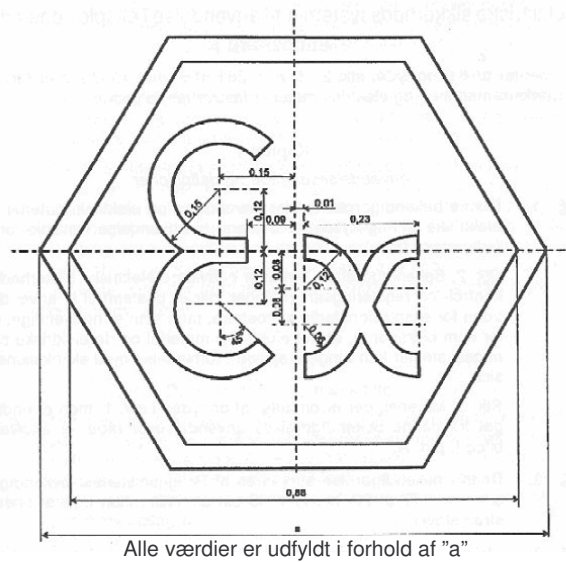


Elektriske installationer i eksplosionsfarlige områder



Indhold

Forord	5
Indledning	6
Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 1999/92/EF	7
1.1 Eksplosive gasatmosfærer	8
1.2 Områder med brændbart støv	8

Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 94/9/EF

2.1 Materielgrupper og kategorier 1, 2 og 3 materiel	8
2.2 CE-mærkning og overensstemmelseserklæring	9
2.3 Montering og brugsanvisning	10
2.4 Materielgruppe II, kategori 1 materiel	10
2.5 Materielgruppe II, kategori 2 materiel	10
2.6 Materielgruppe II, kategori 3 materiel	10
2.7 Væsentlige sikkerheds- og sundhedsmæssige krav i Direktivet	10
2.8 Mærkning af materiel efter bilag II til Direktivet	11

DS/EN 50014:2000

Elektrisk materiel til eksplosionsfarlige atmosfærer – Almindelige bestemmelser

3.1 Udførelse af eksplosionsbeskyttet materiel	12
3.2 Mærkning af materiel.....	12
3.3 Underopdeling af materiel, gasarter og dampe	12

Denne DS/EN 50014:2000 er udgået, men skal dog læses sammen med DS/EN 50281-1-1:2001. Den er erstattet af DS/EN 60079-0:2004

DS/EN 60079-14:2004

Elektrisk materiel for eksplosive gasatmosfærer – Del 14: Elektriske installationer i farlige områder (bortset fra miner)

4.1 Valg af elektrisk materiel i zone 0 - standardens 5.2.1	13
4.2 Valg af elektrisk materiel i zone 1 - standardens 5.2.2.....	13
4.3 Valg af elektrisk materiel i zone 2 - standardens 5.2.3.....	15

4.4	Beskyttelsesmåde efter DS/EN 60079-15:2004 Elektrisk materiel til eksplosive gasatmosfærer – Del 15: Beskyttelsesmåde ”n”	16
4.5	Beskyttelsesmåde efter DS/EN 60079-7:2004 Elektrisk materiel for eksplosive gasatmosfærer – Del 7: Forhøjet sikkerhed ”e”	17
4.6	Installation, inspektion, reparation og vedligeholdelse	17
4.7	Statisk elektricitet	18
4.8	Nødafbrydelse	18
4.9	Ledningssystemer for zone 1 og 2	18
4.10	Installation af ledninger i egensikre kredse i zone 0, 1 og 2	18
4.11	Jordforbindelse af ledende skærme i egensikre kredse i zone 0, 1 og 2	19
4.12	Dokumentation	19

DS/EN 50281-1-1:2001

Elektrisk materiel til brug i områder med brændbart støv - Del 1-1: Elektrisk materiel beskyttet af kapslinger. Konstruktion og prøvning

5.1	Gyldighedsområde	19
5.2	Udførelse af materiel beskyttet ved kapslinger og temperaturbegrænsning	19
5.3	Bestemmelser for alt materiel i materielgruppe II, kategori 1 og 2 materiel	20
5.4	Stikpropper og stikkontakter	20
5.5	Kabel- og rørgennemføringer	20
5.6	Belysningsarmaturer	20
5.7	Bestemmelser for alt materiel i materielgruppe II, kategori 3 materiel	20

DS/EN 50281-1-2:2001

Elektrisk materiel til brug i områder med brændbart støv -

Del 1-2: Elektrisk materiel beskyttet af kapslinger. Valg, installation og vedligeholdelse

Ovennævnte standard DS/EN 50281-1-2:2001 udgår den 1. september 2007, hvor den erstattes af DS/EN 61241-14:2005 Elektrisk materiel til brug i områder med brændbart støv – Del 14: Udvalgelse og installation.

6.1	Valg af materiel	20
6.2	Beskyttelse mod støvindtrængning	21
6.3	Beskyttelse mod støvantændelse	22
6.4	Planer og fortegnelser	22
6.5	Installation og vedligeholdelse	22

DS/EN 61241-14:2005

Elektrisk materiel til brug i områder med brændbart støv - Del 14: Udvalgelse og installation

7.1	Valg af elektrisk materiel	23
7.2	Beskyttelsesmåder A og B ved antændelsessikre kapslinger Ex tD	23
7.3	Beskyttelsesmåde mod støvantændelse	24
7.4	Beskyttelse mod støvindtrængning	24
7.5	Motorer, der forsynes med varierende frekvens og spænding.....	25
7.6	Installation	26
7.7	Beskyttelse af roterende elektriske maskiner.....	26
7.8	Dokumentation.....	27
7.9	Eftersyn, inspektion og vedligeholdelse	27

Forord

Når elektrisk materiel til eksplosionsfarlige atmosfærer er fremstillet og installeret i overensstemmelse med en harmoniseret europæisk standard, der tilgodeser de væsentligste sikkerheds- og sundhedskrav i forbindelse med konstruktion og fremstilling af materialet, formodes materialet at være i overensstemmelse med de væsentligste sikkerheds- og sundhedskrav i Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 94/9/EF af 23. marts 1994 om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om materiel og sikringssystemer til anvendelse i eksplosionsfarlig atmosfære.

Nærværende publikation må kun betragtes som en støtte til forståelse og anvendelse af direktiver og standarder og kan ikke bruges som eneste grundlag for udførelse af elektriske installationer i eksplosionsfarlige områder.

N. Kr. Mogensen

Indledning

Til fremme af det indre marked, der kan beskrives som et område uden indre grænser med fri bevægelighed for varer, personer, tjenesteydelser og kapital, er der udarbejdet en række direktiver, som medlemslandene er forpligtet til at implementere ved national lovgivning.

Når der er tale om konstruktion af eksplosionsbeskyttet materiel skal de grundlæggende sundheds- og sikkerhedskrav i Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 94/9/EF tilgodeses.

Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 1999/92/EF drejer sig om minimumsforskrifter vedrørende forbedring af sikkerheds- og sundhedsbeskyttelse for arbejdstagere, der kan blive udsat for fare hidrørende fra eksplosiv atmosfære. Direktivet, der retter sig til arbejdsgiveren, er med ikrafttræden 30. juni 2003 indført i dansk lovgivning ved Arbejdstilsynets Bekendtgørelse nr. 478 af 10. juni 2003 om arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære og Indenrigs- og Sundhedsministeriets Bekendtgørelse nr. 590 af 26. juni 2003 om klassifikation af eksplosionsfarlige områder.

Arbejdssteder med områder, hvor der kan forekomme eksplosiv atmosfære, og som tages i brug første gang efter den 30. juni 2003, skal være i overensstemmelse med minimumsforskrifterne i dette direktiv.

Arbejdssteder med områder, hvor der kan forekomme eksplosiv atmosfære, og som allerede anvendes før den 30. juni 2003, skal senest tre år efter denne dato opfylde minimumsforskrifterne i direktivet.

Eksplosionsrisici skal vurderes som en helhed. Som en del af arbejdspladsvurderingen (udvidet APV) kan der med fordel udarbejdes et særligt afsnit om zoneklassificeringen, som løbende ajourføres. Der er ikke krav om, at eksisterende elektriske installationer, der var lovlige på udførelsestidspunktet, skal bringes i overensstemmelse med nye standarder, så længe sikkerheden er opretholdt med eksisterende materiel.

Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 94/9/EF om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om materiel og sikringssystemer til anvendelse i eksplosionsfarlig atmosfære finder anvendelse på elektrisk materiel og elektriske sikkerhedssystemer bestemt til anvendelse i eksplosionsfarlig atmosfære. Det omfatter også elektrisk sikkerheds-, kontrol- og reguleringsanordninger, der er bestemt til at anvendes uden for eksplosionsfarlig atmosfære, men som er nødvendige for, eller som bidrager til, at det elektriske materiel og de elektriske sikringssystemer kan fungere sikkert i forbindelse med eksplosionsrisici.

Definitioner og nærmere afgrænsning af gyldighedsområdet er beskrevet i bilag I til Direktivet.

94/9/EF-direktivet er med ikrafttræden den 1. marts 1996 indført i dansk lovgivning ved Arbejdstilsynets Bekendtgørelse nr. 696 af 18. august 1995 og ved Boligministeriets Bekendtgørelse nr. 697 af 18. august 1995. De grundlæggende sundheds- og sikkerhedskrav i direktivet anses for tilgodeset, når det elektriske materiel er konstrueret og installeret i overensstemmelse med de i denne publikation omtalte harmoniserede standarder.

I det følgende er der henvist til direktiverne, men i Danmark er lovgrundlaget ovennævnte fire bekendtgørelser.

Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 1999/92/EF af 16. december 1999 om minimumsforskrifter vedrørende forbedring af sikkerheds- og sundhedsbeskyttelse for arbejdstagere, der kan blive udsat for fare hidrørende fra eksplosiv atmosfære

Eksplosionsfarlige områder klassificeres og afmærkes ud fra sandsynligheden for, at en eksplosionsfarlig gasatmosfære eller at brændbart støv er til stede.

Det er arbejdsgiverens pligt at sørge for, at der foretages en klassificering af de områder, hvor der kan forekomme eksplosiv atmosfære i zoner under hensyntagen til:

- sandsynligheden for, at eksplosiv atmosfære vil forekomme samt varigheden heraf
- sandsynligheden for, at antændelseskilder, herunder elektrostatiske udladninger, vil være til stede og vil kunne blive aktive og fungere som tændkilde
- anlæggene, de anvendte stoffer, processerne og deres mulige vekselvirkning
- de forventede konsekvensers omfang.

DS/EN 60079-10:2003 Elektrisk materiel for eksplosive gasatmosfærer - Del 10: Klassifikation af farlige områder kan anvendes til områdeklassificering, når der er tale om eksplosive gasatmosfærer.

Der findes en tilsvarende standard DS/EN 61241-10:2004 Materiel til anvendelse ved tilstedeværelsen af brændbart støv – Del 10: Klassifikation af områder, hvor brændbart støv er eller kan være til stede.

Brandteknisk Vejledning nr. 19, udgivet af Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut, 3. udgave 2004 er udarbejdet med ovennævnte standarder som grundlag. Det er også tilfældet med hensyn til Beredskabsstyrelsens Vejledning om klassifikation af eksplosionsfarlige områder.

Opmærksomheden henledes på Beredskabsstyrelsens Forskrift om ændring af Tekniske forskrifter

- for sprøjtelakering med brandfarlige væsker
- for brandfarlige væsker
- for F-gas, og
- for træbearbejdning og træoplag, plastforarbejdning og plastoplag, korn- og foderstoffer, fremstilling og oplagring af mel, visse brandfarlige virksomheder og oplag.

Områder, hvor der kan forekomme eksplosiv atmosfære i virksomheder, der er omfattet af ovennævnte tekniske forskrifter, skal klassificeres, og klassifikationen skal godkendes af kommunalbestyrelsen.

Se endvidere Arbejdstilsynets At-vejledning C.0.6 om forebyggelse af brandfare ved arbejde med organiske opløsningsmidler og andre brandfarlige væsker.

1.1 Eksplosive gasatmosfærer

Zone 0: Områder, hvor der uafbrudt eller i længere perioder forekommer eksplosiv atmosfære.

Zone 1: Områder, hvor der lejlighedsvis under normale driftsforhold forekommer eksplosiv atmosfære .

Zone 2: Områder, hvor der kun undtagelsesvis forekommer eksplosiv atmosfære.

(I zone 2 er der en sådan naturlig eller mekanisk ventilation, at personer kan færdes og arbejde der uden personlige eksplosionsafledte værnemidler).

1.2 Områder med brændbart støv

Zone 20: Et område, hvor der konstant, gennem længere tid eller hyppigt forekommer en eksplosiv atmosfære i form af en sky af brændbart støv i luft.

NOTE: Når disse betingelser forekommer, opstår de i almindelighed inde i containere, rørledninger og beholdere o.l.

Zone 21: Et område, hvori det er sandsynligt, at der lejlighedsvis under normale driftsforhold forekommer en eksplosiv atmosfære i form af en sky af brændbart støv i luft.

NOTE: Denne zone kan bl.a. omfatte steder i umiddelbar nærhed af fx påfyldnings- og udtømningssteder for pulver og steder, hvor der forekommer støvlag, som sandsynligvis under normale driftsforhold kan give anledning til en eksplosiv koncentration af brændbart støv med luft.

Zone 22: Et område, hvor det ikke er sandsynligt, at der under normale driftsforhold forekommer en eksplosiv atmosfære i form af en sky af brændbart støv i luft, men hvis den forekommer, da kun vil bestå kortvarigt.

NOTE: Denne zone kan bl.a. omfatte steder i nærheden af materiel, beskyttelsessystemer og komponenter, der indeholder støv, og hvorfra støv kan slippe ud fra utætheder og danne støvaflejringer (fx i møllerier, hvor støv slipper ud fra møller og derefter aflejres).

Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 94/9/EF

af 23. marts 1994 om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om materiel og sikringssystemer til anvendelse i eksplosionsfarlig atmosfære

2.1 Materielgrupper og kategori 1, 2 og 3 materiel

Efter Direktivets bilag I deles ex-materiel op i materielgrupper I og II. Materielgruppe I, der omfatter kategorierne M1 og M2, er beregnet til miner under jorden samt i disses installationer over jorden, hvor der kan opstå fare som følge af grubegas og/eller brændbart støv. Materielgruppe II opdeles i kategori 1, 2 og 3 materiel med faldende krav til konstruktion og fremstilling.

Materielgruppe II, kategori 1, 2 og 3 materiel

Kategori 1 materiel:

Materiel, der er således konstrueret, at det er funktionsdygtigt i overensstemmelse med de af fabrikantens specificerede driftsparametre og har et meget højt beskyttelsesniveau.

Materiel i denne kategori er beregnet til at anvendes, hvor der konstant, gennem længere tid eller hyppigt forekommer eksplosiv atmosfære dannet af en blanding af luft og gasser, dampe eller tåge eller en blanding af luft og støv.

Materiellet skal opfylde de supplerende krav i pkt. 2.1 i bilag II til Direktivet.

I zone 0 eller 20 skal der anvendes kategori 1 materiel. Materiellet skal være certificeret af et bemyndiget organ.

Kategori 2 materiel:

Materiel, der er således konstrueret, at det er funktionsdygtigt i overensstemmelse med de af fabrikanten specificerede driftsparametre og har et højt beskyttelsesniveau.

Materiel i denne kategori er beregnet til at anvendes, hvor der efter al sandsynlighed forekommer eksplosiv atmosfære dannet af gasser, dampe, tåge eller en blanding af luft og støv.

Materiellet skal opfylde de supplerende krav i pkt. 2.2 i bilag II.

I zone 1 eller 21 skal der anvendes kategori 1 eller 2 materiel. Materiellet skal være certificeret af et bemyndiget organ.

Kategori 3 materiel:

Materiel, der er således konstrueret, at det er funktionsdygtigt i overensstemmelse med de af fabrikanten specificerede driftsparametre og har et normalt beskyttelsesniveau.

Materiel i denne kategori er beregnet til at anvendes, hvor eksplosiv atmosfære dannet af gasser, dampe, tåge eller en blanding af luft og støv kun undtagelsesvis vil forekomme og da kun i kortere tidsrum.

Materiellet skal opfylde de supplerende krav i pkt. 2.3 i bilag II.

I zone 2 eller 22 kan der anvendes kategori 1, 2 og 3 materiel.

2.2 CE-mærkning og overensstemmelseserklæring

Elektrisk materiel, elektriske sikringssystemer og de i Artikel 1, stk. 2 nævnte elektriske anordninger skal være forsynet med CE-mærkning og være ledsaget af en overensstemmelseserklæring som omhandlet i bilag X til Direktivet. Elektriske komponenter skal ledsages af en overensstemmelseserklæring. De skal ikke CE-mærkes, men i overensstemmelseserklæringen skal anføres komponenternes karakteristika samt betingelser for indbygning i materiel eller sikringssystemer, således at de væsentlige krav, der gælder for færdigfremstillet materiel eller sikringssystemer, kan overholdes.

En sammenbygning af materiel, fx en tavle, der er anbragt i et eksplosionsfarligt område, skal også forsynes med CE-mærkning og være ledsaget af en overensstemmelseserklæring, når tavlen er til bygningsinstallationer. Hvis der er tale om en styretavle til et maskinanlæg, vil den være omfattet af CE-mærkningen og overensstemmelseserklæringen, der repræsenterer det samlede maskinanlæg.

En sandsynlig beskyttelsesmåde af sådanne tavler kunne være efter DS/EN 60079-2:2004 Elektriske apparater til eksplosive gasatmosfærer – Del 2: Trykbærende kapslinger ”p” eller DS/EN 60079-15:2004 Elektrisk materiel til eksplosive gasatmosfærer – Del 15: Beskyttelsesmåde ”n”, der dog kun kan anvendes i zone 2-områder. Se side 14 i denne publikation.

En maskine, hvor dele af maskinen eller hele maskinen placeres i zone 0, 1, 20 og 21, skal opbygges af certificerede dele eller certificeres som en helhed, for så vidt der er tale om dele med egne tændkilder.

2.3 Montering og brugsanvisning

Alt materiel og alle sikringssystemer skal monteres efter mærkningen i 1.0.5 i bilag II, og der skal efter bilagets 1.0.6 medfølge en brugsanvisning, som mindst indeholder en række beskrevne oplysninger. Brugsanvisningen skal udfærdiges på et af fællesskabssprogene, og ved ibrugtagningen skal brugsanvisningen udleveres (til brugeren) sammen med en oversættelse til sproget/sprogene i brugerlandet.

2.4 Materielgruppe II, kategori 1 materiel

Fabrikanten skal følge proceduren for EF-typeafprøvning i bilag III sammen med proceduren for kvalitetssikring af produktionen i bilag IV eller proceduren for produktverifikation i bilag V. Fabrikanten kan også vælge proceduren for enhedsverifikation, jf. bilag IX.

2.5 Materielgruppe II, kategori 2 materiel

Fabrikanten skal følge proceduren for EF-typeafprøvning i bilag III sammen med proceduren for typeoverensstemmelse i bilag VI eller proceduren for kvalitetssikring af produktet i bilag VII. Fabrikanten kan også vælge proceduren for enhedsverifikation, jf. bilag IX.

2.6 Materielgruppe II, kategori 3 materiel

Fabrikanten skal anvende proceduren for intern fabrikkationskontrol i bilag VIII. Fabrikanten kan også vælge proceduren for enhedsverifikation, jf. bilag IX.

2.7 Væsentlige sikkerheds- og sundhedsmæssige krav i Direktivet


I bilag II er anført væsentlige sikkerheds- og sundhedskrav i forbindelse med konstruktion og fremstilling af materiel og sikringssystemer til anvendelse i eksplosionsfarlige atmosfærer.

Når materiellet er fremstillet i overensstemmelse med harmoniserede standarder, der omfat-

ter disse væsentlige sikkerheds- og sundhedskrav, forudsættes materiellet at være i overensstemmelse med bilag II.

2.8 Mærkning af materiel efter bilag II til Direktivet

Alt materiel og alle sikringssystemer skal mindst være forsynet med følgende angivelser på en måde, så de er letlæselige og ikke kan fjernes:


- fabrikantens navn og adresse
- CE-mærkning
- serie- eller typebenævnelse
- eventuelt serienummer
- fabrikationsår
- det særlige eksplosionssikringsmærke,  efterfulgt af symbolet for materielgruppen og kategorien
- for så vidt angår materielgruppe II, bogstavet "G"
(G står for eksplosionsfarlig atmosfære, som skyldes tilstedeværelsen af gasser, dampe eller tåger)

og/eller

- bogstavet "D"
(D står for eksplosiv atmosfære, som skyldes tilstedeværelsen af brændbart støv).

Endvidere skal materiel og sikringssystemer, hvor det er nødvendigt, forsynes med alle angivelser, der er påkrævede af hensyn til brugssikkerheden.

Eksempel på mærkning af materiel til brug i eksplosive gasatmosfærer efter Direktivet:

Fabrikant A
CE-mærke
Type B
Nr. 100
2003
 II 3 G

(fabrikant A's, type B, serienummer 100, fremstillet i 2003, materielgruppe II, kategori 3 materiel til brug i eksplosiv atmosfære, gasser, dampe eller tåger).

Certificeret materiel vil også være mærket med ATEX og identifikationsnummeret på det bemyndigede organ.

Elektrisk materiel til eksplosionsfarlige atmosfærer – Almindelige bestemmelser

Denne DS/EN 50014:2000 er udgået, men skal dog læses sammen med DS/EN 50281-1-1:2001. Den er erstattet af DS/EN 60079-0:2004

3.1 Udførelse af eksplosionsbeskyttet materiel

Standarden indeholder bestemmelser for alt eksplosionsbeskyttet elektrisk materiel, supplerende bestemmelser for særligt materiel, bestemmelser om typekontrol og prøver, krav til mærkning og regler for de sikkerhedsinstruktioner, som materiellet skal ledsages af.

Der skelnes mellem elektrisk materiel og komponenter. En komponent defineres som et hvert emne, der er væsentligt for materiellets og beskyttelsessystemernes sikre funktion, men som ikke har nogen selvstændig funktion.

Komponenter skal opfylde standarden i det omfang, som det fremgår af Tillæg C.

3.2 Mærkning af materiel

Det elektriske materiel skal være mærket på hoveddelen på et synligt sted. Mærkningen skal være let læselig og holdbar, idet der tages hensyn til eventuel kemisk korrosion.

Mærkningen skal omfatte:

- a) fabrikantens navn eller registrerede varemærke
- b) typebetegnelse
- c) symbolet EEx
- d) symbolet for hver af de anvendte beskyttelsesmåder
- e) symbolet for gruppen af elektrisk materiel
- f) temperaturklasse
- g) serienummer
- h) prøvningsanstaltens navn eller mærke og certifikatreferencen på følgende måde, hvor der er udstedt et certifikat: De to sidste cifre i certificeringsåret efterfulgt af certifikatets serienummer i det pågældende år.

Se dog Tillæg C med hensyn til mærkning af komponenter.

3.3 Underopdeling af materiel, gasarter og dampe

Materielgruppe II deles i undergrupperne IIA, IIB og IIC, når der er tale om tryksikre kapslinger eller om egensikkert materiel.

Gasarter og dampe undergrupperes for tryksikre kapslingers vedkommende efter deres maksimale eksperimentielle sikkerhedsgab (MESG). For egensikkert materiels vedkommende undergrupperes gasarter og dampe efter forholdet mellem deres minimale tændstrøm (MIC) og laboratoriemetans tændstrøm. Se tillæg A til standarden.

Når elektrisk materiel er udformet til brug udelukkende i en særlig gasart, skal symbolet II efterfølges af gasartens kemiske formel eller navn.

Elektrisk materiel i materielgruppe II skal mærkes med temperaturklassen eller den maksimale overfladetemperatur i °C eller begge dele. Det gælder dog ikke for ex-komponenters

vedkommende.

Materiel, som har en maksimal overfladetemperatur, der er højere end 450 °C, må kun være mærket med temperaturen. Materiellet vælges efter tabel 1.

Tabel 1 - Forhold mellem temperaturklasser, overfladetemperaturer og antændelsestemperaturer

Elektrisk materiels temperaturklasse	Elektrisk materiels største overfladetemperatur	Antændelsestemperatur for gas eller damp
T1	450 °C	> 450 °C
T2	300 °C	> 300 °C
T3	200 °C	> 200 °C
T4	135 °C	> 135 °C
T5	100 °C	> 100 °C
T6	85 °C	> 85 °C

DS/EN 60079-14:2004

Elektrisk materiel for eksplosive gasatmosfærer - Del 14: Elektriske installationer i farlige områder (bortset fra miner)

4.1 Valg af elektrisk materiel i zone 0 – standardens 5.2.1

Det normale, korrekte valg vil være materiel i kategorien "ia", der er konstrueret efter DS/EN 60079-25:2004 Elektrisk materiel for eksplosive gasatmosfærer – Del 25: Egen-sikre systemer "i".

NOTE: Elektrisk materiel i kategori "ia" må ikke kunne forårsage antændelse under normal drift eller ved en enkelt fejl eller ved enhver kombination af to fejl.

Elektrisk materiel i kategori "ib" må ikke kunne forårsage antændelse under normal drift eller ved en enkelt fejl.

En egensikker strømkreds skal beskyttes mod påvirkning fra andre elektriske kilder, således at den sikre energibegrænsning i strømkredsen ikke overskrides, selv hvis der forekommer afbrydelse, kortslutning eller jordforbindelse i strømkredsen.

Materiellet skal være af kategori 1.

4.2 Valg af elektrisk materiel i zone 1 - standardens 5.2.2

Det normale valg vil være materiel efter bestemmelserne for zone 0 eller én eller flere af nedennævnte beskyttelsesmåder:

- "d" Tryksikker kapsling
- "p" Overtrykskapsling

- ”q” Sandkapsling
- ”o” Oliekapsling
- ”e” Forhøjet sikkerhed
- ”i” Egensikkerhed
- ”m” Indstøbning

men der kan også anvendes materiel i en særlig udførelse, mærket ”s”. Se 5.2.4 i standarden.

Materiellet skal være af kategori 1 eller 2 materiel.

En egensikker strømkreds skal beskyttes mod påvirkning fra andre elektriske kilder, således at den sikre energibegrænsning i strømkredsen ikke overskrides, selv hvis der forekommer afbrydelse, kortslutning eller jordforbindelse i strømkredsen. Egensikkert materiel kan være i udførelse ”ia” eller ”ib”. Se noten til 4.1 i denne publikation.

Uanset beskyttelsesmåde skal materiellet vælges således, at dets største overfladetemperatur ikke kan nå antændelsestemperaturen for nogen gas eller damp, som kan være til stede. Se tabel 1, side 12 i denne publikation.

Elektrisk materiel af beskyttelsesmåde ”d” og ”i” skal være i materielundergruppe IIA, IIB eller IIC og vælges i henhold til tabel 2.

Hvis elektrisk materiel af beskyttelsesmåde ”n” indeholder indkapslede brydeindretninger, ikke-brandfremkaldende komponenter eller materiel eller strømkredse med begrænset energi, skal materiellet også være af materielundergruppe IIA, IIB eller IIC og vælges i henhold til tabel 2.

Tabel 2 - Forhold mellem underopdeling af gas/damp og materielundergruppe

Underopdeling af gas/damp	Materielundergruppe
IIA	IIA, IIB, eller IIC
IIB	IIB eller IIC
IIC	IIC

Gas/damp af kategorien IIC er mere farlig end kategorien IIB, der igen er mere farlig end kategorien IIA. Kun materiel i materielundergruppe IIC kan anvendes, når der forekommer gas/damp af kategorien IIC.

Materiel i materielundergruppe IIC dækker også gas/damp af kategorien IIB og IIA.

Materiel i materielundergruppe IIA er det mindst sikre og kan kun anvendes, når det alene drejer sig om gas/damp af den ikke så farlige kategori IIA. Se 3.3 i denne publikation vedrørende underopdeling af materiel, gasarter og dampe.

Omgivelsestemperatur og eksempler på mærkning

Materiellet skal normalt være konstrueret til brug i omgivelsestemperaturer mellem – 20 °C

og + 40 °C. Ellers skal det mærkes med omgivelsestemperaturer.

Eksempler på mærkning efter standarderne:

Fabrikant A
Type B
EEx e II T2
Serienummer 100
NB-nummer
0301

(fabrikant A's motor, type B, med forhøjet sikkerhed, serienummer 100 med certifikat, udstedt i 2003 til brug fx i bunden af en stander til motorbenzin, som regnes for et zone 1-mråde)

Fabrikant A
Type B
EEx d IIA
Serienummer 100
NB-nummer
0301

(fabrikant A's motor, type B, i tryksikker kapsling, serienummer 100, med certifikat, udstedt i 2003 til brug fx i bunden af en stander til motorbenzin, som regnes for et zone 1-område)

Certificeret materiel vil også være mærket med betegnelsen ATEX.

Eksempel på komplet mærkning af certificeret materiel i materielgruppe II, kategori 2 materiel såvel efter Direktivet som efter standarden:

Fabrikant A
CE-mærke
Type B
Nr. 100
2003



II 2 G

EEx e II T2 eller EEx d IIA T2 eller EEx d IIB T2 eller EEx d IIC T2

NB-nummer
0301

(motor med forhøjet sikkerhed eller tryksikker motor fx i bunden af en stander til motorbenzin, som regnes for et zone 1-område med certifikat, udstedt i 2003).

4.3 Valg af elektrisk materiel i zone 2 - standardens 5.2.3

Der kan anvendes materiel til zone 0 eller zone 1, jf. 5.2.3 samt materiel, der er konstrueret specielt til zone 2, fx materiel efter DS/EN 60079-15:2004 Elektrisk materiel til eksplosive gasatmosfærer – Del 15: Beskyttelsesmåde "n", jf. 5.2.3 b), eller

- materiel efter en anerkendt standard for industrielt elektrisk materiel, som ikke får for varme overflader, og som ikke under normal drift frembringer lysbuer eller gnister, jf. 5.2.3 c) 1) eller

- materiel, som ikke får for varme overflader, og som kun frembringer ufarlige lysbuer eller gnister, jf. 5.2.3 c) 2).

Materiellet kan være kategori 1, 2 og 3 materiel.

4.4 Beskyttelsesmåde efter DS/EN 60079-15:2004 Elektrisk materiel til eksplosive gasatmosfærer – Del 15: Beskyttelsesmåde ”n”

Kapslinger i beskyttelsesmåde ”n” - med materiel, som ikke frembringer lysbuer eller gnister eller materiel, som kun frembringer ufarlige lysbuer eller gnister - kræver i zone 2 en kapslingsklasse på IP54, hvis det indeholder uisolerede dele, eller IP44 hvis det kun indeholder isolerede dele.

Når sådanne kapslinger anvendes på steder, der yder tilstrækkelig beskyttelse mod indtrængen af faste fremmedlegemer eller væsker, som kan forringe sikkerheden (fx indendørs), kræver kapslinger, der indeholder uisolerede elførende dele, og kapslinger, der kun indeholder isolerede dele, en kapslingsklasse på henholdsvis IP4X og IP2X i zone 2.

Materiel, som ikke forringes ved kontakt med faste fremmedlegemer eller væsker (Fx strain gauges, modstandstermometre, termokoblere, materiel med energibegrænsning) behøver ikke at opfylde ovenstående bestemmelse med hensyn til kapsling.

Dele, som normalt frembringer lysbuer, gnister eller varme overflader, der er i stand til at antænde en omgivende atmosfære, skal beskyttes herimod på en eller flere af de i 17 i standarden nævnte måder, der er angivet således:

- a) Indretning med kapslet brydekammer (se § 18);
- b) Ikke-antændende komponent (se § 18);
- c) Hermetisk forseget indretning (se § 19);
- d) Forseget indretning (se § 20);
- e) Indstøbt indretning (se § 20);
- f) Energibegrænset materiel og energibegrænsende kredse (se § 21);
- g) Kapsling, der kun begrænset kan ånde (se § 22);
- h) n-overtryk (se § 23).

Overfladetemperaturen på kapslingens ydere overflade må ikke nå antændelsestemperaturen. Se tabel 1 på side 12 i denne publikation. Det gælder dog ikke beskyttelsesmåde f).

I standarden er der angivet særlige betingelser for hver enkelt metode. For metode g er der fx angivet betingelser for, hvordan en kapsling skal udføres, så eksplosive gassers indtrængning i kapslingen vanskeliggøres.

4.5 Beskyttelsesmåde efter DS/EN 60079-7:2004 Elektrisk materiel for eksplosive gasatmosfærer – Del 7: Forhøjet sikkerhed ”e”

Kapslinger, der indeholder uisolerede, elførende dele (fx klemkasser på motorer og lysrørarmaturer) skal have en kapslingsklasse på mindst IP54, hvorimod kapslinger, der kun in-

deholder isolerede dele, kan have en kapslingsklasse på mindst IP44. Se 11.1 i DS/EN 60079-14.

Særlige regler vedrørende overbelastningsbeskyttelse af motorer, er beskrevet i 11.2 Kortslutningsmotorer – Termisk beskyttelse under drift. Se også 10.5 Motorer, der forsynes ved varierende frekvens og spænding.

For at begrænse overfladetemperaturen på indretninger med modstandsovervarmning (varmelegemer) er der anført særlige bestemmelser i 11.4 Indretninger med modstandsopvarmning.

Motorer i beskyttelsesmåde "e" er som andre motorer mærket med fuldlaststrømmen I_N . Men de er også mærket med startstrømmen I_A eller forholdet mellem I_A og I_N som en faktor, måske fra 3-8. Motorerne er desuden mærket med tiden t_E i sekunder.

Motorværn må ikke indstilles højere end I_N , men ud fra de tilhørende udløsekurver skal der også sikres udløsning, hvis starttiden under vanskelige startforhold overstiger $1,7 t_E$. Hvis det er tilfældet, skal andre beskyttelsesindretninger, fx indbyggede termofølere, sikre, at motorens ydre tilladte overfladetemperatur ikke overskrides. Se tabel 1 side 11 i denne publikation.

Installationsbestemmelser for zone 0, 1 og 2

4.6 Installation, inspektion, reparation og vedligeholdelse

Installationen skal udføres efter Stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6, Elektriske installationer med de tilføjelser, som er nævnt i standarden og omtalt i denne publikation.

Der kan anvendes TN-, TT-, IT-system eller SELV og PELV.

I TN-system skal der anvendes TN-S system, og der kan anvendes smeltesikringer eller maksimalafbrydere som udløseorgan. I TT-system skal der anvendes fejlstrømsafbryder som udløseorgan, når der er tale om zone 1.

Ved forsyning af kun én materielenhed kan beskyttelse mod indirekte berøring udføres ved separat strømkreds.

Der kræves potentialudligning. I TN-, TT- og IT-systemer skal alle udsatte og fremmede ledende dele (dvs. gennemgående bygningsdele, varme- og ventilationssystemer samt rørledninger, fx gas og vand) forbindes til udligningssystemet (herunder beskyttelsesledere i området). Se Stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6, Elektriske installationer 547.1.2, Supplerende udligningsforbindelser med hensyn til mindste ledertværsnit.

Retningslinier vedrørende inspektion og vedligeholdelse af elektriske installationer findes i DS/EN 60079-17:2003 Elektrisk materiel for eksplosive gasatmosfærer - Del 17: Inspektion og vedligeholdelse af elektriske installationer i farlige områder (bortset fra miner). Standarden henvender sig til brugere af installationer i områder med eksplosive gasatmosfærer.

Retningslinier for reparation og eftersyn af materiel findes i DS/IEC 79-19:2002 Elektriske apparater til eksplosive gasatmosfærer – Del 19: Reparation og eftersyn af apparater brugt i eksplosive atmosfærer (andre end miner eller sprængstoffer). Standarden henvender sig til reparatører af eksplosionsbeskyttet materiel til brug i områder med eksplosive gasatmosfærer.

4.7 Statisk elektricitet

Virkninger af statisk elektricitet skal reduceres til et sikkert niveau. Større ledende dele og ikke ledende dele, hvor der er risiko for statisk ladningsopbygning, skal forbindes til udligningssystemet. Ved valg af ledertværsnit skal der tages hensyn til den mekaniske risiko, som lederne kan blive udsat for.

4.8 Nødafbrydelse

Til anvendelse i nødstilfælde skal der et passende sted (eller steder) være et enkelt eller flere midler til afbrydelse af elektriske forsyninger til det farlige område.

Elektriske materiel, som fortsat skal være i drift for at forhindre yderligere fare, må ikke være omfattet af strømkredsen til nødafbrydelse. Det skal være i en særskilt strømkreds.

4.9 Ledningssystemer for zone 1 og 2

Der må anvendes de i standardens 9.2 beskrevne ledningstyper.

(Der kan anvendes XLPE-isolerede kabler, hvor disse ikke er udsat for direkte væskepåvirkning af fx motorbenzin, fortynder o.l. Hvis det er tilfældet, skal der anvendes kabler, der kan modstå påvirkninger, fx neoprenkabler eller udføres en beskyttelse af kablerne, der er lige så god).

4.10 Installation af ledninger i egensikre kredse i zone 0, 1 og 2

Standardens 12.2 indeholder en række detaljerede bestemmelser, fx om

- adskillelse fra ikke-egensikre strømkredse, med mindre der anvendes metalkapper eller –skærme for egensikre eller ikke-egensikre strømkredse
- beskyttelse mod fare for mekanisk beskadigelse, eller forsynet med metalkappe eller skærm
- mærkning (ved farve skal den anvendte farve være lyseblå)
- adskillelse mellem egensikre klemmer og andre tilslutningsklemmer, fx med en skillevæg eller et gab på mindst 50 mm
- forbindelse af jordklemmer for sikkerhedsbarrierer uden galvanisk adskillelse (fx zener-barrierer)
- sikkerhed for at systemets indre kapacitans C_i , induktans L_i , eller L/R-værdi (induktans/resistans) ikke overskrider de C_o - og L_o -værdier, som fabrikanten har angivet på det tilhørende materiel.

4.11 Jordforbindelse af ledende skærme i egensikre kredse i zone 0, 1 og 2

Hvor der anvendes skærm, må denne kun være forbundet til jord i ét punkt, normalt i den ufarlige del af strømkredsen. Se dog 12.2.3 i standarden.

4.12 Dokumentation

Til korrekt installation kræves en række oplysninger. Se standardens 4.2.

DS/EN 50281-1-1:2001

Elektrisk materiel til brug i områder med brændbart støv - Del 1-1: Elektrisk materiel beskyttet af kapslinger. Konstruktion og prøvning

5.1 Gyldighedsområde

Standarden gælder kun for beskyttelse ved kapsling og temperaturbegrænsning og ikke for andre former for beskyttelse. Den gælder ikke for støv af eksplosivstoffer, der ikke kræver atmosfærisk ilt til antændelse eller for pyrofore stoffer. Den skal læses sammen med DS/EN 50014:2000 Elektrisk materiel til eksplosionsfarlige atmosfærer.

5.2 Udførelse af materiel beskyttet ved kapslinger og temperaturbegrænsning

Standarden indeholder bestemmelser for elektrisk materiel i materielgruppe II, kategori 1, 2 og 3 materiel, supplerende bestemmelser for bestemte typer elektrisk materiel, bestemmelser om typekontrol og prøver, krav til mærkning og regler for de sikkerhedsinstruktioner, som materiellet skal være ledsaget af. Se 2.1 i denne publikation med hensyn til opdeling af materiel i kategorierne 1, 2 og 3 materiel.

For at undgå fare for antændelse er det nødvendigt, at:

- temperaturen på overflader, hvor støv kan aflejres, eller som kan komme i berøring med en støvsky, holdes under den temperaturgrænse, der er angivet i DS/EN 50281-1-2
- enhver del, der afgiver elektriske gnister eller dele, der har en temperatur over støvets tændtemperatur
- enten er indesluttet i en kapsling, som på fyldestgørende måde forhindrer indtrængning af støv

eller, at

- energien i de elektriske strømkredse er så begrænset, at der ikke kan opstå lysbuer, gnister eller temperaturer, der er i stand til at antænde brændbart støv
- alle andre tændkilder undgås.

5.3 Bestemmelser for alt materiel i materielgruppe II, kategori 1 og 2 materiel

Materiellet skal opfylde bestemmelserne mod støvindtrængning i standardens 9.1 og i givet

fald mærkes med advarsel mod åbning inden en vis tid, jf. 4.1.2 til 4.1.2.3.

5.4 Stikpropper og stikkontakter

Standardens 5.4 indeholder detaljerede bestemmelser for stikpropper og stikkontakter.

5.5 Kabel- og rørgennemføringer

Kabelindføringer skal opfylde 16 og tillæg B i DS/EN 50014:2000 Elektrisk materiel til eksplosive atmosfærer - Ex-kabelindføringer - og opfylde den krævede kapslingsklasse med hensyn til støvindtrængning.

5.6 Belysningsarmaturer

Lyskilden i belysningsarmaturer skal være beskyttet af et gennemskinneligt dæksel (skærm), som kan være forsynet med et yderligere beskyttelsesgitter, der består af et net med kvadratiske masker med højst 50 mm sidelængde. Hvis maskestørrelsen overskrider 50 mm, skal belysningsarmaturets dæksel betragtes som ubeskyttet.

Det gennemskinnelige dæksel og det eventuelle beskyttelsesgitter skal kunne opfylde de relevante prøver i henhold til 23.4.3.1 i DS/EN 50014 (bestemmelser for slagprøver).

5.7 Bestemmelser for alt materiel i materielgruppe II, kategori 3 materiel

Materiellet skal opfylde bestemmelserne mod støvindtrængning i standardens 9.1 og 9.2 samt de foregående bestemmelser i 6-7.

DS/EN 50281-1-2:2001

Elektrisk materiel til brug i områder med brændbart støv - Del 1-2: Elektrisk materiel beskyttet af kapslinger. Valg, installation og vedligeholdelse

Ovennævnte standard DS/EN 50281-1-2:2001 udgår den 1. september 2007, hvor den erstattes af DS/EN 61241-14:2005 Elektrisk materiel til brug i områder med brændbart støv – Del 14: Udvælgelse og installation.

6.1 Valg af materiel

Standarden skal læses sammen med DS/EN 50281-1-1:2001 Elektrisk materiel til brug i områder med brændbart støv - Del 1-1: Elektrisk materiel beskyttet af kapslinger. Konstruktion og prøvning.

Standarden gælder kun for beskyttelse ved kapsling og temperaturbegrænsning og ikke for andre former for beskyttelse. Andre former for beskyttelse kan alligevel anvendes, hvis materiellet også overholder DS/EN 50281-1-1 med hensyn til kapsling og tilstrækkelig lav overfladetemperatur.

Bemærk, at der skelnes mellem støvtætte og støvbeskyttede kapslinger. Der må ikke trænge støv ind i materiellet, og overfladetemperaturen skal være mindre end antændelsestemperaturen for støvlaget, respektivt støvskyen.

Temperaturbegrænsning på grund af forekomsten af støvskyer (maksimal overfladetemperatur) fastsættes efter standardens 6.1. Den maksimale overfladetemperatur må ikke overskride to trediedele af tændtemperaturen i °C for den pågældende støv/luftblanding.

Temperaturbegrænsning på grund af forekomsten af støvlag (maksimal tilladelig overfladetemperatur) fastsættes efter 6.2.1 til 6.2.3. Overfladetemperaturen må ikke overskride en værdi på 75 °K under laveste tændtemperatur for 5 mm lagtykkelse af det pågældende støvlag.

Ved støvlag af usædvanlig stor tykkelse (se tillæg A) skal materiellet have bestået en laboratorieundersøgelse.

Standarden indeholder ikke en tabel over tændtemperaturer for brændbart støv. Tændtemperaturen for såvel støvskyer som støvlag op til 5 mm tykkelse findes ved prøvning i overensstemmelse med de metoder, der er angivet i EN 50281-2-1:1998 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust Part 2-1: Test methods – Methods for determining the minimum ignition temperatures of dust.

Materiellet skal dels være beskyttet mod støvindtrængning, dels have en tilstrækkelig lav overfladetemperatur.

6.2 Beskyttelse mod støvindtrængning

Beskyttelse mod støvindtrængning fastsættes således:

Zone 20	Zone 21 Zone 22 med ledende støv	Zone 22
IP 6X	IP 6X	IP5X
Mærkning II 1 D	Mærkning II 2 D	Mærkning II 3 D
Materielgruppe II Kategori 1 materiel	Materielgruppe II Kategori 2 materiel	Materielgruppe II Kategori 3 materiel

D står for Dust Ignition Protection - Beskyttelse mod brændbart støv

6.3 Beskyttelse mod støvantændelse

Beskyttelse mod støvantændelse fastsættes således:

Støvet's art	Zone 20	Zone 21	Zone 22
Ledende	Kategori 1 D Temperaturbegrænsninger på	Kategori 1 D eller	Kategori 1 D IP6X eller

	grund af forekomst af ukontrollerbare og usædvanligt tykke støvlag, som angivet i 6.2.3 og 6.3	Kategori 2 D	Kategori 2 D
Ikke-ledende	Kategori 1 D Temperaturbegrænsninger på grund af forekomst af ukontrollerbare og usædvanligt tykke støvlag, som angivet i 6.2.3 og 6.3	Kategori 1 D eller Kategori 2 D	Kategori 1 D eller Kategori 2 D eller Kategori 3 D

Der er tale om materiel i materielgruppe II, kategorierne 1, 2 og 3 materiel. Temperaturklassen/den maksimalt tilladelige overfladetemperatur fastsættes ud fra antændelsestemperaturen af støvskyen/støvlaget.

D står for Dust Ignition Protection - Beskyttelse mod brændbart støv.

Kabelindføringer (forskruninger) skal opfylde relevante bestemmelser i tillæg B til DS/EN 50014 – Ex-kabelindføringer.

Eksempler på mærkning af materiel i materielgruppe II, kategorierne 1, 2 eller 3 materiel efter Direktivet og standarden, når der er tale om zone 21 og 22

Fabrikant A

Type B

Nr. C

2003

CE-mærke



EEx II 1 D °C eller EEx II 2 D °C eller EEx II 3 D °C sammen med kapslingsbetegnelserne IP6X eller IP5X

Certificeret materiel vil også være mærket med betegnelsen ATEX og identifikationsnummeret på det bemyndigede organ samt udstedelsesdatoen for certifikatet.

6.4 Planer og fortegnelser

For hvert anlæg skal der føres planer og udarbejdes fortegnelser om anlægget. Se standardens 10.3.

6.5 Installation og vedligeholdelse

Installationer skal følge Stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6, Elektriske installationer samt det, der står om potentialudligning og statisk elektricitet i DS/EN 60079-14:2004 Elektrisk materiel for eksplosive gasatmosfærer – standardens 6.3 og 6.4 – og det, der er nævnt i 12.2 om jordforbindelse af ledende skærme på ledninger i egensikre strømkredse.

For hvert anlæg skal der føres planer med hensyn til klassifikation, dvs. zoneinddeling, fortegnelse over det anvendte eksplosionsbeskyttede materiel samt dokumentation vedrørende ledningssystemer.

Der skal udføres en egnet skiltning, der muliggør en hurtig identifikation og adskillelse af strømkredse.

For at mindske risikoen for antændelse fra elektrisk materiel i farlige områder skal det sikres, at der foretages effektivt eftersyn og en effektiv vedligeholdelse af materiel, systemer og installationer. Dette skal omfatte en kontrol, der forvisser om, at de oprindelige dimensioneringsbetingelser (støvtype, maksimal lagtykkelse o.l.) er uændrede.

Vedligeholdelsen skal ske efter en fastlagt tidsplan. Tidsintervallerne vil afhænge af de almindelige omgivelserforhold, varigheden af materiellets anvendelse og fabrikantens anbefalinger.

DS/EN 61241-14:2005

Elektrisk materiel til brug i områder med brændbart støv – Del 14: Udvalgelse og installation

7.1 Valg af elektrisk materiel

Standarden gælder kun for følgende beskyttelsesmåder eller en kombination af disse:

- a) Antændelssikre kapslinger (Ex tD), der udelukker støv; kapslinger i overensstemmelse med IEC 61241-1.
- b) Indstøbt materiel (Ex mD); indstøbt materiel i overensstemmelse med IEC 61241-18.
- c) Egensikkert materiel (Ex iD) i overensstemmelse med IEC 61241-11.
- d) Overtrykkskapsling (Ex pD); kapslinger med overtryk i overensstemmelse med bestemmelserne for farlige områder med støv som angivet i IEC 61241-4.

Andre former for beskyttelse kan også anvendes, hvis materiellet overholder kravene med hensyn til kapsling og har tilstrækkelig lav overfladetemperatur.

7.2 Beskyttelsesmåder A og B ved antændelssikre kapslinger Ex tD

Hvis der vælges antændelssikre kapslinger, er der angivet metoderne A og B, der ikke bør sammenblandes. De er begge beregnet til at give samme beskyttelsesniveau mod antændelse.

Der skelnes mellem temperaturbegrænsninger på grund af tilstedeværelsen af støvskyer eller på grund af tilstedeværelsen af støvlag.

Er der tale om støvskyer, må overfladetemperaturen på materiellet ikke overstige to tredjedele af den laveste antændelsestemperatur T_{CL} af den pågældende støvluftblanding, hvad enten der vælges beskyttelsesmåde A eller B. $T_{max} \leq 2/3 T_{CL}$.

Er der tale om støvlag, skal der også vælges beskyttelse efter metode A, der gælder for støvlag op til 5 mm eller efter metode B, der gælder for støvlag op til 12,5 mm.

$T_{max} \leq T_{5\text{ mm}} \div 75^\circ\text{C}$, hvor $T_{5\text{ mm}}$ er den laveste antændelsestemperatur for 5 mm støvlag.

T_{\max} skal være $\leq T_{12,5 \text{ mm}} \div 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$, hvor $T_{12,5 \text{ mm}}$ er antændelsestemperaturen for 12,5 mm støvlag.

Eksempler på usædvanlig tykke støvlag findes i tillæg A.

7.3 Beskyttelsesmåde mod støvantændelse

Tabel 1 – Valg af materiel i henhold til beskyttelsesmåde

Støvtype	Zone 20	Zone 21	Zone 22
Ikke-ledende	tD A20 tD B20 iaD maD	tD A20 eller tD A21 tD B20 eller tD B21 iaD eller ibD maD eller mbD pD	tD A20; tD A21 eller tD A22 tD B20; tD B21 eller tD B22 iaD eller ibD maD eller mbD pD
Ledende	tD A20 tD B20 iaD maD	tD A20 eller tD A21 tD B20 eller tD B21 iaD eller ibD maD eller mbD pD	tD A20 eller tD A21 eller tD A22 IP6X tD B20 eller tD B21 iaD eller ibD maD eller mbD pD

Der er tale om materiel i materielgruppe II, kategorierne 1, 2 og 3 materiel, beskyttelsesmåde A eller B. ia og ib står for egensikkert materiel, ma og mb for indstøbt materiel, og p er betegnelsen for overtrykskapsling.

D står for Dust Ignition Protection - Beskyttelse mod brændbart støv.

7.4 Beskyttelse mod støvindtrængning

Tabel 2 – Støvtæthedsmetode A

Zone 20 Zone 21 Zone 22 med ledende støv	Zone 22 med ikke-ledende støv
IP6X	IP5X

Tabel 3 – Støvtæthedsmetode B

Zone 20	Zone 21 Zone 22 med ledende støv	Zone 22 med ikke-ledende støv
Støvtæt som angivet i 8.2.1.4.1 i IEC 61241-1 Yderligere bestemmelser som angivet i § 7 i IEC 61241-1	Støvtæt som angivet i 8.2.1.4.1 i IEC 61241-1 Yderligere bestemmelser som angivet i § 7 i IEC 61241-1	Beskyttet mod støv som angivet i 8.2.1.5 i IEC 61241-1 § 7 i IEC 61241-1 er ikke anvendelig

Eksempel på mærkning af materiel i materielgruppe II efter ATEX-direktivet og standarden efter beskyttelsesmåde A og beskyttelsesmåden Ex tD:

Fabrikant A

Type B

Nr. C

2006

CE-mærke



EEx II 1 tD A 21 °C eller EEx II 2 tD A 21 °C eller EEx II 3 tD A 21 °C
sammen med kapslingsbetegnelserne IP6X eller IP5X

Certificeret materiel vil også være mærket med betegnelsen ATEX og identifikationsnummeret på det bemyndigede organ samt udstedelsesdatoen for certifikatet.

7.5 Motorer, der forsynes med varierende frekvens og spænding

Ex tD-motorer, der forsynes ved varierende frekvens og spænding, skal opfylde bestemmelserne i enten punkt a) eller punkt b) som følger:

- a) Der skal være midler (eller udstyr) til direkte temperaturstyring med indbyggede temperaturfølere som angivet i motorfabrikantens dokumentation eller andre effektive foranstaltninger til begrænsning af motorkapslingens overfladetemperatur. Beskyttelsesindretningens funktion skal være således, at motoren frakobles. Kombineret motor og konverter behøver ikke at blive prøvet sammen.
- b) Motoren skal typeprøves til dette formål som en enhed sammen med den konverter, der er angivet i de beskrivende dokumenter, og med den medfølgende beskyttelsesindretning.

Se standardens 12.4.

Tilsvarende regler gælder for Ex pD-motorer, der forsynes med variende frekvens og spænding. Se standardens 13.6.

Iagttag i øvrigt motorens tilladte belastningsgrad $T = f(N)$ efter motorfabrikantens oplysninger og dennes anbefalinger med hensyn til anvendelse af skærmede kabler mellem motor og frekvensomformer.

7.6 Installation

Installationer skal følge Stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6, Elektriske installationer samt det, der står om potentialudligning og statisk elektricitet i DS/EN 60079-14:2004 Elektrisk

materiel for eksplosive gasatmosfærer – standardens 6.3 og 6.4 – og det, der er nævnt i 12.2 om jordforbindelse af ledende skærme på ledninger i egensikre strømkredse.

Til nødsituationer skal der på et egnet sted uden for det farlige område forefindes ét eller flere midler til afbrydelse af elektriske forsyninger til det farlige område.

Elektrisk materiel, som skal fortsætte med at fungere for at forhindre yderligere fare, skal være på en særskilt kreds og må ikke indgå i kredsen med nødafbrydning.

Eksempel på mærkning af materiel i materielgruppe II efter ATEX-direktivet og standarden efter beskyttelsesmåde A og beskyttelsesmåden Ex pD i zone 21 eller 22. Beskyttelsesmåden Ex pD er ikke egnet til zone 20:

Fabrikant A

Type B

Nr. C

2006

CE-mærke



EEx II 2 pD A 21 °C eller EEx II 3 pD A 21 °C sammen med kapslingsbetegnelserne IP6X eller IP5X.

Certificeret materiel vil også være mærket med betegnelsen ATEX og identifikationsnummeret på det bemyndigede organ samt udstedelsesdatoen for certifikatet.

Der skal forefindes en automatisk indretning til at afbryde den elektriske forsyning til materiellet og udløse en hørbar eller synlig alarm, når overtrykket og/eller beskyttelsesgasstrømmen falder under den mindste foreskrevne værdi. Se standardens 13.2 og 13.3.

7.7 Beskyttelse af roterende elektriske maskiner

Roterende elektriske maskiner skal yderligere beskyttes mod overbelastning, med mindre de kontinuerligt kan modstå startstrømmen ved mærkespænding og –frekvens eller for generatorer kortslutningsstrømmen uden utilladelig opvarmning.

Indretningen til overbelastningsbeskyttelse skal være:

- a) en strømafhængig, tidsforsinket beskyttelsesindretning, som overvåger alle tre faser, som er indstillet højest til maskinens mærkestrøm, som træder i funktion inden for 2h ved 1,20 gange den indstillede strøm, og som ikke træder i funktion inden for 2h ved 1,05 gange den indstillede strøm, eller
- b) en indretning til direkte temperaturstyring ved hjælp af indbyggede temperaturfølere eller
- c) en anden tilsvarende sikkerhedsindretning.

7.8 Dokumentation

I standardens 4.6 er der angivet en række anbefalinger med hensyn til udarbejdelsen af en verifikationsmappe bl.a. til sikring af, at installationen udføres i overensstemmelse med de aktuelle certifikater (gælder zone 20 og 21) samt bl.a., at enheder med særlige betingelser for korrekt funktion er opfyldt. Sådant materiel er mærket med x sammen med certifikatnummeret.

7.9 Eftersyn, inspektion og vedligeholdelse

Før anlæg eller materiel sættes i drift, skal det underkastes et indledende eftersyn.

For at sikre, at installationerne er vedligeholdt i en tilfredsstillende tilstand til fortsat anvendelse inden for et farligt område, henvises til DS/EN 61241-17:2006 Elektrisk materiel til brug i områder med brændbart støv – Del 17: Inspektion og vedligeholdelse af elektriske installationer i farlige områder (bortset fra miner).

Standarden henvender sig til brugere af eksplosionsbeskyttet elektrisk materiel i områder med brændbart støv.

— o —

ERROR: syntaxerror
OFFENDING COMMAND: --nostringval--

STACK:

```
(  
Elektriske inst i eksplosionsfarlige områder Aug 2003 opdateret februar 2007  
)  
/Title  
(  
/Subject  
(D:20070802201104)  
/ModDate  
(  
/Keywords  
(PDFCreator Version 0.8.0)  
/Creator  
(D:20070802201104)  
/CreationDate  
(nkrm)  
/Author  
-mark-
```