12 VDC, rechargeable
Autonomy on batteries	5000 measurements (20°C), 2500 measurements (-10°C) in data logger mode* > 8 hours in interactive mode
External connections	RS232 to PC or modem*, 12+1 optical ports or 24+1* optical ports. Power supply, modem power supply*, ADAM connection port*
Data logger* capacity	Typical 20'000 measurements, minimum 8'000 measurements (4MB memory*, up to 80'000 measurements with 16MB flash memory*)
Dimensions	~ 500 mm x 500 mm x 210 mm
Weight	~ 25 kg
Operating temperature	0°C to + 60°C - 25°C to + 60°C with heating option*
Storage temperature	- 30°C to + 70°C
Protection	IP 65 with lid closed
Humidity	90% non condensed

\*Optional

All information contained herein is believed to be accurate and is subject to change without notice

Annexe 6 : Accès au support sous PROFIBUS



PROFIBUS 1/1

Annexe 7 : Spécifications du concentrateur de données « e.gate » (Gantner Instruments)
---

## 6. SPECIFICATIONS

### 6.2. Digital Inputs/Outputs

#### *Inputs*

Function	fix defined (synchronization, triggering)
Input voltage	max. +30 VDC
Input current	max. 1.5 mA
Upper switching threshold	>3.5 V (high)
Lower switching threshold	<1.0 V (low)

#### *Outputs*

Function	fix defined (synchronization, triggering, monitoring)
Type of Output	open collector
Output voltage	max. 30 VDC
Output current	max. 100 mA
Output frequency	max. 100 Hz

### 6.3. Interfaces

#### *Host Interface RS 232*

Data format:	8E1 / 8O1 / 8N1
Protocol	ASCII, MODBUS-RTU (parts)
Baud rates	9.6 kbit/s to 115.2 kbit/s
Connections	RX, TX, COM, RTS, CTS

#### *Host Interface PROFIBUS-DP*

Standard	RS 485
Data format	8E1
Baud rates	From 9.6 kbit/s to 12 Mbit/s
Connectable devices	Up to 32 without repeater Up to 127 with repeater on one single line
Isolation voltage	500 V

#### *Host Interface Ethernet*

Protocols:	TCP/IP, UDP, PING, ASCII, MODBUS-TCP/IP
Services:	DHCP, FTP-Server
Baud rates:	10/100 Mbit/s
Number of simult. clients	max. 10
Isolation voltage	500 V

#### *Slave Interfaces RS 485 (4 x per e.gate)*

Standard	RS 485, 2-wire
Data format	8E1
Protocol	GANTNER LOCAL-BUS
Baud rates	9.6 kbit/s to 1.5 Mbit/s
Connectable devices	Up to 32 at one line

Isolation voltage 500 V

### 6.1. Power Supply

Power supply 10 VDC to 30 VDC  
overvoltage and overload protection

Power consumption approx. 5 W

### 6.4. Mechanical

Case Aluminium and ABS

Dimensions (W x H x D) 129 x 90 x 83 mm  
(5.1 x 3.5 x 3.3 mm)

Weight 500 g

Protective system IP 20

Mounting DIN EN-Rail

### 6.5. Connection

Plug-in screw terminals wire cross-section up to 1.5 mm<sup>2</sup>

PROFIBUS-DP Sub-D9 plug

Ethernet RJ 45 plug

### 6.6. Environmental

Operating temperature -20 °C to + 60 °C (-4 °F to +140 °F)

Storage Temperature -30 °C to +85 °C (-22 °F to +185 °F)

Relative humidity 0% to 95% at +50 °C (+122 °F), non-condensing