PED – Valvola di sicurezza installata su serbatoio

Valvola di sicurezza installata su serbatoio

OGGETTO DELLA RELAZIONE
Relazione di calcolo relativa alla verifica del dimensionamento della valvola di sicurezza installata sul serbatoio per azoto gassoso

DATI SERBATOIO

Apparecchio tipo:	Recipiente a pressione per gas
Ditta costruttrice	
Anno	
N.F	
Pressione max di esercizio	11,5 bar
Fluido	azoto gassoso
Capacità	2000 l

DIMENSIONAMENTO DELLA VALVOLA

Come da dichiarazione dell’utilizzatore, il calcolo non tiene conto del caso peggiorativo in caso di

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati

incendio per quanto riguarda il dimensionamento

1. La valvola di sicurezza deve contrastare le eventuali sovrappressioni accidentali e quindi scaricare azoto nelle condizioni più critiche , senza permettere cha la pressione all'interno del serbatoio superi gli 11,5 bar assoluti.
2. Il gas azoto entra nel recipiente attraverso un condotto di alimentazione con DN25
3. Non ci sono altri condotti di alimentazione
4. Il serbatoio è alimentato dal sistema di stoccaggio/gassificazione azoto liquido di proprietà della S.I.A.D. spa. La massima pressione di funzionamento dell'impianto è 15 bar.
   La pressione dell'azoto, prima di essere immesso nel serbatoio in oggetto, viene ridotta fino a 9 bar.
5. Si possono fare le seguenti considerazioni:
   1. l'immissione di gas nel serbatoio avviene in condizioni "quasi statiche"
   2. il raggiungimento della pressione massima è ottenuto solo con immissione di gas
   3. il superamento della pressione di 11,5 bar nel serbatoio è possibile solo in caso di avarie nei sistemi di regolazione e/o protezione nel sistema di alimentazione del serbatoio.
6. Il dimensionamento della valvola di sicurezza è fatto considerando la massima portata che si può avere nel condotto di alimentazione del serbatoio, considerando un malfunzionamento del sistema di regolazione a monte.

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati

Calcolo relativo all’ unica tubazione di alimentazione del serbatoio

Le condizioni più sfavorevoli considerate sono:

1. Gas di alimentazione dal sistema di stoccaggio azoto P1 = 15 bar
2. Serbatoio in condizioni di pressione massima P2 = 11,5 bar
3. Sistema di controllo/regolazione pressione in avaria, completamente aperto.

Schema a blocchi:
P1 = 15 bar P2 = 12 bar
Sistema stoccaggio azoto *serbatoio azoto/polmone*

Verifica condizioni di efflusso critico:

= 15·0.528 = 7.92 bar
Si è in condizioni di flusso subsonico in tutto il condotto (M<1), la velocità varia inversamente rispetto alle variazioni di sezione del condotto, fino a raggiungere un valore massimo nella sezione di gola (A)
Poiché la velocità del ricevente è maggiore della Pc, la pressione nella sezione di gola è uguale a quella del ricevente , avremo quindi che:
Þ M2 = 0,62

…(omissis)

Con R = 296 J/kg K costante dei gas – essendo l’area di efflusso pari a A2= 491 mm2

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati

la massima portata attraverso il condotto è data da : Q = r2 A2 u2 = 1,47 kg/s = 5316 kg/h

Verifica della sezione di scarico della valvola di sicurezza
Si calcola la capacità della valvola di sicurezza, in conformità alla norma UNI EN ISO 4126-1.

Si assume e si verifica che :

P =	Patm	*Contropressione , a valle della valvola di sicurezza*
M =	28.02	*Peso molecolare dell'azoto*
Qm =	5316 kg/h	*minima portata di pieno scarico richiesta alla valvola di sicurezza [kg/h];*
K =	0.7	*coefficiente di scarico*
po =	11,5 bar	*pressione di scarico (a monte della valvola) [bar ass];*
To =	293 °K	*temperatura di scarico*
C =	2.7	*funzione dell'esponente isentropico*
Z =	1	*fattore di comprimibilità alla pressione e temperatura di scarico*

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati

A =		*l'area della minima sezione trasversale netta dell'orifizio della valvola [mm2];*

La valvola di sicurezza scarica il vapore di fluido in condizione di salto critico.

Verifica condizioni di efflusso critico:
= 11,5 – 0.528 = 6.07 bar

P < 6.06 bar

Si sottolinea che i calcoli sono molto cautelativi, avendo considerato un collegamento diretto fra serbatoio di azoto liquido e serbatoio polmone.

Valvola installata

- costruttore
- Modello =
- Area orifizio = 329,89 mm2

Come risulta dai dati del costruttore la massima portata di gas attraverso tale valvola è superiore a 5316 kg/h (*portata di scarico richiesta alla valvola di sicurezza).*

PS: Fammi sapere cosa ne pensi dell'articolo.
Lasciami un tuo commento sotto al blog
quando hai finito di leggerlo per farmi sapere
se ti e' piaciuto.

© 2022 - Tutti i diritti sono riservati