

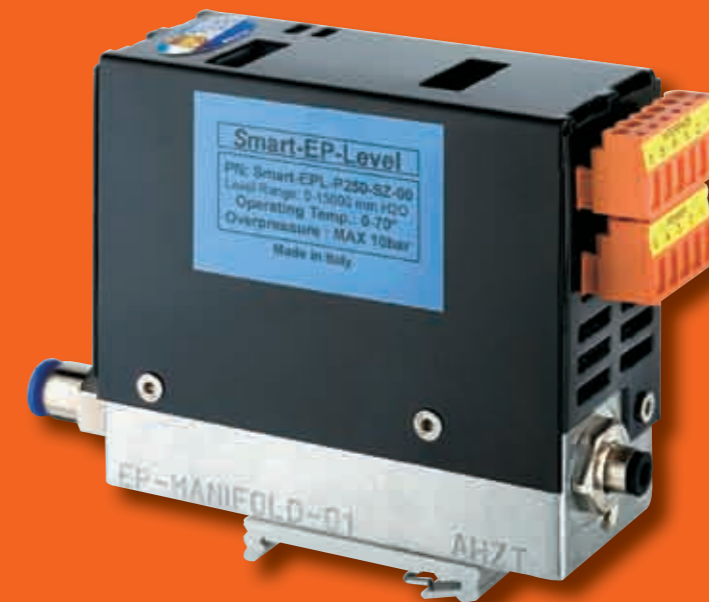
an  communications company

SMART-EP-LEVEL





SMART-EP-LEVEL



DESCRIZIONI GENERALI

Smart-EP-Level è un sensore elettro-pneumatico che misura il livello delle casse a bordo nave contenenti ogni tipo di liquido, e delle immersioni.

La pressione idrostatica del liquido è misurata introducendo aria compressa nel serbatoio per mezzo di un tubo. I segnali corrispondenti alla pressione misurata sono usati localmente o trasmessi ad un sistema centralizzato e generano la misura di livello.

Smart-EP-Level può anche processare la misura dei volumi, in questo caso il sensore può essere usato come un dispositivo indipendente per la misura locale. Smart-EP-Level genera un ulteriore segnale 4-20 mA che corrisponde alla pressione misurata che può essere usata per il monitoraggio locale.

Ogni unità di livello è collegata alla cassa per mezzo di un tubo dedicato.

GENERAL DESCRIPTION

Smart-EP-Level is a complete and stand-alone Level Measuring Unit that utilizes electro-pneumatic technology to measure the level of any liquid media inside a tank.

The hydrostatic pressure of a liquid is measured by introducing compressed air into the tank via a pipe. Signals corresponding to the pressure measured are used locally or transmitted to a centralized system, and represent the level measurement. Smart-EP-Level can also process the measured pressure using pre-recorded tank data and in this way can be used as a stand-alone level measuring device. Smart-EP-Level generates a second and separate 4-20 mA signal that corresponds to the pressure measured which can be used for local monitoring. Each level measuring unit is connected to one tank via a dedicated pipe.

Il sensore Smart-EP-Level è stato progettato specificamente per rispondere alle caratteristiche richieste dalla misura di livello per casse ed immersioni. I seguenti fattori non influiscono sulla corretta misurazione del sensore:

- Qualità aria compressa.
- Consumo di aria compressa.
- Variazione di pressione di aria compressa.
- Temperatura dell'unità.
- Pulizia della linea.
- Sovrapressione.
- Colpi d'ariete.
- Temperatura dei liquidi misurati.
- Composizione chimica dei liquidi misurati.
- Compensazione di pressione atmosferica.

Ogni Smart-EP-Level è composto da:

- Smart-EP-Module contenente il regolatore di flusso, sensori di pressione e scheda elettronica (Level Sensing Unit-LSU) che gestisce tutte le funzioni.
- Valvola di non ritorno da installare in prossimità delle casse.
- Tubo che collega il modulo EP alla valvola di non ritorno e che prosegue all'interno della cassa.

Per alcune applicazioni, dove l'aria può inquinare il liquido, per esempio nelle casse di acqua potabile, è installato un convertitore pneumatico 1:1 in sostituzione della valvola di non ritorno.

Si possono collegare in parallelo fino a 32 Smart-EP-Level ogni DCU, le quali sono generalmente allocate sopra il ponte delle paratie. Ogni unità è totalmente indipendente, l'avaria di una di esse non può compromettere il funzionamento delle altre. In un sistema possono essere connesse fino a 32 DCU in parallelo.

The design of the Level Measuring Unit accounts for the following factors that, if not considered, may negatively affect capability to provide accurate, reliable and repeated level measurements:

- Compressed air quality
- Compressed air requirement
- Compressed air pressure variation
- Temperature of Unit
- Purging
- Overpressure
- Liquid hammering
- Temperature of measured media in tank
- Chemical composition of liquid
- Atmospheric pressure compensation

Each Smart-EP-Level Unit is composed of:

- Smart-EP-Module containing the flow regulators, pressure sensors and electronic card (Level Sensing Unit-LSU) which handles all functions.
- Stop Check Valve to be fitted in the top of the tank.
- Measuring Pipe that connects the Module to the Stop Check Valve and then goes inside the tank.

For certain applications where air bubbling is not permitted in the tank, for example in potable water tanks, a 1:1 Pneumatic Converter is installed instead of the Stop Check Valve (see dedicated chapter).

Up to 32 Smart EP-Level Units (32 tanks) can be connected in parallel to an Interface Board (DCU) which is generally located above the bulkhead deck. Each Unit is FULLY independent so that no malfunctions occurring in one unit can affect units connected to the same DCU. Up to 32 DCUs can be connected together in a loop.

APPLICAZIONI

Smart-EP-Level è progettato per la misura di livello di ogni tipo di casse (carburante, olio, ballast, acqua fresca, ecc...) a bordo di navi.

Smart-EP-Level è anche utilizzato per misurare le immersioni nave.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Totale ridondanza della misura di pressione: tre sensori di pressione per ogni unità e quindi per ogni punto misurato.
- Totale ridondanza del regolatore di flusso.
- Possibilità di usare aria compressa scafo senza installare filtri addizionali; non necessita di aria disidratata.
- Basso consumo di aria compressa.
- Spurgo automatico.
- Totale ridondanza del gruppo di alimentazione.
- Totale ridondanza dell'interfaccia seriale (RS485).
- Uscita standard 4-20 mA.
- Nessuna calibrazione richiesta.
- Funzione autodiagnostica.
- Installazione di modulo su guida DIN.

APPLICATION

Smart-EP-Level is specifically designed for all onboard ship applications where the continuous measurement of levels in tanks carrying any type of liquid media (fuel, oils, ballast, fresh water, etc.) is required. Smart-EP-Level can also be used to measure ship draught.

MAIN FEATURES

- Fully redundant pressure measuring unit: three pressure sensors for each unit and therefore for each measured point.
- Fully redundant compressed air flow regulators.
- Possibility of using compressed service air without installing additional filters; there is no need for dehydrated air.
- Low consumption of compressed air.
- Automatic purging of measuring pipe.
- Fully redundant power supply.
- Fully redundant serial interface (RS485).
- Standard 4-20 mA output.
- No calibration required.
- Level Control Unit with built-in self-diagnostics.
- Installation of module on a DIN rail.

UNITA' DI CONTROLLO SMART-EP-LEVEL

Smart-EP-Module, è installato su guida DIN, all'interno di un cabinet, controlla due regolatori di flusso ridondanti che automaticamente controllano la quantità di aria compressa inviata al tubo di misurazione.

Il numero di movimenti meccanici è minimo e non necessita di calibrazioni. Tre sensori di pressione piezoresistivi inseriti in resina di silicone.

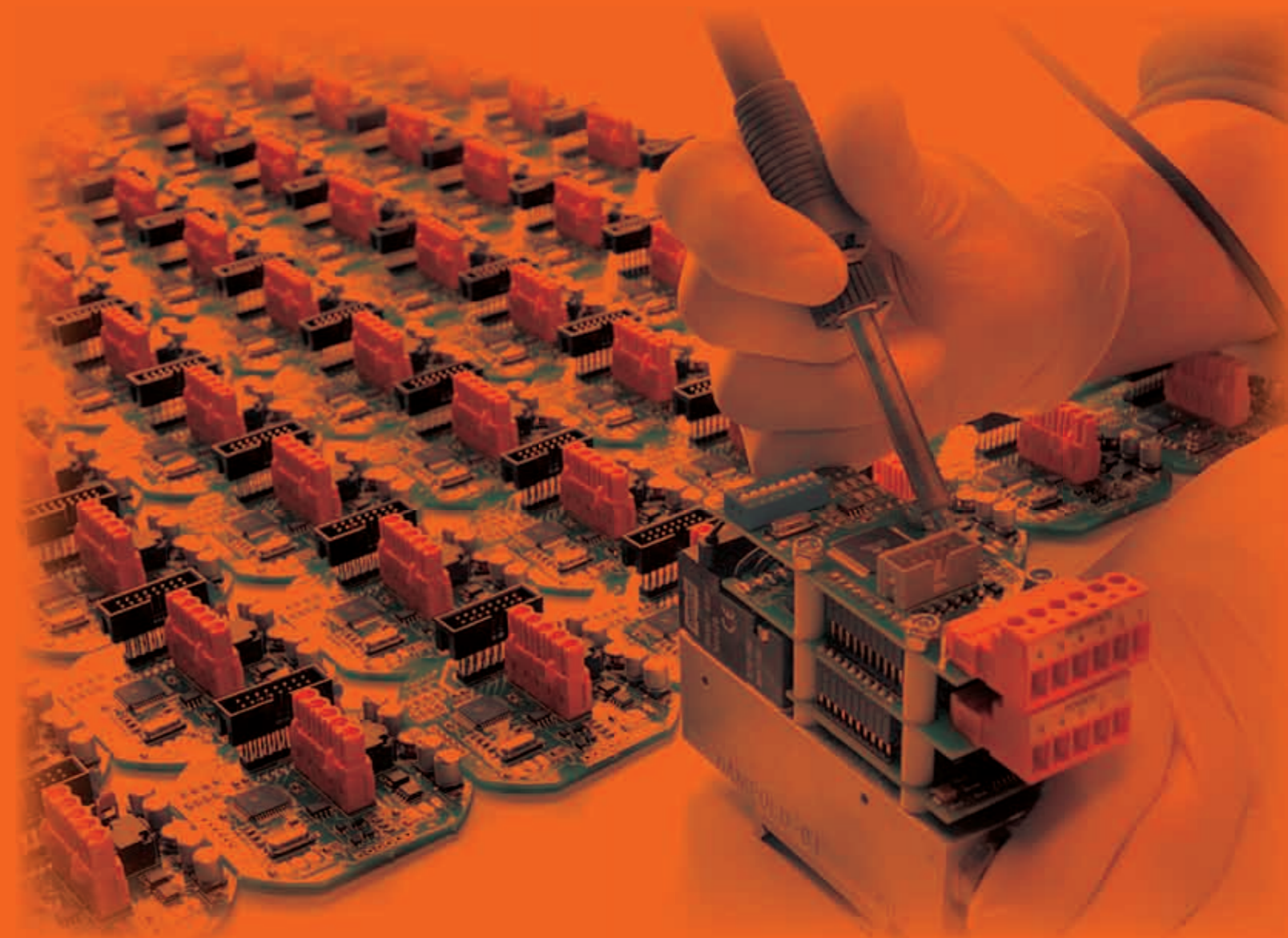
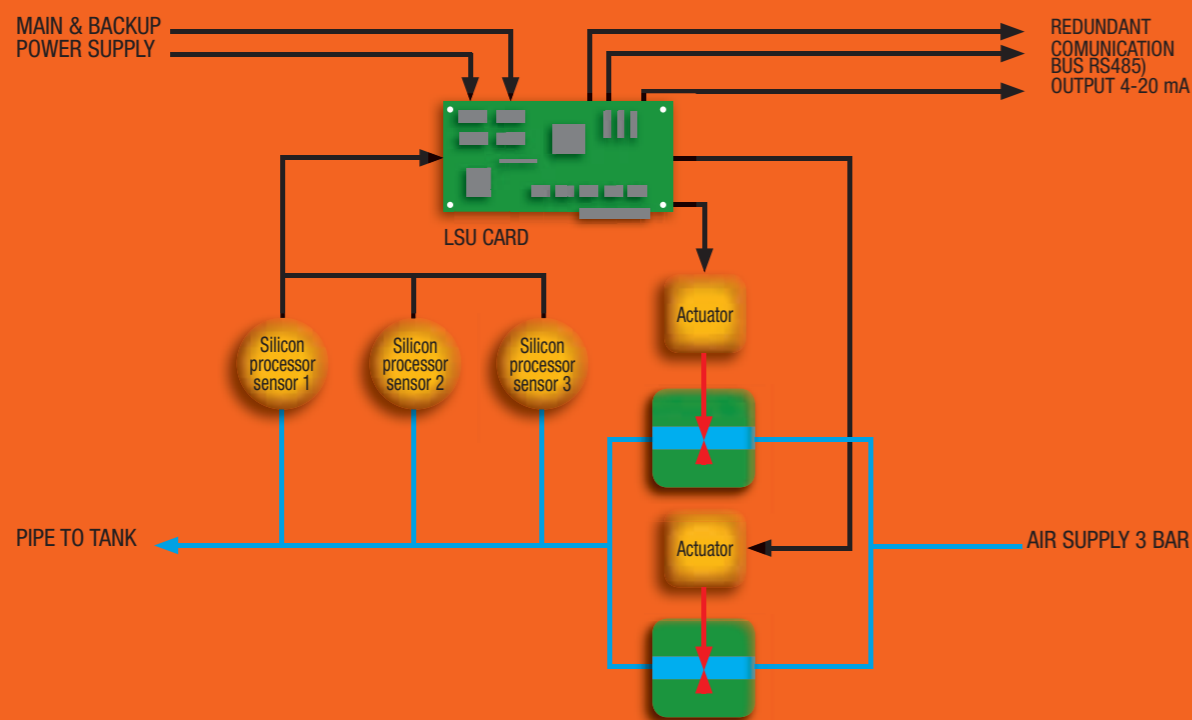
Una scheda LSU alimentata da due 24VDC "hot-stand-by" che gestisce la trasmissione dei dati.

Una valvola di non ritorno deve essere installata in prossimità della cassa, in alternativa si installa un convertitore 1:1.

Un tubo di misurazione, non più piccolo di 1/4 di diametro, può essere rigido o flessibile e collega l'unità EP alla valvola di non ritorno.

SMART-EP-LEVEL CONTROL UNIT

Smart EP-Module, installed on a DIN rail, inside a Cabinet, it handles two (fully redundant) electro-pneumatic air flow regulators that automatically control the amount of compressed air sent to the Measuring Pipe. The number of moving mechanical parts is minimal: in fact the minor malfunctions that require frequent re-calibration in competitors' systems, are here self-compensating. Three in-parallel (fully redundant) silicon piezoresistive type pressure sensors, embedded in silicone. One LSU card powered by two 24VDC supplies (fully redundant in hot-stand-by configuration) that handles data transmission. One Stop Check Valve to be fitted in the top of the tank or 1:1 converter installed on the tank bottom. One Measuring Pipe which can be rigid or flexible and no smaller than 1/4 inch diameter.



LSU

Ogni Smart-EP-Level è dotato di una LSU (scheda di controllo) alimentata da due alimentazioni 24VDC in hot-stand-by.

In caso di problemi di una 24VDC, il passaggio sull'altra 24VDC è automatico in modo da garantire continuità nella misurazione del livello.

La LSU è dotata di 2 microprocessori:

- Il microprocessore "Sensor" controlla il regolatore di flusso, la lettura della pressione dai tre sensori, la temperatura del modulo, e genera un segnale in uscita a 4-20 mA.
- Il microprocessore "Communication" gestisce la comunicazione seriale per mezzo di due RS485.

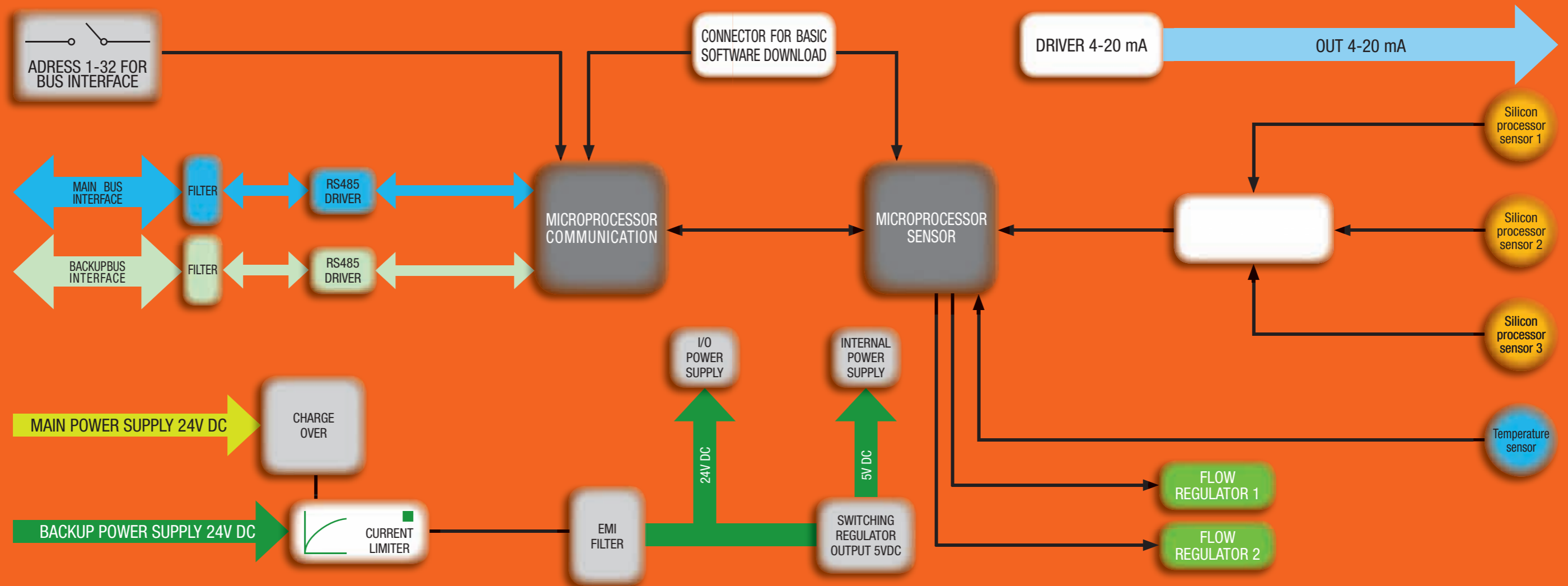
LEVEL SENSING UNIT (LSU)

Each Smart-EP-Level Module is equipped with an LSU (Level Sensing Unit) control card that is powered by two fully-independent 24 VDC supplies. The power supplies are configured in hot-stand-by so that in the event of a supply failure, the changeover is automatic without loss in voltage thus ensuring continuity in level measurement.

The LSU is equipped with two microprocessors:

- Microprocessor "Sensor" that controls the flow regulators, processes the pressure readings from the three pressure sensors, measures and processes the temperature of the module, and generates the 4-20 mA signal output.
- Microprocessor "Communication" that handles serial communication via two fully independent RS485 buses.

Smart-EP-Level Sensing Unit (LSU)



INTERFACCIA

Il sensore Smart-EP-Level può essere interfacciato nei seguenti modi:

- Sensore indipendente con segnale 4-20 mA.
- Sensore indipendente con interfaccia seriale RS485 e protocollo Modbus RT.
- Sistema con DCU (data collecting unit) con interfacce RS485 e protocollo Modbus RTU ridondate.

DATI DISPONIBILI PER IL SEGNALE 4-20 mA

Misura di livello con range configurabile da 1 a 30 mt.

DATI DISPONIBILI PER IL BUS

- Livello
- Temperatura modulo Smart-EP-Level
- Pressione assoluta AVG
- Pressione assoluta sensore 1
- Pressione assoluta sensore 2
- Pressione assoluta sensore 3
- Stato livello
- Stato temperatura
- Stato sensore di pressione 1
- Stato sensore di pressione 2
- Stato sensore di pressione 3
- Stato di regolatore di flusso 1
- Stato di regolatore di flusso 2
- Allarme livello basso
- Allarme livello alto

INTERFACE

The sensor is interfaceable with a monitoring system in several ways:

- Standalone sensor with 4-20 mA output.
- Standalone sensor with RS485 BUS Modbus Protocol, see Smart-LSU Modbus Protocol.
- System with single or redundant BUS connected by DCU (data concentration unit), see Smart DCU Modbus Protocol.

DATA AVAILABLE ON 4-20 mA SIGNAL

Level, the range is configurable from 1 to 30 mt.

DATA AVAILABLE ON BUS

- Level
- Smart-EP-Level Card Temperature
- AVG Absolute Pressure
- Absolute Pressure - Sensor 1
- Absolute Pressure - Sensor 2
- Absolute Pressure - Sensor 3
- Level measurement status
- Temperature measurement status
- Status of pressure transmitter 1
- Status of pressure transmitter 2
- Status of pressure transmitter 3
- Status of flow regulator 1
- Status of flow regulator 2
- Low Level Alarm
- High Level Alarm

EP-Module / EP-Module	
<i>Tipo sensore di pressione: / Pressure Sensors type:</i>	Silicon+Silicone
<i>Sensori di pressioni: / Pressure Sensors:</i>	3
<i>Range del sensore: / Sensor Range:</i>	0-15 mH2O or 0-30 mH2O
<i>Pressione massima: / Sensor Over-Pressure:</i>	10 Bar
<i>Alimentazione aria compressa: / Air Supply:</i>	3 Bar for level range 0-15 mt H2O 5 Bar for level range 0-30 mt H2O
<i>Consumo aria compressa: / Air Consumption:</i>	0,05 L/min (AVG)
<i>Errore massimo: (inclusa linearità, ripetibilità isteresi ed errori di temperatura) Maximum error: (including non linearity repeatability hysteresis and temperature error)</i>	+/- 15 mm H2O FSS for range 0-15 mH2O +/- 30 mm H2O FSS for range 0-30 mH2O
<i>Misura di temperatura: (Temperatura del modulo Smart-EP-Level) Temperature measurement: (Temperature of Smart-Ep-Level Module)</i>	Yes
<i>Precisione della temperatura: / Temperature Accuracy:</i>	0.5 °C
<i>Misura di livello influenzata da possibili pressurizzazioni/depressurizzazioni dell'ambiente nel quale è allocato: Influenced by possible pressurization/depressurization of the ambient in which it is located:</i>	No
<i>Compensazione della pressione atmosferica: Compensation atmospheric pressure:</i>	Yes by external sensor connected on BUS
<i>Temperatura operativa del modulo Smart-EP-Level: Smart-EP-Level Module Operating Temperature:</i>	0 to +70 °C
<i>Temperatura del liquido misurato: Process Operating:</i>	-25 to +130 °C
<i>Interfaccia di comunicazione: Communications interface:</i>	Redundant RS 485 HD
<i>Protocollo di comunicazione standard: Standard Communication Protocol:</i>	Modbus RTU
<i>Indirizzo slave: / Slave Address:</i>	1-32
<i>Numero di unità connesse in parallelo: Number of units connected in parallel:</i>	Max 32
<i>Uscita per indicazioni locali o installazioni indipendenti: Output for local indication or Standalone Installation:</i>	4-20 mA
<i>Alimentazione: / Power Supply:</i>	Redundant 18-32 Vdc
<i>Consumo: / Consumption:</i>	3 W



VALVOLA DI NON RITORNO

La valvola di non ritorno impedisce le fuoriuscite del liquido dalla cassa. Questo è importante per la sicurezza ma anche per evitare l'intasamento del tubo. La valvola deve essere installata in prossimità delle casse (generalmente alla sommità del serbatoio o dove l'ispezione e la manutenzione sono possibili).

STOP CHECK VALVE

The stop check valve is a non-return valve that blocks any liquid from the tank entering the measuring pipe. This is important for safety and also to prevent clogging in the measuring pipe. The stop check valve should be installed as close as possible to the tank (generally on the top of the tank or where inspection/maintenance is possible).



CONVERTITORE PNEUMATICO 1:1

Il convertitore pneumatico 1:1 è utilizzato nelle casse dove non è possibile immettere aria compressa, per esempio nei serbatoi dell'acqua potabile.

PNEUMATIC CONVERTER 1:1

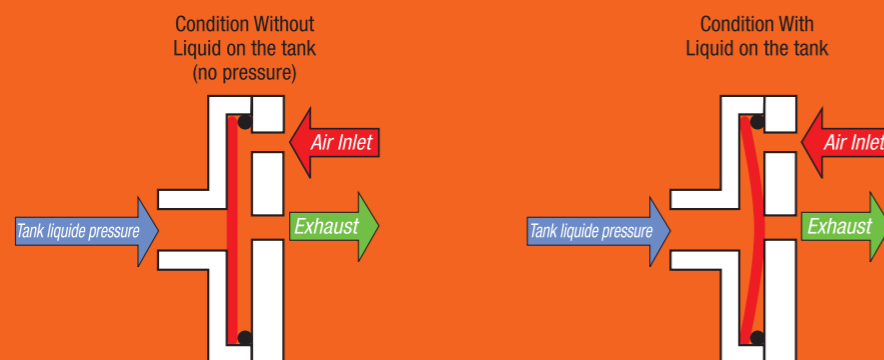
Pneumatic Converter 1:1 is to be installed where Rules do not allow bubbling air inside tanks, for example Potable Water Tanks.

CONVERTITORE PNEUMATICO 1:1 - DESCRIZIONE OPERATIVA

Il seguente disegno illustra il funzionamento del convertitore.

PNEUMATIC CONVERTER 1:1 - OPERATING DESCRIPTION

The following drawings show how the converter works.



Condizioni con cassa vuota:

Con la cassa vuota non vi è alcuna pressione da parte del liquido sulla membrana quindi dal lato opposto della membrana la quantità di aria in ingresso è uguale a quella in uscita con l'aggiunta di un off-set.

Condizioni con liquidi in cassa:

I liquidi esercitano una pressione contro un lato della membrana. La membrana muove verso il foro di scarico come indicato nel diagramma.

La pressione dei liquidi sul lato della membrana, è bilanciata dalla forza esercitata dalla pressione dell'aria del sensore. L'equilibrio si raggiunge quando le due forze si equivalgono. Con questo principio, la pressione misurata dal sensore equivale alla pressione che il liquido esercita sulla membrana con l'aggiunta di un off-set. Detto valore viene utilizzato per determinare la misura del livello all'interno della cassa. In entrambi i casi, non vi è immissione di aria all'interno della cassa.

Condition with tank empty:

When the tank is empty there is no pressure exercised by the liquid media on one side of the membrane. Therefore, on the opposite side of the membrane, the value of the measuring air at the inlet is the same as the exhaust plus an offset.

Condition with liquid media in the tank:

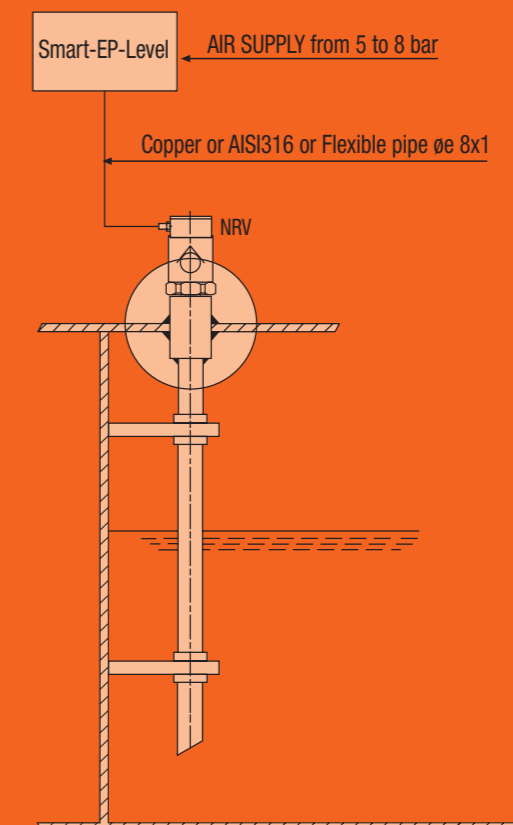
The liquid media exercises a pressure against one side of the membrane. The membrane moves towards the exhaust hole as shown in the diagram. The force of the liquid media against one side of the membrane is balanced by the force exercised by the measuring air pressure. The equilibrium is reached when the two forces are equal. By way of this principle, the pressure measured at the measuring air inlet is the same as the pressure of the liquid media plus an offset and such value is used to determine the level of the liquid media inside the tank. In both cases, there is no contact between the bubbling air and the measured liquid media.

INSTALLAZIONI TIPICHE

INSTALLAZIONE A

TYPICAL INSTALLATIONS

INSTALLATION A



CABINET

Il modulo Smart-EP-Level è installato su una guida DIN all'interno di un cabinet. Tre taglie standard di cabinet sono disponibili:

- 1 sensore
- 2-6 sensori
- 2-10 sensori.

Altre configurazioni di cabinet possono essere fornite su richiesta.

ESEMPIO DI CABINET:



CABINET

Smart-EP-Level Module is installed on a DIN rail inside a cabinet. Three standard sizes of cabinet are available:

- 1 sensor
- 2-6 sensors
- 2-10 sensors.

Custom-sized cabinets can be supplied on request.

CABINET EXAMPLE:





an  communications company

Via S. Sebastiano, 16 - 12055 Diano d'Alba (CN) Italy - Ph. +39 0173 468468 - Fax +39 0173 468469 - e-mail: apss@apss.it - www.apss.it