

NOTE SULLA SICUREZZA



Zona 0 - Exia
Zona I/2I - Exib

Celle di Carico TR, CM, DS, PR, OC, TC, TS, AS

LCM-ATEX - Rev.001

05-12-2025

Prescrizioni

LEGGERE questo manuale PRIMA di utilizzare o fare manutenzione allo strumento.

SEGUIRE queste istruzioni con cura.

CONSERVARE questo manuale per usi futuri.



ATTENZIONE

L'installazione e la manutenzione di queste celle di carico vanno permesse solo a personale qualificato.

Prestare attenzione quando si fanno controlli, prove e regolazioni con lo strumento acceso.

Eseguire le connessioni elettriche in assenza della tensione di alimentazione.

NON PERMETTERE a personale non addestrato di lavorare, pulire, ispezionare, riparare o manomettere questo strumento.

Indice

| | |
|--|-----------|
| Prescrizioni | i |
| 1 Informazioni Generali | 1 |
| 1.1 Scopo di questo documento | 1 |
| 1.2 Versioni | 1 |
| 1.3 Destinatari | 1 |
| 2 Norme Utilizzate | 3 |
| 3 Marcatura e Codifica | 5 |
| 3.1 Marcatura Generica | 5 |
| 3.2 Marcatura ATEX | 6 |
| 3.2.1 Celle per categoria 1G e 2D | 6 |
| Gas | 7 |
| Poveri | 7 |
| 3.2.2 Celle per categoria 2G e 2D | 8 |
| Gas | 8 |
| Poveri | 9 |
| 3.3 Key code | 10 |
| 4 Ulteriori Informazioni | 11 |
| 4.1 Istruzioni di Sicurezza | 11 |
| 4.2 Luoghi e Installazione delle Celle di Carico | 13 |
| 4.3 Configurazione Elettrica | 14 |
| 4.4 Entrate del cavo | 14 |
| 5 Installazione e messa in funzione | 15 |
| 5.1 Informazioni Generali | 15 |
| 5.1.1 Condizioni di installazione | 15 |
| 5.1.2 Documentazione integrativa | 15 |
| 5.1.3 Certificazione della prova di tipo | 15 |
| 5.2 Note tecniche | 15 |
| 5.2.1 Potenza, tensione e corrente | 15 |
| 5.2.2 Circuito a sicurezza intrinseca | 15 |
| 5.2.3 Equalizzazione del potenziale | 15 |
| 5.2.4 Restrizioni d'impiego dovute ai materiali | 15 |
| 5.2.5 Sollecitazioni meccaniche | 15 |
| 5.2.6 Danneggiamenti e bloccaggi | 16 |
| 5.2.7 Riutilizzo | 16 |
| 6 Ispezione, manutenzione e riparazione | 17 |
| 6.1 Nota | 17 |
| 6.2 Cicli di ispezione | 17 |
| 6.3 Detergenti | 17 |
| 7 Certificati | 19 |

1 Informazioni Generali

1.1 Scopo di questo documento

Il presente documento completa le disposizioni e versioni delle Istruzioni di montaggio originali, in relazione alla versione antideflagrante delle celle di carico Pavone Sistemi.

Vengono trattati solo gli argomenti rilevanti per le versioni Ex.

Per gli ulteriori aspetti relativi all'installazione, messa in funzione, manutenzione e riparazione, si prega di osservare le Istruzioni di montaggio originali.

1.2 Versioni

Le celle di carico relative al seguente documento sono:

- AS
- CM
- DS
- OC
- PR
- TC
- TR
- TS

1.3 Destinatari

Il presente documento è destinato a progettisti, uffici acquisti e montatori, aventi le corrispondenti qualifiche e competenze concernenti le normative legali e sulla sicurezza rilevanti.

2 Norme Utilizzate

Le celle di carico sono state progettate e realizzate in conformità alle seguenti norme:

- EN IEC 60079-0:2018
- EN 60079-11:2012

3 Marcatura e Codifica

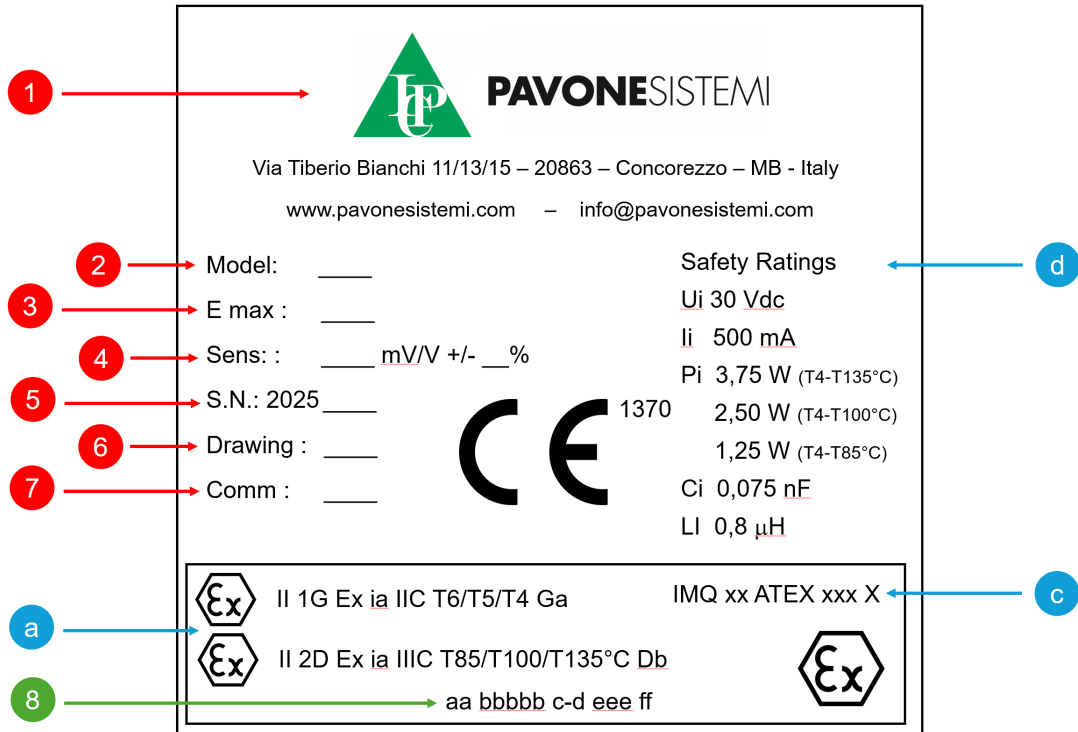


Figura 3.1: Esempio etichetta

La marcatura della cella può essere eseguita in due modi:

- quando le dimensioni del corpo cella lo permettono, incisione al laser sul corpo cella
- in caso alternativo tramite targhetta metallica apposta sul cavo cella, dimensioni 8×8 cm o 10×10 cm

3.1 Marcatura Generica

La targhetta generale è composta come segue:

1. Logo Pavone Sistemi.
2. Il modello cella
3. Portata cella
4. Sensibilità nominale
5. Numero di matricola diviso per anno in numero progressivo
6. Numero di disegno ingombro
7. Numero di commessa

3.2 Marcatura ATEX

Celle di carico protette a sicurezza intrinseca, adatte per l'uso in ambienti con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie oppure per la presenza di polveri combustibili (Saldatura obbligatoria).

- a. Marcatura secondo ATEX.
- b. Key code che definisce il tipo di cella, fare riferimento al *paragrafo 3.3*
- c. Marcatura secondo il certificato di prova di tipo CE.
- d. Parametri sicurezza.

Tutte le celle riportate in questo documento appartengono al **gruppo II**: apparecchiature destinate all'uso in atmosfera esplosiva in superficie.

3.2.1 Celle per categoria 1G e 2D

Celle realizzate esclusivamente in acciaio INOX (barriere a monte e saldatura obbligatorie). L'etichetta è visibile in *fig. 3.2*

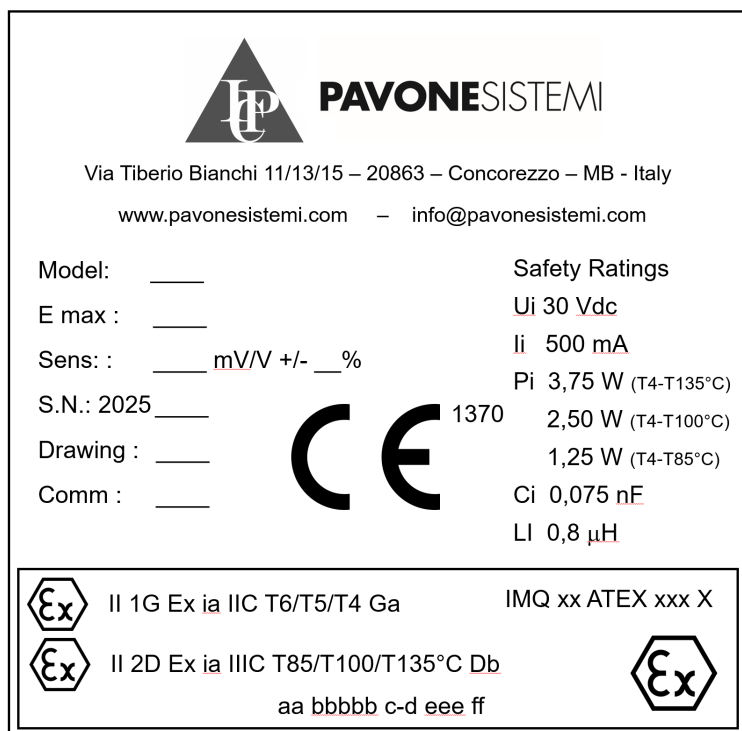


Figura 3.2: Esempio Celle per categoria 1G e 2D

Gas**II 1G Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga****Tabella 3.1:** Spiegazione *II 1G Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga*

| | |
|-----------------|---|
| II | Gruppo apparecchio II (dispositivi per le installazioni di superficie) |
| 1G | Categoria apparecchio 1G (Zona 0 = Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o spesso un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia) |
| Ex ia | Sicurezza intrinseca (Apparecchio con circuiti in cui l'energia in gioco è talmente bassa da non raggiungere l'energia minima di innesco) |
| IIC | Sottogruppo IIC (gas tipico Idrogeno) |
| T6/T5/T4 | Temp. Superficiale ammissibile (T4=135°C/T5=100°C/T6=85°C) |
| Ga | PL Ga, equipment per atmosfere esplosive con gas, avente un livello di protezione "molto elevato" |

Poveri**II 2D Ex ia IIIC 85/T100/T135°C Db****Tabella 3.2:** Spiegazione *II 2D Ex ia IIIC 85/T100/T135°C Db*

| | |
|------------------------|---|
| II | Gruppo apparecchio II (dispositivi per le installazioni di superficie) |
| 2D | Categoria apparecchio 2D (Zona 21 = Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o spesso un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.) |
| Ex ia | Sicurezza intrinseca (Apparecchio con circuiti in cui l'energia in gioco è talmente bassa da non raggiungere l'energia minima di innesco) |
| IIIC | Sottogruppo IIIC (polvere conduttrice: carbone, metallo) |
| 85/T100/T135 °C | Temp. Superficiale ammissibile (T4=135°C/T5=100°C/T6=85°C) |
| Db | EPL Db, equipment per atmosfere esplosive con polveri, avente un livello di protezione "elevato" |

3.2.2 Celle per categoria 2G e 2D

Celle realizzate in acciaio inox o in alluminio (barriere a monte obbligatorie). L'etichetta è visibile in *fig. 3.3*

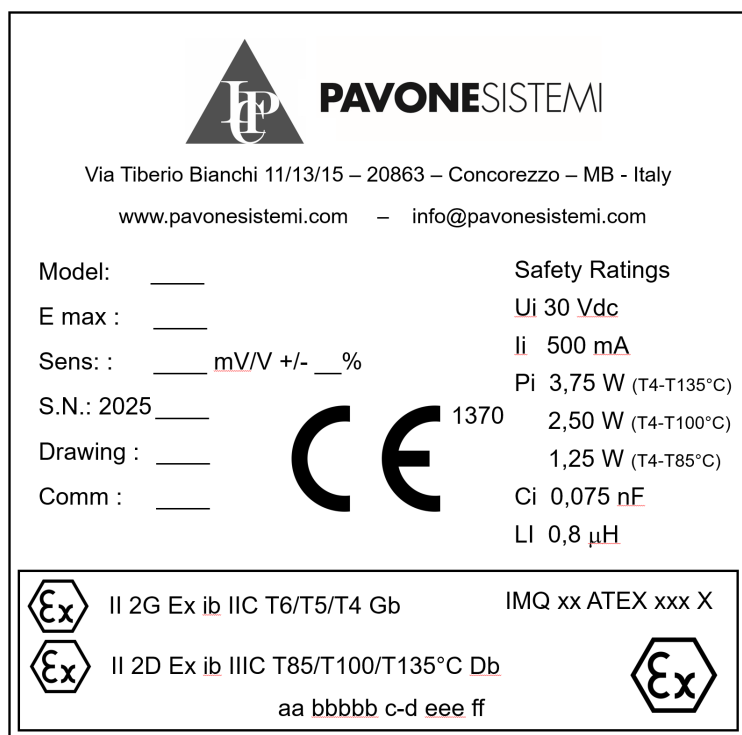


Figura 3.3: Esempio Celle per categoria 2G e 2D

Gas

II 2G Ex ib IIC T6/T5/T4 Gb

Tabella 3.3: Spiegazione II 2G Ex ib IIC T6/T5/T4 Gb

| | |
|-----------------|--|
| II | Gruppo apparecchio II (dispositivi per le installazioni di superficie) |
| 2G | Categoria apparecchio 2G (Zona 1 = Area in cui durante la normale attività è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbia.) |
| Ex ib | Sicurezza intrinseca (Apparecchio con circuiti in cui l'energia in gioco è talmente bassa da non raggiungere l'energia minima di innesco) |
| IIC | Sottogruppo IIC (gas tipico Idrogeno) |
| T6/T5/T4 | Temp. Superficiale ammissibile (T4=135°C/T5=100°C/T6=85°C) |
| Gb | EPL Gb, equipment per atmosfere esplosive con gas, avente un livello di protezione "elevato" |

Poveri**II 2D Ex ib IIIC 85/T100/T135°C Db****Tabella 3.4:** Spiegazione *II 2D Ex ib IIIC 85/T100/T135°C Db*

| | |
|------------------------|---|
| II | Gruppo apparecchio II (dispositivi per le installazioni di superficie) |
| 2D | Categoria apparecchio 2D (Zona 21 = Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o spesso un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.) |
| Ex ib | Sicurezza intrinseca (Apparecchio con circuiti in cui l'energia in gioco è talmente bassa da non raggiungere l'energia minima di innesco) |
| IIIC | Sottogruppo IIIC (polvere conduttrice: carbone, metallo) |
| 85/T100/T135 °C | Temp. Superficiale ammissibile (85°C/100°C/135°C) |
| Db | EPL Db, equipment per atmosfere esplosive con polveri, avente un livello di protezione "elevato" |

3.3 Key code

La sequenza di lettere e cifre nella marcatura 3, la cosiddetta Stringa Ex, indica nuovamente le caratteristiche Ex essenziali in forma compatta.

Utilizzando questa codifica, in questo documento, nel certificato di approvazione di tipo e nel certificato ATEX, si trovano ulteriori indicazioni concernenti se e quali misure supplementari sono necessarie.

Formato della Stringa Ex:

aa bbbbb – c – d – eee – ff

Tabella 3.5: Spiegazione della stringa Ex

| POS. | SIGNIFICATO | VARIABILI |
|----------|--------------------------------------|--|
| a | Tipo base della cella di carico | AS (Flessione) CM (Compressione) DS (Mensola-taglio) OC (Off-center) PR (Perno) TC (Trazione e compressione) TR (Trazione) TS (Torsiometri) |
| b | Materiale | 17/4 = acciaio inossidabile 20.24 = alluminio (solo per 2G e 2D) |
| c | Incapsulamento (grado di protezione) | I = resinato (solo per 2G e 2D) S = resinato e saldato |
| d | Tipo di cavo | -V = Cavo a 4 fili -S = Cavo a 6 fili |
| e | Lunghezza del cavo | 001= 1 metro o meno 050= 050 metri |
| f | Temperatura ambiente minima | 10 = min. temperatura ambiente -10°C 25 = min. temperatura ambiente -25°C 30 = min. temperatura ambiente -30°C |

Note Generali:

- Assicurarsi che i circuiti a sicurezza intrinseca e non a sicurezza intrinseca siano installati separatamente fra loro.
- Scegliere sempre i cavi di collegamento che abbiano la qualità corrispondente ai requisiti termici e meccanici necessari.
- La tensione di prova per il cavo deve essere di almeno 500 V (corrente alternata).

4 Ulteriori Informazioni

Queste celle di carico sono dispositivi passivi per l'impiego in ambienti con pericolo di esplosione.

Il cavo di collegamento deve essere installato in modo che sia protetto da danni e da sollecitazioni di trazione.

Per il collegamento di più celle di carico o per il prolungamento dei cavi negli ambienti Ex, si devono usare scatole di giunzione certificate oppure le scatole di giunzione devono essere montate fuori dall'area Ex.

4.1 Istruzioni di Sicurezza

Il personale addetto che installa, manovra e gestisce la manutenzione di queste apparecchiature oppure che opera in luoghi a rischio di esplosione per presenza di gas, vapori, nebbie o polveri combustibili, deve essere qualificato e formato per quanto riguarda le precauzioni e le procedure da attuare per ridurre o eliminare il rischio di esplosioni. È responsabilità dell'utilizzatore attenersi a quanto sopra sulla base dei requisiti di Legge e Normative. Queste istruzioni forniscono indicazioni aggiuntive necessarie per il corretto utilizzo del prodotto in luoghi con rischio di esplosione.

Il campo di utilizzo delle celle di carico è quello descritto nel presente manuale; le prestazioni delle stesse sono garantite solo nei limiti qui riportati.

L'utilizzo del prodotto in maniera non conforme a queste prescrizioni fa decadere qualunque responsabilità del costruttore nei confronti delle prestazioni del prodotto. Il danneggiamento di una qualunque parte costituente le celle di carico può comportare la perdita della capacità di riduzione del rischio di innesco di un'atmosfera potenzialmente esplosiva.

Il prodotto, al momento della vendita, è dotato di targa fissata sul prodotto stesso, di questo manuale e della Dichiarazione di Conformità: questi documenti sono a corredo delle celle di carico e indissociabili, pertanto vanno conservati e preservati.

L'installazione, uso e manutenzione delle celle di carico sono in parte regolate dalle indicazioni riportate in questo manuale e in parte contenute nelle norme applicabili di installazione e verifica nei luoghi con pericolo di esplosione EN IEC 60079-14, EN IEC 60079-17, EN 61241-14, EN 61241-17.

La connessione elettrica delle celle di carico deve essere attuata in conformità ad EN IEC 60079-14, EN IEC 60079-25 ed EN 61241-14 ed effettuata con accessori, dispositivi e modalità adeguati alla zona di installazione. Le celle di carico, nel caso di utilizzo in atmosfere potenzialmente esplosive, devono essere protette da idonea barriera a sicurezza intrinseca con parametri idonei ai parametri limite della cella, che sono rispettivamente:

$$U_i = 30 Vdc$$

$$I_i = 500 mA$$

$$P_i = 1,25 W (T6) - 2,50 W (T5) - 3,75 W (T4)$$

$$C_i = 0,075 nF$$

$$L_i = 0,8 \mu H$$

I parametri vanno combinati con i dati relativi al cavo in uso in conformità a quanto prescritto nella EN IEC 60079-25.

I parametri massimi di ingresso sopra riportati vanno intesi come valori massimi ai quali è possibile sottoporre il complesso dei quattro fili di collegamento.

La tensione massima di alimentazione è pari a 15 Vcc.

Rispettare il senso di applicazione delle forze alle celle di carico, evitando sollecitazioni e sforzi meccanici che possano compromettere l'integrità delle celle e riducendo al minimo eventuali vincoli meccanici tra la struttura rigida e la struttura pesata, per evitare difetti di pesatura e ritorni a zero.

Non superare i limiti di temperatura riportati in targa (**Non rimuovere le targhe dalle celle**). Proteggere adeguatamente i cavi dal rischio di danneggiamento meccanico (ad esempio con guaine, canaline, o conduit).

Effettuare su ogni singola cella un collegamento di messa a terra con cavo adeguato (sezione minima pari 4 mm^2), cavallottando eventualmente le piastre degli accessori di montaggio.

Non effettuare saldature sulla struttura meccanica dopo il posizionamento delle celle. In caso di utilizzo con vibrazioni o carichi dinamici proteggere le celle con antivibranti.

Proteggere le celle da eventuali accumuli di polveri con opportune protezioni o mediante pulizia e rimozione periodica.

Se la connessione elettrica delle celle di carico è realizzata in zona classificata per presenza di atmosfera potenzialmente esplosiva, questa deve essere attuata con materiali e accessori conformi alla direttiva ATEX 2014/34 EU.

Prodotti guasti o danneggiati non devono essere riparati, se non a cura del costruttore Pavone Sistemi; qualunque manomissione del prodotto ne invalida prestazioni, sicurezza e garanzia. Eventuali ricambi devono essere richiesti, forniti ed equipaggiati a cura del costruttore Pavone Sistemi.

4.2 Luoghi e Installazione delle Celle di Carico

Le celle di carico sono apparecchiature del gruppo II, ovvero destinate ad essere utilizzate in impianti e industria di superficie.

Le celle di carico devono essere utilizzate a quanto previsto dalle norme EN IEC 60079-10, EN 61241-10, EN IEC 60079-14, EN 61241-14.

L'installatore e l'utilizzatore sono gli unici responsabili della rispondenza delle caratteristiche dei luoghi di installazione ai limiti ed alle caratteristiche di cui sopra. Una guida non esaustiva di associazione Categoria- Zona di installazione è rappresentata dalla seguente tabella (vedi Direttive:

- 99/92/CE, Allegato IIB, "CRITERI PER LA SCELTA DEGLI APPARECCHI E DEI SISTEMI DI PROTEZIONE"
- 2014/34 EU, Allegato I, "CRITERI PER LA CLASSIFICAZIONE DEI GRUPPI DA APPARECCHI IN CATEGORIE"

Tabella 4.1: Classificazione zone

| Gas, Vapori, Nebbie | |
|----------------------------|-----------------------------|
| Categoria | Zona di installazione |
| 1 G | Zona 0 o Zona 1 o Zona 2 |
| 2 G | Zona 1 o Zona 2 |
| 3 G | Zona 2 |
| Polveri | |
| Categoria | Zona di installazione |
| 1 D | Zona 20 o Zona 21 o Zona 22 |
| 2 D | Zona 21 o Zona 22 |
| 3 D | Zona 22 |

4.3 Configurazione Elettrica

Le celle di carico sono costituite da un ponte di Wheatstone, così come visibile nella *figura 4.1* seguente: Rispettare lo schema connessione indicato sulla base del codice colori indicato nella *tabella ??*

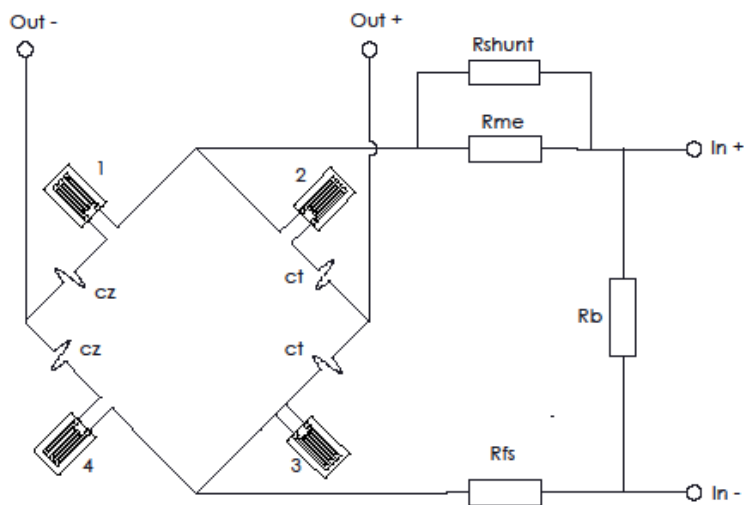


Figura 4.1: Ponte di Wheatstone

Tabella 4.2: Classificazione zone

| ID | Spiegazione |
|------------|---|
| 1, 2, 3, 4 | Estensimetri |
| Rme | Resistenza di compensazione del modulo elastico |
| Rfs | Resistenza di compensazione del fondo scala |
| Rb | Resistenza di bilanciamento ponte |
| cz | Compensazione di zero |
| ct | Compensazione deriva di zero in temperatura |

Tabella 4.3: Connessioni

| 4 FILI | | 6 FILI | |
|--------|-------|--------|---------|
| Red | In + | Red | In + |
| Black | In - | Black | In - |
| White | Out - | White | Out - |
| Green | Out + | Green | Out + |
| | | Blue | Sense + |
| | | Brown | Sense - |

4.4 Entrate del cavo

L'ingresso del cavo nelle celle è costituito da un pressacavo che non va in alcun modo rimosso, allentato o sostituito.

5 Installazione e messa in funzione

5.1 Informazioni Generali

5.1.1 Condizioni di installazione

Installare solo strumentazione il cui impiego sia destinato alle rispettive Zone e Categorie. Durante l'installazione si devono rispettare le direttive e le condizioni di montaggio locali disposte dalla EN IEC 60079-14. I circuiti a sicurezza intrinseca e non a sicurezza intrinseca devono essere installati separatamente ed alla distanza prescritta. I cavi di prolungamento devono soddisfare i requisiti meccanici ed elettrici pertinenti. Essi devono resistere ad una tensione di prova di almeno 500 *Vca*.

5.1.2 Documentazione integrativa

Oltre alle indicazioni di questo documento, osservare anche le informazioni contenute nelle Istruzioni di montaggio e nella targhetta.

5.1.3 Certificazione della prova di tipo

Per l'impiego degli strumenti nelle Zone 0/1/20/21, in Europa è necessaria la Certificazione di prova di tipo EC rilasciata da un Ente notificato per la protezione delle esplosioni.

5.2 Note tecniche

5.2.1 Potenza, tensione e corrente

La potenza P_o di tutte le utenze deve essere inferiore o uguale a quella P_i di una cella di carico. Lo stesso vale per la tensione e la corrente.

5.2.2 Circuito a sicurezza intrinseca

L'installazione di un circuito a sicurezza intrinseca richiede uno Schema di controllo (Descrizione del sistema), che deve essere approntato dall'installatore/operatore.

5.2.3 Equalizzazione del potenziale

Prendere le adeguate misure per evitare le scariche elettrostatiche Condizioni ambientali.

Quando vengono impiegate in un ambiente sfavorevole, le celle di carico devono essere adeguatamente protette.

A seconda dei casi, lasciare uno spazio opportuno per facilitare la rimozione dei sedimenti di polvere. Impedire la formazione di ghiaccio sulle attrezzature.

5.2.4 Restrizioni d'impiego dovute ai materiali

Per il proprio campo di applicazione, notare che anche gli acciai inossidabili ed i relativi cordoni di saldatura possono essere attaccati dagli agenti aggressivi, in particolare dai sali di cloro.

In questi casi, l'operatore deve prevedere ulteriori misure di protezione, di cui verificare l'efficacia mediante controlli periodici ad opportuni intervalli di tempo.

5.2.5 Sollecitazioni meccaniche

Impedire sollecitazioni improprie di flessione, vibrazione e torsione delle celle di carico.

5.2.6 Danneggiamenti e bloccaggi

Non utilizzare mai le celle di carico in aree con pericolo di esplosione quando la custodia è danneggiata. Non usare mai la violenza per sbloccare parti di attrezzature (per esempio a causa di ghiaccio o corrosione) in ambienti potenzialmente esplosivi.

5.2.7 Riutilizzazione

Le celle di carico che sono state impiegate in circuiti non a sicurezza intrinseca, non devono mai essere riutilizzate in circuiti a sicurezza intrinseca.

6 Ispezione, manutenzione e riparazione

6.1 Nota

I lavori di manutenzione e riparazione possono essere eseguiti esclusivamente da personale professionale appositamente qualificato della Pavone Sistemi. Sono vietate le trasformazioni o modifiche non autorizzate (vedere le Istruzioni di montaggio originali).

6.2 Cicli di ispezione

Tabella 6.1: Cicli di ispezione

| Attività | Visiva <i>Mensile</i> | Estesa <i>Semestrale</i> | Dettagliata <i>Annuale</i> |
|--|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| Controllo dell'integrità delle celle di carico, rimozione dei sedimenti di polvere | ✓ | | |
| Controllo della posizione corretta, di cricche o fatture delle celle di carico | | ✓ | |
| Controllo dell'integrità e della funzionalità del sistema elettrico | | | ✓ |
| Controllo dell'elaborazione dei valori di misura | | | ✓ |
| Controllo di tutto il sistema | Sono tutte responsabilità dell'operatore! | | |

6.3 Detergenti

Non utilizzare detergenti che contengono acidi o sostanze che rilascino ioni (di cloro), poiché essi attaccano anche gli acciai inossidabili ed i relativi cordoni di saldatura.

La probabile corrosione da loro provocata potrebbe causare il guasto delle celle di carico

7 Certificati

Il certificato di conformità del tipo EU è disponibile nell'allegato specifico



PAVONESISTEMI

PAVONE SISTEMI S.R.L.

Via Tiberio Bianchi, 11/13/15, 20863 Concorezzo (MB)

T 039 9162656 F 039 9162675 W www.pavonesistemi.com

Sistemi di Pesatura Elettronica Industriale dal 1963

