



Avvertenze di sicurezza per il funzionamento di motoriduttori antideflagranti

Istruzioni per il funzionamento n° 170 02

Le presenti avvertenze di sicurezza integrano le istruzioni per il funzionamento BA 168.. e il prospetto 122.

INFORMAZIONI GENERALI

Le presenti avvertenze di sicurezza servono a proteggere persone e cose da danni e pericoli che possono risultare da un utilizzo non corretto o improprio, da scarsa manutenzione o altro uso errato di motori elettrici in luoghi a rischio d'esplosione.

1 Caratteristiche del personale


Tutti i lavori da effettuare su motori elettrici antideflagranti, tra i quali anche la progettazione, il trasporto, il montaggio, la messa in funzione, la manutenzione e la riparazione, devono essere eseguiti esclusivamente da personale esperto.

La qualifica "personale esperto" è descritta in prEN 60079-17/VDE 0165, parte 10-1 : 2002: Personale esperto, al quale durante la formazione siano state trasmesse conoscenze relative alle diverse modalità antincendio, ai procedimenti di installazione, comprensivi di regole e disposizioni, nonché i fondamenti generali della suddivisione in zone. Il personale dovrà procedere regolarmente alla propria specializzazione. Dovrà essere presentata la documentazione comprovante l'esperienza e il percorso formativo seguito.

Tali lavori dovranno essere controllati da una persona esperta avente mansioni direttive e che possieda le conoscenze sufficienti nel campo dei procedimenti antideflagranti, che abbia familiarità con le caratteristiche del luogo e con l'impianto, che ne sia globalmente responsabile e che effettui i controlli attraverso i sistemi d'ispezione su componenti elettrici nei settori a rischio d'esplosione. Non sono consentite modifiche su macchinari elettrici a protezione antideflagrante, poiché potrebbero comprometterne tale protezione.

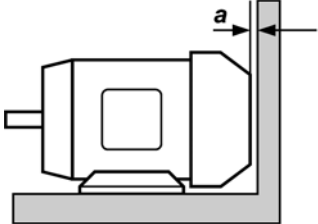
2 Utilizzo conforme

I motori sono destinati all'utilizzo su impianti elettrici in zone a rischio d'esplosione. I modelli e il loro utilizzo consentito sono riportati nella tabella sottostante:

Esempi di siglatura	Osservanza essenziale della direttiva 94/9/EG (ATEX 100a o 95) applicazione nazionale a norma nel modello ExVo	Utilizzo in zona
		
II 2 G EEx e II T3	EN 50014 / EN 50019	1 o 2
II 2 G EEx de IIC T4	EN 50014 / EN 50018 (coll. EN 50019)	1 o 2
II 3 G EEx nA II T3	EN 50014 / EN 50021	2
II 2 D EEx tD II T 150 °C	EN 50281-1-1 o EN 61241-0 / EN 61241-1	21 o 22
II 3 D EEx tD II T 150 °C	EN 50281-1-1 o EN 61241-0 / EN 61241-1	22
II 2 G c k II T4 (riduttore)	EN 13463-1 o EN 13463-5 / EN 13463-8	1 o 2
II 3 G c k II T4 (riduttore)	EN 13463-1 o EN 13463-5 / EN 13463-8	2
II 2 G c k II T4 (riduttore)	EN 13463-1 o EN 13463-5 / EN 13463-8	21 o 22
II 3 G c k II T4 (riduttore)	EN 13463-1 o EN 13463-5 / EN 13463-8	22

Nella versione base i motori sono stati ideati per temperature ambientali da -20°C a + 40°C e per essere installati fino a 1000 m sul livello del mare; condizioni diverse sono eventualmente riportate sulla targhetta delle prestazioni. La sollecitazione dovuta a sporcizia, umidità o altre condizioni date dall'ambiente esterno non può superare il livello corrispondente al tipo di protezione IP. Non deve essere ostacolato l'ingresso e l'uscita dell'aria, ad esempio attraverso una calotta insonorizzante.

grandezze motore	Distanza minima a per ingresso aria	
	fino D .. 16	35 mm
	D .. 18 fino D. 22	85 mm
	da D .. 25	125 mm



3 Installazione, funzionamento e manutenzione

Oltre alle disposizioni DIN VDE 0100 valide per l'installazione di mezzi elettrici di esercizio non antideflagranti dovranno essere osservate le disposizioni per l'installazione di impianti elettrici in zone a rischio d'esplosione:

antideflagrazione da gas DIN EN 60079-14 / VDE 0165 parte 1
antideflagrazione da polvere DIN EN 50281-1-2 / VDE 0165 parte 2
o DIN EN 61241-14 / VDE 0165 parte 2/A2

Per il controllo e la manutenzione:

antideflagrazione da gas DIN EN 60079-17 / VDE 0165 parte 10
antideflagrazione da polvere prEN 61241-17

Per la riparazione e la revisione:

antideflagrazione da gas DIN EN 60079-19 / VDE 0165 parte 201
antideflagrazione da polvere prEN 61241-19

Per l'utilizzatore varrà in linea generale la direttiva 1999/92/EG (ATEX 118a o 137) e la relativa applicazione nazionale in primo luogo come ElexV e a partire dal 27.09.2002 come Norme di funzionamento in sicurezza (BetrSichV).

MOTORE

4 Collegamento elettrico

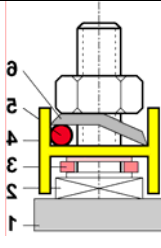
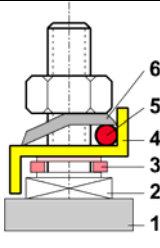
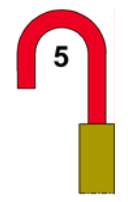
Tutti i lavori possono essere effettuati solo da personale abilitato, fatta eccezione per il rischio di esplosione (che necessita di abilitazione scritta), su macchina ferma e spenta e con sicura che possa impedire una eventuale messa in funzione. Questo vale anche per i circuiti ausiliari (ad es. freni). Togliere i fermi utilizzati per il trasporto prima della messa in funzione.

Controllare che la corrente sia staccata!!

La morsettiera può essere aperta solo quando ci si sia assicurati che non vi sia passaggio di corrente. I dati su tensione e frequenza presenti sulla targhetta delle prestazioni devono essere conformi alla tensione di rete tenendo in considerazione l'allacciamento dei morsetti. Non è consentito il superamento dei limiti di tolleranza indicati nella normativa EN 60034-1/ DIN VDE 0530 Tl. 1, cioè tensione $\pm 5\%$, frequenza $\pm 2\%$ per protezione antincendio di tipo "e" e che per il tipo "d" deve essere evitata dalla targhetta delle prestazioni e dalla documentazione relativa.

I tappi di chiusura in plastica previsti per il trasporto dovranno essere dotati di elementi d'introduzione approvati e appartenenti alla categoria 2G o 2D del livello di protezione minimo IP65; i fori d'introduzione non utilizzati dovranno essere chiusi con tappi di chiusura approvati (ad esempio in metallo).

Dovranno essere osservate le allegare illustrazioni per gli allacciamenti, in particolare in caso di modelli speciali (ad esempio a inversione di polarità, con protezione del termistore e altri). Tipo e sezione dei conduttori principali nonché dei conduttori di protezione e della stabilizzazione del potenziale devono corrispondere a quanto indicato nelle disposizioni di installazione. In fase di avviamento dovrà essere tenuta in considerazione la corrente di avviamento. Dovrà essere utilizzato il materiale di ausilio per gli allacciamenti previsto dal costruttore.

Allacciamento conduttore unifilare per tipo di protezione antincendio	"e" "	"tD" e "nA	"d" e "de"
1 - Zoccolo in plastica della piastra morsetti 2 - Testa quadra del bullone in ottone antitorsione 3 - Estremità di avvolgimento con capocorda chiuso 4 - Boccola a U o a Z in ottone come elemento antitorsione (in basso) e per l'inserimento del conduttore di rete (in alto) 5 - Conduttore di rete 6 - Rosetta di collegamento a norma DIN 46288 come elemento di compressione e antiallentamento			

In caso di vani di collegamento che rientrino nel tipo di protezione antincendio ad "alta sicurezza" si dovrà prestare attenzione a rispettare le distanze in aria tra gli elementi conduttori di diverso potenziale richieste dalla normativa EN 50019. Viti e dadi degli elementi sotto corrente dovranno essere serrati con la coppia di serraggio prevista.

Distanze in aria		Coppie di serraggio per bulloni sotto corrente	
Tensione di esercizio U	Distanza in aria minima	Dimensioni filetto	Coppia di serraggio
175 < U ≤ 275 V	5 mm	M4	1,2 Nm
275 < U ≤ 420 V	6 mm	M5	2,0 Nm
420 < U ≤ 550 V	8 mm	M6	3,0 Nm
550 < U ≤ 750 V	10 mm	M8	6,0 Nm
750 < U ≤ 1100 V	14 mm	M10	10,0 Nm
		M12	15,5 Nm
		M16	30,0 Nm

Morsetti aggiuntivi (ad esempio per il controllo della temperatura o per il riscaldamento in stato d'inattività) sono posizionati a seconda del modello nel vano degli allacciamenti principale o nei vani degli allacciamenti supplementari (vedere lo schema allegato).

Lo schema allegato al vano degli allacciamenti dovrà essere conservato nell'impianto unitamente alla documentazione per il funzionamento.

Un ventilatore separato eventualmente previsto deve essere sempre attivato congiuntamente al motore principale e dovrebbe essere possibilmente utilizzato nei modi operativi S3 e S4. Il motore dovrà essere innanzitutto protetto da eventuale sovraccarico e dal pericolo di messa in moto accidentale.

Per evitare il contatto con gli elementi sotto tensione, la morsettiera dovrà essere chiusa nuovamente utilizzando le guarnizioni previste dalla casa costruttrice e attenendosi al valore di protezione IP.

In caso di documenti di prova con l'aggiunta della lettera "X" dovranno essere osservate le "condizioni speciali" ivi indicate.

Scatola degli allacciamenti

Per modificare la posizione dei passacavi/passaconduttori, il vano degli allacciamenti potrà essere ruotato di 4x90°. Inoltre le quattro viti di fermo o la sicura antitorsione dovranno a seconda del modello

essere allentate utilizzando la vite senza testa e il vano degli allacciamenti ruotato nella posizione desiderata. Infine serrare nuovamente gli elementi di fissaggio.

I vani degli allacciamenti fissati attraverso un filetto possono essere ruotati nuovamente di un giro e non oltre dall'arresto del filetto!

Aperture inutilizzate dovranno essere chiuse con tappi di chiusura per i quali deve essere presente la relativa certificazione di prova con le marcature sopra indicate.

In caso i passacavi in dotazione siano provvisti di tappi di chiusura, questi ultimi serviranno solamente come protezione durante il trasporto e non serviranno da chiusura. Questo vale anche per l'immagazzinaggio dei motori all'aperto. A questo proposito è necessario utilizzare una protezione anti-pioggia supplementare.

I passacavi in dotazione di motori con protezione di tipo "d" o "de" serviranno per l'introduzione di cavi installati fissi, sempre che non siano stati ordinati elementi d'introduzione speciali.

Passacavi e passaconduttori nonché i tappi di chiusura che non corrispondano alle caratteristiche richieste, non sono consentiti. Il diametro dei cavi/conduttori deve corrispondere morsetto indicato nel punto di introduzione.

I motori dovranno essere allacciati con passacavi e passaconduttori o attraverso sistemi di tubazioni a norma EN 60079-14, che corrispondano quanto meno alle seguenti caratteristiche:

- EN 50019 per vani allacciamenti del tipo ad "alta sicurezza" (marcatra sul pezzo EEx e II)
- EN 50018 per protezione del tipo con "custodia resistente alla compressione" (marcatra sul pezzo EEx d IIC(B))
- Per i passacavi e le passacondutture deve essere presente la relativa documentazione di prova.

5 Protezione da sovraccarico elettrico


Indipendentemente dal relativo tipo di protezione antincendio ("e", "d", "de", "nA" o "tD") le macchine elettriche devono essere protette da sovraccarico attraverso uno dei due seguenti dispositivi di protezione da sovraccarico:

- a) **MR** – un dispositivo di protezione a corrente e ritardato per il controllo di tutte e tre le fasi, regolato in modo che non superi la corrente di taratura della macchina, che scatti entro 2 h con corrente di registrazione 1,2 volte superiore e che possa non scattare ancora entro 2 ore con corrente 1,05 volte superiore, o
- b) **TMS** – un sistema di controllo diretto della temperatura attraverso un elemento termosensibile incassato.

5.1 Dispositivo di protezione MR

Il dispositivo "MR" contempla tutti i tipi ("e", "d", "de", "nA" o "tD") di protezione antincendio:

- Il dispositivo di protezione deve corrispondere alla normativa EN 60947 e il suo funzionamento deve essere controllato da un ufficio preposto e contrassegnato con

 II (2) G

(2) significa: Il relè è installato in una zona non pericolosa; la sua funzione di protezione è entro la categoria 2 (zona 1) ai sensi della normativa RL 94/9/EG articolo 1 (2) e direttive ATEX 11.2.1
Esempio di sensori di corrente di un relè di protezione motore ZEV della ditta MOELLER.

- La protezione del motore deve essere garantita anche in caso di guasto di un conduttore esterno ("funzionamento a due conduttori), ad esempio attraverso l'utilizzo di dispositivi di scatto sensibili alla mancanza di fase.

- In caso di motori a poli commutabili sono previsti per ogni stadio di numero di giri dispositivi a scatto separati, a blocco reciproco.

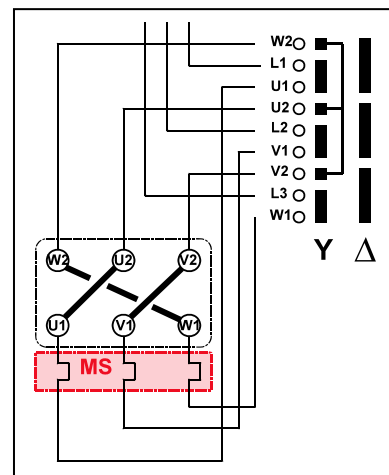
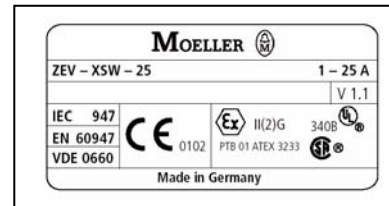
- In caso di avviamento Y- Δ - i dispositivi a scatto dovranno essere azionati in serie in base alle fasi di avvolgimento e regolati secondo la corrente di fase ($1/1,73 = 0,58$ volte la corrente di taratura del motore). In questo modo il motore è protetto, se il triangolo non viene nuovamente azionato tramite la stella.

- Nei motori con protezione antincendio di tipo "e" bisognerà inoltre osservare:

in presenza di rotor a frenata fissa il dispositivo di protezione deve scattare entro il tempo t_E . Questa condizione deve essere soddisfatta per la coppia di valori I_A/I_N e t_E indicati sulla targhetta delle prestazioni con una tolleranza consentita del 20% .

- E' richiesta solo una prova pratica con iniezioni di corrente come prima prova e/o come prova periodica, se vi siano corrispondenti esperienze di funzionamento (EN 60079-17 / VDE 0165 parte 10-1, paragrafo 5.2.1).

- In generale sono concessi motori con dispositivi di protezione da sovraccarico sotto corrente e ritardati per il funzionamento continuativo con processi di avviamento leggero e non frequente, che non causino un ulteriore e notevole riscaldamento. Motori con processi di avviamento frequenti o pesanti saranno ammessi solamente in presenza di idonei dispositivi di protezione che garantiscano il non superamento della temperatura limite. Condizioni di avviamento pesante si verificano quando un dispositivo di protezione da sovraccarico che sia scelto in base alle regole, sotto corrente e ritardato interrompa il suo funzionamento prima che abbia raggiunto il suo numero di giri di taratura. In generale questo è il caso in cui il tempo di avviamento generale è superiore a $1,7 t_E$ (EN 60079-14 / VDE 0165 parte 1, par. 11.2.1).



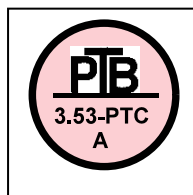
5.2 Dispositivo di protezione TMS a protezione singola

Poiché il sensore della temperatura è incassato nella testa della bobina, è indicativo solo per la temperatura del rame e per la temperatura di superficie della carcassa statorica collegata direttamente e termoconducente, non però della temperatura del rotore. A parte motori relativamente piccoli, con "criticità" dello statore, del tipo di protezione antincendio "e" questo dispositivo di protezione può essere utilizzato solo per tipi di protezione antincendio per i quali la temperatura delle superfici della carcassa sia determinante per la protezione dalle deflagrazioni: Questo è il caso dei tipi di protezione "d" e "tD".

5.2.1 Marcatura del TMS e del suo dispositivo di protezione

Esempio di una targhetta aggiuntiva per un motore trifase del tipo di protezione "d" con TMS come dispositivo di protezione singolo

EEx de II C T4	N° mot.. 123 456 789
Termistore	DIN 44081-145
Relè	PTB 3.53-PTC/A
t_A	19 s U_N 20 °C
I_A/I_N	6,8



In base a una normativa internazionale in vigore dal 2002/2003 circa, sul motore dovrà essere applicata la seguente marcatura aggiuntiva:

Termistore PTC DIN 44081/82-145

Prova di funzionamento relè  II (2) G

t_A 28 s / 20 °C U_N I_A/I_N 5,0

(2) significa: Il relè deve essere installato in un ambiente non pericoloso; la sua funzione di protezione è nell'ambito della categoria 2 (zona 1) secondo la normativa RL 94/9/EG articolo 1 (2) e direttive ATEX 11.2.1

Queste marcature sono valide anche per motori del tipo di protezione "tD".

La targhetta delle prestazioni dovrà essere tenuta in considerazione nella scelta del dispositivo di protezione.

Il tempo di reazione t_A si riferisce alla prova con rotore a frenata fissa, con una tensione di taratura U_N , una temperatura ambientale di 20°C e una corrente di attrazione relativa. Rappresenta l'unità di misura dell'accoppiamento termico tra sensore e rame. Se non sussistano motivazioni particolari non è necessario provare in pratica il funzionamento del dispositivo di protezione nella prima prova e/o nella prova di periodica.

Dopo un nuovo avvolgimento nell'ambito di lavori di manutenzione il personale esperto e riconosciuto ufficialmente è comunque tenuto a testare l'accoppiamento termico rispetto al valore teorico; è consentita una divergenza di t_A pari a + 20 % (regola della prova PTB; par. 10.2).

In una prova di continuità o in occasione della misurazione della resistenza del sensore PTC possono essere applicati al massimo 2,5 V CC per sensore (di regola tre nell'accensione in serie), in caso contrario c'è pericolo di distruzione.

Dettagli su questo tema sono presenti nella pubblicazione della Danfoss-Bauer EP 303, paragrafo 11 e nelle "Misure protettive in motori elettrici trifase, paragrafo 6).

5.2.2 Limiti del dispositivo di protezione TMS

In determinati casi speciali l'efficacia del dispositivo di protezione TMS si scontra con i propri limiti fisici; ecco perché non può essere definito illimitatamente come "protezione totale".

5.2.2.1 Densità di corrente estremamente elevata in rotor a frenata stabile

In avvolgimenti bipolari e soprattutto in caso di commutazione polare con due avvolgimenti separati la densità di corrente di corto circuito può essere estremamente elevata (ad es. > 40 A/mm²). Nonostante il buon accoppiamento termico la temperatura di avvolgimento in rotor a frenata stabile può superare di molto la temperatura nominale di risposta NAT del sensore PTC. In questi casi rari può essere utile integrare il dispositivo TMS termodipendente con un dispositivo MR elettrodipendente. Il relè bimetallico agisce in aggiunta al dispositivo TMS che come sempre svolge un'azione di protezione deflagrante singola.

Su richiesta si forniscono dettagli relativi ai modelli citati e ai valori di regolazione del dispositivo MR.

5.2.2.2 Sovraccarico del meccanismo a temperature ambientali basse

Il valore NAT del dispositivo TMS reagisce alla temperatura globale, cioè temperatura ambientale + sovratemperatura di avvolgimento. In caso di temperature ambientali basse l'avvolgimento può riscaldarsi in maniera più consistente dato che il motore compie un maggiore lavoro meccanico.

L'avvolgimento del motore non viene compromesso, ma il meccanismo può subire un lungo sovraccarico e i tempi di controllo normalmente previsti potrebbero essere ridotti.

Il possibile sovraccarico ai limiti del valore NAT corrisponde a circa il 10% in caso di temperatura ambientale pari a 25°C e di circa il 40% in caso di temperatura ambientale pari a -20°C.

Se sussiste il pericolo di un sovraccarico meccanico a lungo termine, oltre al TMS (che continua a svolgere il suo compito di protezione elettrica singola) dovrebbe essere installato un salvamotore MR elettrodipendente. Se a causa di un'alta frequenza di operazioni questo dovesse disinnestarsi, potrà essere utilizzato un normale relè convertitore di saturazione, che ad esempio traduca linearmente nel settore fino a due volte la corrente di taratura e "tagli" le elevate correnti di avviamento.

6 Funzionamento con convertitore di frequenza

I motori del **tipo di protezione "nA" ed "e"** devono essere sottoposti a collaudo insieme al convertitore di frequenza come fossero un'unica unità.

Nel **tipo di protezione "e"** l'omologazione deve essere fatta da un ufficio indicato (EN 60079-14, paragrafo 11.2.4). Questa combinazione non è fornita dalla Danfoss Bauer.

Nei **tipi di protezione "nA"** il collaudo superato con successo viene confermato dal produttore all'interno di una dichiarazione di conformità (EN 50021, paragrafo 10.9.2).

Nei motori **del tipo di protezione "d" e "de" per classi di temperatura fino alla T4** motore e convertitore non devono essere sottoposti a collaudo congiuntamente; la temperatura delle superfici determinanti per la protezione antideflagrazione viene controllata attraverso il dispositivo di controllo TMS (EN 60079-14, 10.4 a).

Nel **tipo "tD"** la temperatura superficiale determinante per la protezione antideflagrante viene controllata attraverso il dispositivo di controllo TMS; il collaudo su motore e convertitore non è necessario (prEN 61241-14, paragrafo 12.4 a).

Per il funzionamento con convertitori di frequenza possono essere utilizzati solo motori con controllo della temperatura attraverso un sensore termico con conduttore a freddo.

Le prestazioni ammesse per questo tipo di funzionamento sono indicate sulla targhetta delle prestazioni o su una targhetta supplementare. In caso non sia presente una targhetta supplementare varranno i dati confermati dalla Danfoss-Bauer.

Nel funzionamento con convertitore di frequenza dovrà essere controllata la "compatibilità elettromagnetica" del motore ai sensi della direttiva EMV n° 89/336 EWG.

- Nel funzionamento dei motori con convertitori di frequenza con circuito intermedio a corrente continua si dovrà prestare attenzione affinché il valore di tensione massimo ammesso di 1000 V non venga superato dai picchi di tensione di commutazione che si verificano periodicamente (valore limite per morsetti, distanze in aria e vie di dispersione superficiale).
- Se per l'alimentazione dei motori vengono utilizzati convertitori a circuito intermedio di tensione a modulazione d'impulsi (PWM) (convertitore d'impulso) si dovrà garantire che non si verifichino processi transitori ad alta frequenza con picchi di tensione massima. Questi potrebbero verificarsi attraverso i fianchi di commutazione molto inclinati degli impulsi soprattutto in linee di alimentazione più lunghe tra convertitore e motore abbreviando così la durata dell'isolamento dell'avvolgimento. Picchi di tensione superiore ai 1000 V devono essere evitati. Eventualmente dovranno essere previste soluzioni per l'uscita del convertitore.
- In convertitori con limitazione della corrente e uscita di potenza non separata galvanicamente deve essere preso uno dei seguenti provvedimenti per la protezione da sovraccarico del conduttore di protezione ai sensi della normativa DIN VDE 0160 (equipaggiamento impianti ad alta tensione con elementi elettronici) (estratto da DIN VDE 0160):
 - Calcolo della sezione trasversale del conduttore di protezione oltre il requisito minimo ai sensi della normativa DIN VDE 0100 Parte 540, in modo che il conduttore risulti protetto grazie agli organi di protezione da sovraccarico dei conduttori esterni. Ciò sarà soddisfatto se il carico ammissibile del conduttore di protezione sia maggiore del fattore 3 rispetto al carico ammissibile di un conduttore esterno che parte dalla rete fino ad arrivare al BLE (elemento del sistema elettronico). (Attraverso questo sistema si vuole impedire il verificarsi di una tensione pericolosa al contatto o di un pericolo d'incendio non rendendo in questo caso necessario uno spegnimento automatico del BLE).
 - Spegnimento del BLE attraverso il dispositivo idoneo (ad esempio attraverso un trasformatore di corrente cumulativo) che impedisce un sovraccarico termico del conduttore di protezione.

Nelle normative relative a macchine elettriche antideflagranti non sono stabilite misure per la limitazione delle cause di picchi di tensione prodotti in convertitori PWM. Tuttavia si consiglia caldamente da parte del produttore dei motori e per un aumento della sicurezza d'esercizio di ridurre tale ulteriore sollecitazione di isolamento tramite misure da applicare sul convertitore (ad esempio frequenza di ripetizione moderata, evitare tempi di salita estremamente brevi per la tensione - quindi du/dt estremamente alto, filtri o valvole a farfalla all'uscita del convertitore).

Tali misure sono anche suggerite nel paragrafo 7.7 della normativa E DIN IEC 60034-25 / VDE 0530 parte 25 del Novembre 2002.

7 Messa in funzione

Dopo un lungo periodo d'immagazzinaggio in ambiente umido deve essere misurata la resistenza d'isolamento. Se è inferiore a 1 M Ω , l'avvolgimento dovrà essere asciugato a motore aperto in un forno di essiccazione a circa 80...100°C con buona ventilazione.

Prima della messa in funzione dovrà possibilmente essere staccato il collegamento meccanico con la macchina in moto e controllato il senso di rotazione con funzionamento al minimo. A questo proposito dovranno essere rimosse le linguette o ci si dovrà assicurare che non possano essere proiettate all'esterno.

Quando il senso di rotazione è corretto, il motore può essere collegato alla macchina e acceso.

Si deve prestare attenzione affinché la corrente assorbita in condizioni di carico non superi per lungo tempo la corrente nominale indicata sulla targhetta delle prestazioni. Il motore dovrà essere osservato dopo la prima messa in funzione per almeno un'ora al fine di controllare che non si verifichi un riscaldamento indesiderato o rumori anomali.

8 Manutenzione

Nell'ambito dei collaudi periodici la superficie del motore e le aperture di aerazione dovranno essere mantenute pulite. Ad un controllo visivo la scatola degli allacciamenti e gli elementi d'introduzione devono essere a tenuta, gli elementi di allacciamento non possono essere allentati e le calotte del ventilatore non possono essere deformate.

Una prova pratica con iniezione di corrente è necessaria nel collaudo periodico solo in caso di esperienze relative (EN 60079-17 / VDE 0165 parte 10-1, paragrafo 5.2.1).

Il tempo di apertura deve poi corrispondere a quello della curva caratteristica con una tolleranza superiore al 20%, ma non può tuttavia superare il tempo t_E indicato sulla targhetta delle prestazioni.

Soprattutto per l'utilizzo in settori a rischio d'esplosione per polvere delle zone 21 e 22 dovranno essere evitati depositi di polvere consistenti e a lungo termine.

Nella nuova "suddivisione di settori a rischio d'esplosione per polvere" secondo il prEN 61241-10 e EN 50281-3 viene quantificato il grado di pulizia e inserito nella classificazione dei settori:

Grado di pulizia	Spessore dello strato di polvere	Quantità dello strato di polvere	Pericolo d'incendio o d'esplosione
buono	nessuno o trascurabile	assente	assente
soddisfacciente	non trascurabile	inferiore a uno strato	assente
cattivo	non trascurabile	superiore a uno strato	pericolo d'incendio e nella zona di turbolenza 22

Qualora non possano essere evitati depositi > 5 mm, dovranno essere tenute in considerazione le temperature superficiali massime ammesse secondo la figura 1, paragrafo 6.3.3.3.1 del prEN 60241-14 o paragrafo 6.2.2 in EN 50281-1-2.

RIDUTTORI

I riduttori delle serie produttive BG, BF, BK, BS e BM corrispondono a quanto essenzialmente richiesto dalla direttiva 94/9/EG (ATEX 100a o 95). La valutazione del pericolo d'incendio è depositata presso un ufficio indicato; si basa sullo versione aggiornata della serie di normative relative a "Strumenti non elettrici per l'utilizzo in zone a rischio d'esplosione":

Norma	Versione	Titolo
EN 13463-1	11-2001	Fondamenti e caratteristiche richieste
prEN 13463-5	08-2002	Protezione data da sicurezza strutturale "c"
prEN 13463-8	12-2001	Protezione data da incapsulamento dei liquidi "k"

9 Carico ammissibile del riduttore e fattore di servizio

Il riduttore è dotato di una targhetta supplementare contenente i seguenti dati importanti per la protezione da deflagrazioni:

BAUER geared motors		
Danfoss Bauer GmbH D-73734 Esslingen		CE
GETRIEBE / REDUCER / REDUCTEUR		
No	A /	
Type		
II 2 G c k II T / II 2 D c k II T <160 °C / EN 13463-1/ -5/ -8		
Reduction i		
max. n_1		/min
max. M_2	Nm	
max. P		kW
BF/SF f_B		

Legenda:
max. n_1 : numero di giri massimo ammesso
max. M_2 : momento di taratura massimo ammesso sull'albero
max. P : potenza di taratura massima ammessa sull'albero (potenza passante)
BF/SF f_B : Fattore di servizio / Service Factor

II 2 G c k T.. : idoneo per zona 1, classe di temperatura T.. (nel caso singolo considerare T3 o T4)
II 2 D c k T<160 °C : idoneo per zona 21, temperatura dell'alloggiamento < 160 °C

Ognuno dei tre valori limite per n_1 , M_2 e P deve essere osservato.

Il fattore di servizio f_B descrive le condizioni marginali come il tempo di funzionamento giornaliero, il grado d'urto, la frequenza di accensione, il fattore di inerzia e le qualità importanti degli elementi di trasmissione. Sarà fissato nella progettazione del motore secondo i dati indicati in catalogo (allo stato attuale DG02 o la sua versione su CD).

L'osservanza del fattore di servizio rappresenta una premessa importante per la protezione da incendi e la sicurezza strutturale "c".

Per le condizioni di funzionamento effettive il fattore di servizio dovrà essere determinato secondo il seguente schema:

9.1 Fattori di servizio Danfoss Bauer per riduttori a ruota dentata delle serie BG, BF e BK

Funzionamento continuo senza frequenza di attivazione $Z \leq 1$ c/h

Fattore f_1 per grado d'urto e tempo di funzionamento

Grado d'urto	Tempo di funzionamento giornaliero t_d		
	$4 \text{ h} < t_d \leq 8 \text{ h}$	$8 \text{ h} < t_d \leq 16 \text{ h}$	$16 \text{ h} < t_d \leq 24 \text{ h}$
I	0,8	1,0	1,2
II	1,05	1,25	1,45
III	1,45	1,55	1,7

Esercizio di accensione

Fattore f_2 per grado d'urto e frequenza di accensione nel funzionamento monostrato $t_d \leq 8$ h/d

Grado d'urto	Frequenza di attivazione Z all'ora		
	1 c/h < Z ≤ 100 c/h	100 c/h < Z ≤ 1 000 c/h	1 000 c/h < Z
I	0,95	1,1	1,15
II	1,2	1,35	1,4
III	1,55	1,6	1,6

Fattore f_2 per grado d'urto e frequenza d'esercizio in funzionamento a più strati $t_d > 8$ h/d

Grado d'urto	Frequenza di attivazione Z all'ora		
	1 c/h < Z ≤ 100 c/h	100 c/h < Z ≤ 1 000 c/h	1 000 c/h < Z
I	1,3	1,45	1,5
II	1,5	1,6	1,65
III	1,75	1,8	1,8

Fattore d'esercizio totale $f = f_1 \text{ o } f f_2$

Esempio: Grado d'urto II con $Z = 100$ c/h e funzionamento a più strati dà come risultato il fattore d'esercizio $f = f_2 = 1,5$.

Definizione di grado d'urto (confrontare anche pressione speciale SD 3296 "Fattori di esercizio")

Grado d'urto I Uniforme e senza colpi

Le seguenti condizioni devono essere soddisfatte:

$$FI \leq 1,3$$

$$M/M_N \leq 1$$

Condizione aggiuntiva soprattutto in accensione:

Elemento di trasmissione ammortizzante

(ad esempio giunto ad alta elasticità e senza gioco $\varphi_N \geq 5^\circ$)

Grado d'urto II

Colpi di media entità

Almeno una delle seguenti condizioni deve corrispondere:

$$1,3 < FI \leq 4$$

$$1 < M/M_N \leq 1,6$$

Elemento di trasmissione neutrale agli urti

(ad esempio ruote dentate, giunto elastico e senza gioco con $\varphi_N < 5^\circ$ o giunto rigido)

Grado d'urto III

Colpi violenti

Almeno una delle seguenti condizioni deve corrispondere:

$$FI > 4$$

$$1,6 < M/M_N \leq 2$$

Elemento di trasmissione che amplifica l'urto

(ad esempio giunto con gioco, trasmissione a catena)

Spiegazione delle abbreviazioni

Z - frequenza di attivazione (c/h)

t_d - tempo di funzionamento in ore al giorno (h/d)

FI - Fattore d'inerzia

M/M_N - Momento d'urto relativo in rapporto al momento torcente nominale

φ_N - Angolo di rotazione del giunto elastico al momento torcente nominale

9.2 Fattori di servizio Danfoss-Bauer per riduttori a vite della serie BS

Funzionamento continuo senza frequenza di attivazione $Z \leq 1$ c/h

Fattore f_1 per grado d'urto e tempo di funzionamento

Urto	Tempo di funzionamento giornaliero t_d					
	$t_d \leq 10$ min	$t_d \leq 1$ h	$1 \text{ h} < t_d \leq 4$ h	$4 \text{ h} < t_d \leq 8$ h	$8 \text{ h} < t_d \leq 16$ h	$16 \text{ h} < t_d \leq 24$ h
I	0,7	0,8	0,9	1,0	1,25	1,4
II	0,9	1,0	1,12	1,25	1,6	1,8
III	1,25	1,4	1,6	1,8	2,2	2,5

Esercizio di accensione

Fattore f_2 per grado d'urto e frequenza d'esercizio in funzionamento a più strati $t_d \leq 8$ h/d

Grado d'urto	Frequenza di attivazione Z all'ora		
	$1 \text{ c/h} < Z \leq 100 \text{ c/h}$	$100 \text{ c/h} < Z \leq 1000 \text{ c/h}$	$1000 \text{ c/h} < Z$
I	1,25	1,4	1,6
II	1,6	1,8	2,0
III	1,8	2,0	2,2

Fattore f_2 per grado d'urto e frequenza di accensione nel funzionamento monostrato $t_d > 8$ h/d

Grado d'urto	Frequenza di attivazione Z all'ora		
	$1 \text{ c/h} < Z \leq 100 \text{ c/h}$	$100 \text{ c/h} < Z \leq 1000 \text{ c/h}$	$1000 \text{ c/h} < Z$
I	1,4	1,6	1,8
II	1,8	2,0	2,2
III	2,0	2,2	2,5

Temperatura ambientale

Fattore f_3 per aumento della temperatura ambientale

UT (°C)	-10 ... +25	> 25	> 30	> 35	> 40	> 45	> 50	> 55
f_3	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	Richiesta

Fattore d'esercizio totale $f = f_1$ o $f f_2$

Se con modalità d'esercizio miste entrambi i fattori vengono determinati, vale il valore superiore. tuttavia per tempi di funzionamento > 1 h il valore minimo è f_3 .

Definizione del grado d'urto (confrontare anche pressione speciale SD 3296 "Fattori di servizio")

- Grado d'urto I** Uniforme e senza colpi
Le seguenti condizioni devono essere soddisfatte:
 $FI \leq 1,3$
 $M/M_N \leq 1$
Condizione aggiuntiva soprattutto in accensione:
Elemento di trasmissione ammortizzante
(ad esempio giunto ad alta elasticità e senza gioco $\varphi_N \geq 5^\circ$)
- Grado d'urto II** Colpi di media entità
Almeno una delle seguenti condizioni deve corrispondere:
 $1,3 < FI \leq 2$
 $1 < M/M_N \leq 1,4$
Elemento di trasmissione neutrale agli urti
(ad esempio ruote dentate, giunto elastico e senza gioco con $\varphi_N < 5^\circ$ o giunto rigido)
- Grado d'urto III** Colpi violenti
Almeno una delle seguenti condizioni deve corrispondere:
 $FI > 2$
 $1,4 < M/M_N \leq 2$
Elemento di trasmissione che amplifica l'urto
(ad esempio giunto con gioco, trasmissione a catena)

Spiegazione delle abbreviazioni

c/h Z

- | | | |
|-------------|---|--|
| t_d | - | tempo di funzionamento in ore al giorno (h/d) |
| FI | - | Fattore d'inerzia |
| M/M_N | - | Momento d'urto relativo in rapporto al momento torcente nominale |
| φ_N | - | Angolo di rotazione del giunto elastico al momento torcente nominale |

I riduttori della serie BM per motori per monorotaia vengono progettati in base al loro utilizzo; non è richiesto un fattore di servizio

10 Installazione

Il motoriduttore viene fornito in fabbrica della quantità ottimale di lubrificante prevista per l'installazione; installazione (simbolo IM) e quantità di olio (simbolo tanica) sono indicati sulla targhetta delle prestazioni del motoriduttore.

Non è permessa una modifica arbitraria di uno di questi due elementi poiché potrebbe comportare il funzionamento a secco o un maggiore riscaldamento del riduttore.

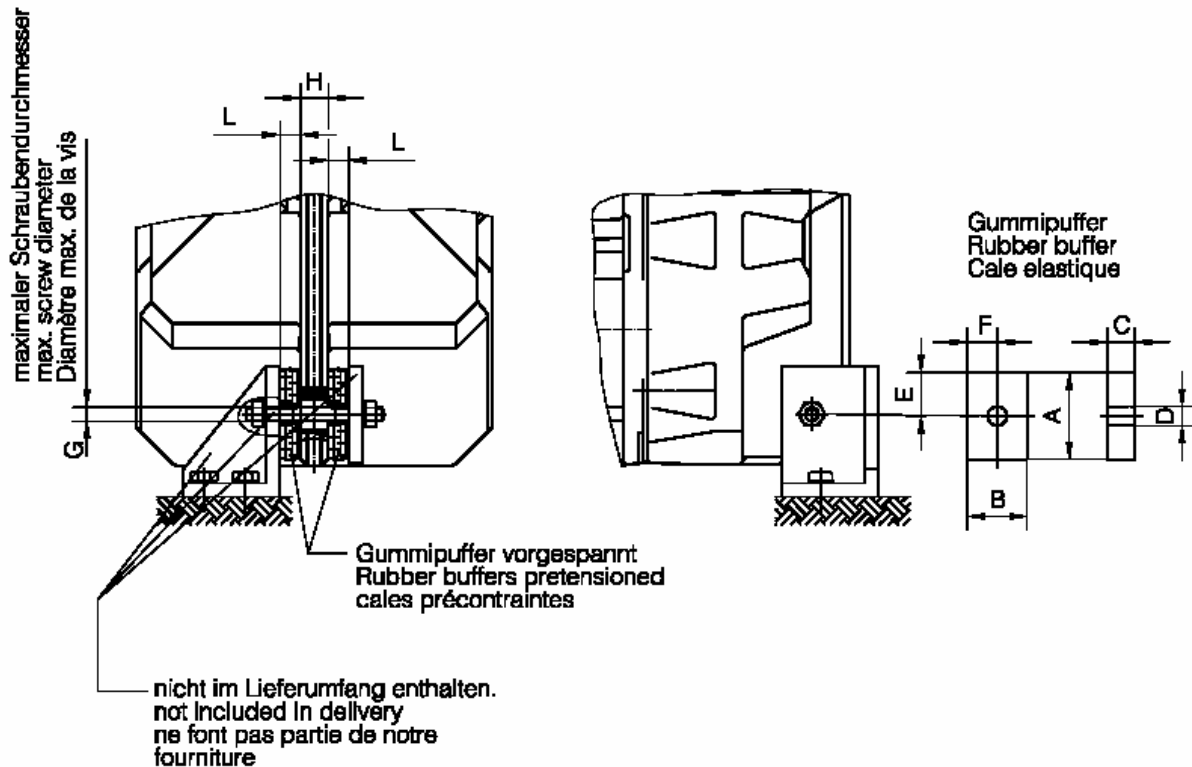
L'esatta quantità di carburante necessaria per l'installazione è indicata nelle istruzioni per il funzionamento nella versione più aggiornata (attualmente BA 168 02).

BAUER geared motors		Danfoss Bauer GmbH · D-73734 Esslingen	
3-MotNo	1932877-01	A/	CE 0102
Typ	BG70-11/DXE13LA4/C2		
(Ex)	-II2GExellT3		2002 KW 48
		5,5 kvV/s	
n ₂	29	/min	400 Δ V
n ₁	1460	/min	50 Hz
cos ϕ	0,80		11,9 A
PTB Ex00-30104	PTB 98 ATEX Q016		
te = 12	s	IA/IN = 8,1	
Isol.Cl.F	IP65	IMB3	PTB 99 ATEX 9274-B1.02
	6,5 L	CLP 220	EN 60 034
Bremse/brake/frein.		V	Nm A

11 Sostegno della coppia

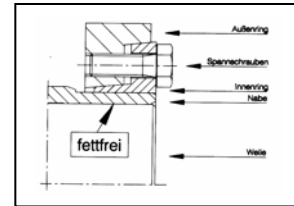
Per il fissaggio e il supporto osservare le seguenti istruzioni di montaggio. L'efficacia del tampone in gomma deve essere controllata nell'ambito del normale collaudo (dopo 3000 ore di esercizio, al massimo ogni 6 mesi). In nessun caso il sostegno della coppia deve poggiare direttamente sul metallo poiché potrebbe causare un riscaldamento per attrito a causa degli inevitabili movimenti relativi.

Dettagli relativi alla disposizione del supporto della coppia e del tampone in gomma possono essere desunti dalle istruzioni per il funzionamento BA 16803.



12 Calettamento a disco forzato a caldo

Il calettamento a disco forzato a caldo (SSE) tra albero cavo del riduttore e albero a perno attivato deve avere dimensioni tali che in caso di utilizzo secondo i parametri non possa verificarsi alcuno slittamento. Premessa importante per evitare riscaldamento da attrito che possa causare incendi: La disposizione per il montaggio contenuta nelle istruzioni per il funzionamento BA 168 .. deve essere rigorosamente osservata.



13 Protezione da urti estremi della coppia (es. bloccaggio).

Se in casi particolari d'utilizzo si preveda una notevole difficoltà di movimento o episodi di bloccaggio, potranno verificarsi picchi estremi della coppia, alimentati dall'energia di rotazione del rotore. Al fine di evitare il rischio di rottura del riduttore e il risultante pericolo d'incendio, in tali casi dovranno essere utilizzati dispositivi meccanici di protezione (giunti a frizione senza pericolo di esplosione) o quantomeno giunti per alberi altamente elastici. I dispositivi elettrici di protezione da sovraccarico non possono assumere la protezione meccanica del riduttore. Vedere il manuale Danfoss-Bauer "Misure protettive in motori a corrente trifase".

14 Prove ricorrenti e controllo costante

Nel piano di prova per il mantenimento dello stato di normalità dell'impianto elettrico sono previsti intervalli di tempo regolari di 3000 ore di esercizio e tuttavia un periodo massimo di 6 mesi (in caso di necessità intervalli anche più brevi).

Oggetto	Metodo suggerito
Perdita	Prova visiva nelle vicinanze dell'alloggiamento del riduttore
Stato di funzionamento	Ascolto o misurazione comparativa delle vibrazioni
Fissaggio	Prova visiva o serraggio delle viti
Disco forzato a caldo SSE	Prova visiva o serraggio delle viti di serraggio
Tampone in gomma sul sostegno della coppia	Prova visiva
Giunto nell'adattatore	Ascolto o prova visiva (primo intervallo abbreviato di 2000 ore nel gruppo a rischio d'esplosione IIC; vedere istruzioni per il funzionamento KTR).

15 Controllo di cuscinetti volenti e ruote dentate

I cuscinetti volenti del motore sono lubrificati a vita; i cuscinetti volenti del riduttore sono lubrificati dal riduttore stesso. In condizioni di funzionamento normali, in caso di utilizzo conforme ai parametri e in osservanza del fattore di servizio f_B (paragrafo 9) è sufficiente controllare lo stato di funzionamento del riduttore (cuscinetti volenti e ruote dentate) nell'ambito dei collaudi ripetitivi ad intervalli di circa 3000 ore di esercizio o al massimo ogni 6 mesi. In caso sia evidenziata un'usura inaccettabile dovranno essere sostituiti i componenti in questione.

16 Innesso a comando meccanico in riduttori BM

L'innesto comandato attraverso una barra di comando e una leva di comando posizionata esternamente al riduttore dovrà soddisfare almeno una delle seguenti condizioni per scongiurare con sicurezza un eventuale caso di incendio:

- Barra di comando esterna all'area a rischio d'esplosione
- Barra di comando in plastica
- Azionamento a velocità di marcia bloccata inferiore a 1 m/s



L'innesto meccanico presente nell'alloggiamento del riduttore non causa alcun rischio d'incendio.

17 Ruota portante in trasportatori elettrici a monorotaia appesa con riduttore BM

Se la ruota portante regolata dal costruttore del trasportatore elettrico a monorotaia appesa è dotata di una copertura in plastica, questa deve essere di materiale anti elettrostatico.

18 Montaggio del giunto

Versione n°: Nome del modello... N/DNF ...

Il calettamento forzato a caldo non subisce alcun usura o movimento relativo; pertanto non necessita di manutenzione e controllo.

Versione K: Nome del modello ... K/DNFXD ...

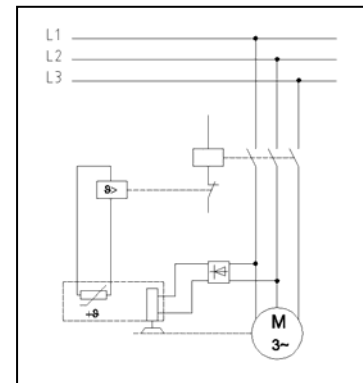
Nell'installazione di grossi motori a flangia DIN (ad esempio del tipo di protezione antincendio EEx de IIC T4) viene utilizzato un giunto ROTEX della ditta KTR , dotato di una certificazione di prova n° IBExU02ATEXB001X rilasciata dall'ufficio preposto IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH contrassegnato con il codice II 2G EEx c IIC T4.

Le istruzioni per il funzionamento KTR è allegata al motoriduttore relativo.

Per l'utilizzo in settori con miscele a rischio d'esplosione del gruppo IIC si suggerisce di rispettare un intervallo abbreviato tra i collaudi periodici al fine di escludere il rischio d'incendio per scintille causate dallo scontro di pezzi metallici del giunto. Se il motore contrassegnato come gruppo IIC viene però in effetti utilizzato in zone del gruppo IIA o IIB, potranno essere osservati intervalli più lunghi tra i collaudi periodici.

19 Freni a pressione elastica

Motori a protezione antincendio del tipo "d", "de", "nA" e "tD" sono dotati dei relativi freni a pressione idraulica rientranti nello stesso tipo di protezione. Termosensibili incorporati controllano la temperatura dell'avvolgimento e dei componenti del freno attivi sollecitati dalle operazioni di attivazione.



I dettagli per il montaggio e il collegamento dei freni nonché per le operazioni di attivazione consentite sono deducibili dalla seguente tabella:

Tipo di protezione antincendio	Produttore	Istruzioni per il funzionamento
"tD" e "nA"	Danfoss Bauer GmbH	BA 168 .., Freni a pressione elastica
II 2G EEx de II C T5	Kendrion Binder Magnete GmbH	76..G..B00 e 76..E..B00
II 2D IP67 T100 °C	Kendrion Binder Magnete GmbH	76..G..B00 e 76..E..B00

20 Manutenzione

Le operazioni di manutenzione di macchine elettriche protette dal rischio di esplosione dovranno essere effettuate solamente dal produttore o da tecnici qualificati di un'officina addetta a tali operazioni.

Dovranno essere utilizzati unicamente i ricambi originali o pezzi comuni (viti, cuscinetti volventi). Le fasi operative dovranno essere intraprese secondo quanto indicato dal produttore.

Le fessure antincendio presenti sulle superfici non dovranno essere né trattate né riempite con materiale isolante. Tali superfici dovranno essere mantenute pulite.

A protezione anticorrosiva dovrà essere utilizzato uno strato di olio fluido o grasso che non indurisca. Ciò dovrà essere in particolar modo osservato nelle fessure del coperchio dei vani contenenti gli allacciamenti elettrici del tipo di protezione antincendio "EEx d II" .

Tutte le viti che sono in contatto diretto con la chiusura a pressione del motore, dovranno essere serrate con la coppia di serraggio prevista (vedere paragrafo 4).

Un elemento che sia stato modificato o sottoposto a manutenzione in sue parti dalle quali dipenda la protezione antideflagrante, potrà essere nuovamente messo in funzione dopo che un **esperto** o una **persona specializzata e incaricata per tale compito** abbia stabilito che corrisponda ai requisiti della normativa ElexV o della BetrSichV e pertanto alle disposizioni tecniche in vigore e dopo che ne abbia rilasciato la certificazione relativa o abbia dotato l'elemento di un marchio di collaudo (confronta §§ 9 e 14 ElexV vecchio e nuovo o § 14 BetrSichV).

Suggerimenti per la discriminazione tra opere di manutenzione "normale" e "straordinaria" sono presenti nell'edizione speciale Danfoss-Bauer SD 302.