Ex-Basics

Deutsche Version

ROSE

A Phoenix Mecano Company

Ex Basics - Grundlagen Explosionsschutz

1.)	Allgemeines	3
2.)	Explosion	4
3.)	Explosionsschutzmaßnahmen (IEC Standard)	5
3.1)	Zoneneinteilung	7
3.2)	Temperaturklassen	10
3.3)	Zündschutzarten	12
3.3.1)	Zündschutzarten im Gasbereich	13
3.3.2)	Zündschutzarten für den Staubbereich	17
4.)	Kennzeichnung	18
5.)	Zulassungen / Approbationen	23
6.)	Explosionsschutz in Nordamerika (NEC Standard)	29
7.)	Allgemeine Hinweise zur richtigen Auswahl und Aufbau von Ex-Equipment	32
7.1)	Klemmengehäuse (Ex-e, Ex-i)	32
7.2)	Druckgekapseltes Gehäuse (Ex-d)	38
7.3)	Local Control Station / Vor-Ort-Steuerstellen	40
8.)	Anhang	41
8.1)	Begriffsdefinitionen	41
8.2)	Tabellen	49

Die Broschüre wurde nach dem derzeitigen Stand der Normen und Vorschriften sorgfältig zusammengestellt. Verbindlich ist der jeweils aktuelle Stand der technischen und gesetzlichen Regeln. Irrtümer und Druckfehler begründen keinen Anspruch auf Schadensersatz. Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung, Verbreitung und Übersetzung vorbehalten.

ROSE Systemtechnik GmbH • Broschüre Ex-Basics • 3. Auflage • Ausgabe 2013

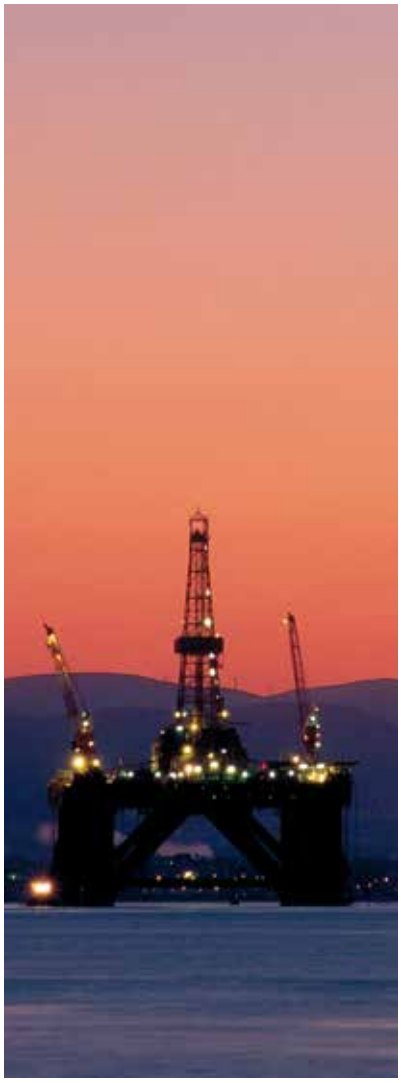
Ex Basics - Grundlagen Explosionsschutz

1. Allgemeines

Eine explosionsfähige Atmosphäre ist ein Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben unter atmosphärischen Bedingungen, in dem sich der Verbrennungsvorgang nach erfolgter Zündung auf das gesamte Gemisch überträgt.
Im Bereich der chemischen und petrochemischen Industrie kann es aufgrund verfahrenstechnischer Abläufe immer wieder zum Auftreten explosionsfähiger Atmosphären kommen.
Aber auch bei Prozessen in der Nahrungsmittelindustrie, in Mühlen und Silos entstehen brennbare Stäube, die in Verbindung mit Sauerstoff eine zündfähige Atmosphäre entstehen lassen.
Im Bergbau sind Methangas und Kohlenstäube anzutreffen. Auch in diesen speziellen Untertagebereichen müssen entsprechende Schutzmaßnahmen getroffen werden, die eine Explosion dieser Gemische verhindern.
Weitere Bereiche, wo mit explosionsfähiger Atmosphäre zu rechnen ist, sind alle Bereiche der Biogasherstellung, die lackverarbeitende Industrie, die Kraftwerkstechnik, die Recyclingindustrie und Bereiche der metallverarbeitenden Industrie.

Bei der Entzündung einer explosionsfähigen Atmosphäre treten Explosionen auf, die hohe Sachwert- und Personenschäden zur Folge haben können.
Zur Vermeidung von Explosionen sind weltweit Schutzvorschriften – Normen und Verordnungen - geschaffen worden, die ein hohes Sicherheitsniveau gewährleisten.

Diese Standards sind weltweit durch das Internationale Elektrische Komitee (IEC) mit Sitz in der Schweiz in verbindliche Ex Gesetzgebungen festgelegt worden. Für den Gesetzesbereich der Europäischen Gemeinschaft sind diese IECEx Richtlinien in der Richtlinie 94/4 EG - ATEX Verordnung - aufgeführt. In dieser Verordnung werden Sicherheitsmaßnahmen vorgegeben, die verhindern, dass es durch mögliche Zündquellen zu einer Explosion kommen kann.



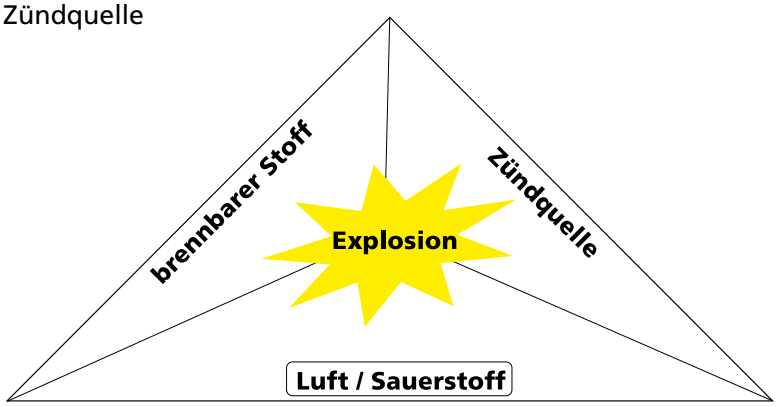
Explosion

2. Explosion

Eine Explosion ist eine Oxidations- oder Zerfallsreaktion mit plötzlichem Anstieg der Temperatur, des Druckes oder beidem gleichzeitig (Definition gem. EN 1127-1). Dabei kommt es zu einer plötzlichen Volumenausdehnung von Gasen und der Freisetzung von großen Energiemengen auf kleinem Raum.

Für das Entstehen einer Explosion müssen drei Faktoren gleichzeitig vorhanden sein:

- brennbarer Stoff
- Sauerstoff
- Zündquelle



Voraussetzung für die Zündung des Gemisches und einer Explosion ist die ausreichende Menge aller drei Faktoren.
Brennbare Stoffe sind Gase, Flüssigkeiten oder feste Stoffe (Staubpartikel), die in der Natur vorhanden sind oder in chemischen Prozessen entstehen.
Im Bereich der Zündquellen gibt es eine Vielzahl möglicher Auslöser für eine Explosion:

- heiße Oberflächen
- elektrische Funken und Lichtbögen
- elektrische Entladungen
- atmosphärische Entladungen
- mechanische Reib- oder Schlagfunken
- elektrostatische Entladungen
- Ultraschall
- optische Strahlung
- chemische Reaktion
- offene Flammen

Explosionsschutzmaßnahmen

3. Explosionsschutzmaßnahmen (IEC Standard)

Hierunter werden alle Schutzmaßnahmen und Vorschriften bei Konstruktion, Produktion und Installation von elektrischen / elektronischen Geräten in explosionsgefährdeten Bereichen verstanden.
Generell gibt es eine Unterscheidung in 2 Arten:

- Primärer Explosionsschutz:
  Maßnahmen zum Verhindern der **Entstehung** explosionsfähiger Atmosphäre

- Sekundärer Explosionsschutz:
  Maßnahmen zum Verhindern der **Zündung** explosionsfähiger Atmosphäre

Da bei Förderung, Transport und Weiterverarbeitung in vielen Prozessen explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist, sind von den Herstellern der elektrischen Geräte Maßnahmen zu treffen, die eine Zündung dieser Atmosphäre im bestimmungsgemäßen Betrieb der Geräte verhindern.

Explosionsfähige Atmosphäre gibt es in vielen Bereichen (s.a. 1. Allgemeines). Dabei gibt es aber grundlegende Unterschiede bei den Anforderungen im Bergbaubereich und bei Anwendungen über Tage. Daher werden Betriebsmittel generell in zwei unterschiedlichen Gerätegruppen eingeteilt:

- Betriebsmittel der Gruppe I:

Geräte zur Verwendung in Bergwerken sowie deren über Tage Anlagen,
die durch Grubengas und / oder brennbare Stäube gefährdet werden können.

Innerhalb dieser Gerätegruppe gibt es eine weitere Unterteilung in die Kategorien M1 und M2.

M1 **Ma** Geräte, die in explosionsfähiger Atmosphäre weiterarbeiten dürfen	**M2** **Mb** Geräte, die ausgeschaltet werden müssen, wenn die untere Explosionsgrenze erreicht wird

Geräte der Kategorie M1 weisen ein sehr hohes Maß an Sicherheit auf und dürfen auch bei Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre weiter in Betrieb sein; Geräte der Kategorie M2 bieten ein hohes Maß an Sicherheit, sind aber bei Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre auszuschalten.

Explosionsschutzmaßnahmen

- Betriebsmittel der Gruppe II:

Geräte zur Verwendung in den übrigen Bereichen, die durch eine explosionsfähige Atmosphäre gefährdet werden können.

Gerätegruppe II
Geräte zur Verwendung in den übrigen Bereichen, die durch eine explosionsfähige Atmosphäre gefährdet werden können.
Unterteilung in die Kategorien:

1G (Zone 0) Ga	**2G (Zone 1) Gb**	**3G (Zone 2) Gc**
1D (Zone 20) Da	**2D (Zone 21) Db**	**3D (Zone 22) Dc**

Geräte der Gruppe II werden in drei **Kategorien (1-3)** mit unterschiedlich hohem Sicherheitsniveau eingeteilt. Die erforderlichen Schutzmaßnahmen sind dem jeweiligen erforderlichen Sicherheitsniveau anzupassen:

Kategorie 1: Geräte und Systeme zeichnen sich durch ein „sehr hohes Maß" an Sicherheit aus
Kategorie 2: Geräte und Systeme bieten ein „hohes Maß" an Sicherheit
Kategorie 3: Geräte und Systeme bieten ein „normales Maß" an Sicherheit

Brennbare Stoffe werden gemäß ihres Zünd- und Explosionsverhaltens in die Bereiche **Gasexplosionsschutz** „G"
und Explosionsschutzmaßnahmen für
brennbare Stäube „D" unterteilt.

Für elektrische Betriebsmittel in Gasbereichen sind entsprechende Schutzprinzipien in der IEC/EN 60079 festgelegt.

Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsfähige Bereiche		
	EN	IEC
Allgemeine Anforderungen	EN 60079-0	IEC 60079-0
Druckfeste Kapselung (d)	EN 60079-1	IEC 60079-1
Überdruckkapselung (p)	EN 60079-2	IEC 60079-2
Sandkapselung (q)	EN 60079-5	IEC 60079-5
Ölkapselung (o)	EN 60079-6	IEC 60079-6
Erhöhte Sicherheit (e)	EN 60079-7	IEC 60079-7
Eigensicherheit (i)	EN 60079-11	IEC 60079-11
Zündschützart (n)	EN 60079-15	IEC 60079-15
Vergusskapselung (m)	EN 60079-18	IEC 60079-18
Eigensichere Systeme	EN 60079-25	IEC 60079-25
Elektrische Betriebsmittel für Zone 0	EN 60079-26	IEC 60079-26
Eigensichere Feldbussysteme	EN 60079-27	IEC 60079-27
Optische Strahlung (op)	EN 60079-28	IEC 60079-28
Dust explosion (Ex ta, tb, tc)	EN 60079-31	IEC 60079-31

Zoneneinteilung

Für den Staubexplosionsschutz gelten die Maßnahmen gem. IEC/EN 60079 und IEC/EN 61241.

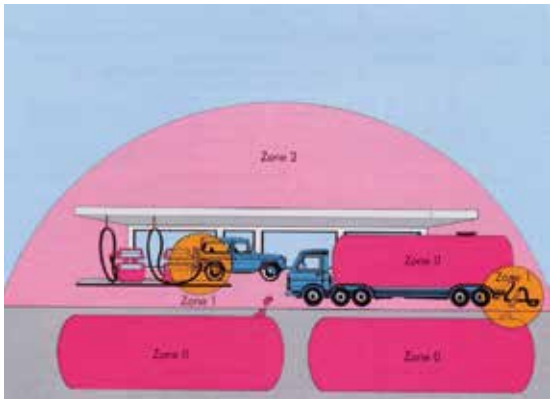
Elektrische Betriebsmittel für Bereiche mit brennbarem Staub		
	EN	IEC
Schutz durch Gehäuse (tD)	EN 60079-31	IEC 60079-31
Überdruckkapselung (pD)	EN 61241-4	IEC 61241-4
Eigensicherheit (iD)	EN 61241-11	IEC 61241-11
Vergusskapselung (mD)	EN 60079-18	IEC 60079-18

3.1 Zoneneinteilung

Explosionsgefährdete Atmosphären sind nach der Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens in Zonen eingeteilt. Die Zonen werden gem. den Ex Richtlinien wie folgt definiert:

I Gase und Dämpfe (EN / IEC 60079-10):

Zone 0:
Bereich, in dem gefährliche explosionsfähige Gasatmosphäre ständig, langzeitig oder häufig vorhanden ist.
In der Regel liegen diese Bedingungen im Inneren von Behältern, Rohrleitungen, Apparaturen und Tanks vor.



Zone 1:
Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass gefährliche explosionsfähige Gasatmosphäre bei normalem Betrieb gelegentlich auftritt. Hierzu gehört die nähere Umgebung der Zone 0 sowie nähere Bereiche um Füll- und Entleerungseinrichtungen.

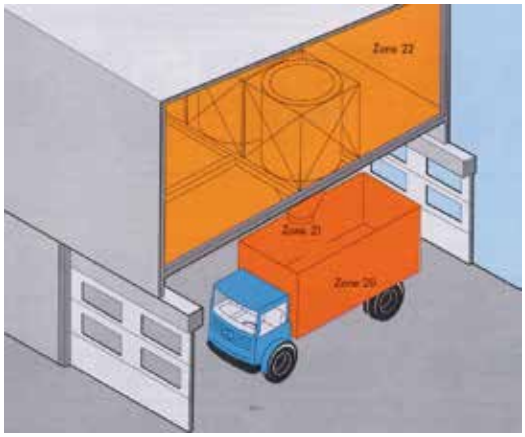
Zone 2:
Bereich, in dem nicht damit zu rechnen ist, dass bei normalem Betrieb gefährliche explosionsfähige Gasatmosphäre auftritt, und wenn sie dennoch auftritt, dann nur kurzzeitig.
Zur Zone 2 gehören Lagerräume, wenn sie nur zum Lagern verwendet werden, Bereiche um lösbare Verbindungen von Rohrleitungen und in der Regel die nähere Umgebung der Zone 1.

Zoneneinteilung

II Bereiche brennbarer Stäube (EN 61241-14)

Zone 20:
Bereich, in dem eine explosionsfähige Atmosphäre, die aus Staub/Luft-Gemischen besteht, ständig, langzeitig oder häufig vorhanden ist.

Zone 21:
Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre, die aus Staub-/Luftgemischen besteht, gelegentlich auftritt.



Zone 22:
Bereich, in dem nicht damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre durch aufgewirbelten Staub auftritt, aber wenn sie dennoch auftritt, dann aller Wahrscheinlichkeit nach nur selten und während eines kurzen Zeitraums.

Elektrische Betriebsmittel werden in 3 Kategorien 1,2,3 eingeteilt - entsprechend ihrer Verwendungserlaubnis in den Zonen.

Kennzeichnung der Geräte nach Kategorie	Einsatz in Zone	brennbarer Stoff	Definition
Ex II 1G	0	Gase, Dämpfe, Nebel	Bereiche, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre permanent, langzeitig oder häufig vorhanden ist
Ex II 2 G	1 und 2	Gase, Dämpfe, Nebel	Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass gefährliche explosionsfähige Gasatmosphäre bei normalem Betrieb gelegentlich auftritt. Hierzu gehört die nähere Umgebung der Zone 0 sowie nähere Bereiche um Füll- und Entleerungseinrichtungen.
Ex II 3G	2	Gase, Dämpfe, Nebel	Bereiche, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre nur selten und während eines kurzen Zeitraumes auftritt

Zoneneinteilung

Kennzeichnung der Geräte nach Kategorie	Einsatz in Zone	brennbarer Stoff	Definition
Ex II 1D	20	brennbare Stäube	Bereiche, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre permanent, langzeitig oder häufig vorhanden ist
Ex II 2 D	21 und 22	brennbare Stäube	Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass gefährliche explosionsfähige Staubatmosphäre bei normalem Betrieb gelegentlich auftritt. Hierzu gehört die nähere Umgebung der Zone 20 sowie nähere Bereiche um Füll- und Entleerungseinrichtungen.
Ex II 3D	22	brennbare Stäube	Bereiche, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre nur selten und während eines kurzen Zeitraumes auftritt

Zündfähigkeit und Zünddurchschlagsvermögen eines explosionsfähigen Gas-/Luftgemisches sind stofftypische Eigenschaften, nach denen Gase und Dämpfe in Explosionsgruppen eingeteilt werden. Die Einteilungskriterien für Gase sind die Grenzspaltweite bzw. die Mindestzündenergie. Sie werden für die verschiedenen Gase in einer definierten Versuchsanordnung ermittelt.

Die Explosionsgruppen werden durch die Buchstaben A, B oder C gekennzeichnet. Mit der Gefährlichkeit der Gase nehmen auch die Anforderungen an das Betriebsmittel von Explosionsgruppe IIA bis IIC zu.

Zündenergie		
Propan	II A	260 µJ
Ethylen	II B	95 µJ
Hydrogen	II C	18 µJ

Betriebsmittel der Klasse IIC dürfen in den Bereichen IIA und IIB einsetzt werden.
(siehe Anhang Tabelle 5)

Temperaturklassen

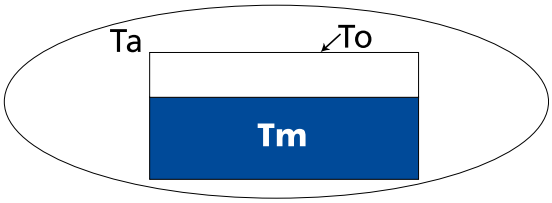
3.2 Temperaturklassen

Die Unterteilung der unterschiedlichen Gase und Dämpfe nach Mindestzündenergien in Explosions- bzw. Gasgruppen reicht noch nicht aus, um Gase und Dämpfe in Bezug auf ihre explosiven Eigenschaften hinreichend zu beschreiben. Ein Gas kann zum einen durch das Überschreiten der Zündenergie zur Explosion gebracht werden, zum anderen aber auch durch eine hohe Temperatur, hervorgerufen durch z.B. eine heiße Oberfläche.
Diese Zündtemperatur ist jedoch in der Regel nicht gekoppelt mit der Zündenergie, das heißt, ein Gas mit einer niedrigen Zündenergie muss nicht zwangsläufig auch bei einer niedrigen Temperatur explodieren.
Daher werden elektrische Betriebsmittel, die direkt in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, in Temperaturklassen eingeteilt. Die Temperaturklassen beschreiben die maximale Oberflächentemperatur auch bei Auftreten von Fehlern. In Analogie dazu erfolgt eine Einteilung der Gase anhand der unterschiedlichen Zündtemperaturen.

Temperaturklasse	zulässige Oberflächen-temperatur der elektrischen Betriebsmittel	Zündtemperaturbereich der brennbaren Gase
T1	450 °C	> 450 °C
T2	300 °C	300 - 450 °C
T3	200 °C	200 - 300 °C
T4	135 °C	135 - 200 °C
T5	100 °C	100 - 135 °C
T6	85 °C	85 - 100 °C

Zündtemperaturen und Temperaturklassen von Gasen und Dämpfen siehe Tabelle 5 im Anhang

Beispiel Temperaturerhöhungsfaktoren bei Ex-Klemmengehäusen



To	Oberflächentemperatur
Tm	Mediumtemperatur (Eigenerwärmung)
Ta	Umgebungstemperatur

Temperaturklassen

Die Oberflächentemperatur eines Betriebsmittels ergibt sich aus der Umgebungstemperatur und der Eigenerwärmung, hervorgerufen durch die Verlustleistung der elektrischen Einbauten im Gehäuse.

Für brennbare Stäube ist eine wesentlich speziellere Betrachtung der sicherheitstechnischen Kennwerte erforderlich.

1. Staubgemische mit Korngrößen bis 400 µm sind zündfähig
2. Staubatmosphären sind zündfähig in Konzentrationen von 60g/m³ und 2 Kg/m³
3. Die Zündtemperaturen brennbarer Staubgemische liegen zwischen 240°C und 500 °C; bei Nahrungs- und Futtermittelstäuben liegt dieser Wert je nach Art zwischen 410 °C und 500 °C
4. Art des Prüfverfahrens:
   A: Staub in abgelagerter Form
   B: Staub in aufgewirbelter Form

Die zulässige Grenztemperatur muss immer niedriger als die Zündtemperatur liegen.

Hierbei gelten folgene Grenzwerte:
Wert gem. Prüfverfahren A - 75K und
2/3 x Wert gem. Prüfverfahren B.
Der jeweils niedrigere Wert gilt als Grenztemperatur.

Bezeichnung des Feststoffes	Werte A Zündtemperatur IEC 50281-2-1 Verfahren A Ablagerung (°C)	Werte B Zündtemperatur IEC 50381-2-1 Verfahren B aufgewirbellt (°C)	Zulässige Grenztemperatur Kleinster Wert der Rechnung (A-75K) und 2/3*B									
			450... > 300	300... > 280	280... > 260	260... > 230	230... > 215	215... > 200	200... > 180	180... > 165	165... > 160	160... > 135
Stäube von Naturprodukten (Beispiele)												
Baumwolle	350	560			275							
Getreide	290	420						215				
Weizenmehl	450	480		320								

Komplette Tabelle s. Anhang Tabelle 6

Zündschutzarten

3.3 Zündschutzarten

Die Zündschutzart (Schutzart elektrischer Betriebsmittel) verhindert das Zusammentreffen von Schaltfunken oder heißen Oberflächen mit explosionsfähigen Atmosphären.
oder
Die Zündschutzart erlaubt das Zusammentreffen von Schaltfunken / heißen Oberflächen und verhindert, dass die so mögliche Explosion sich außerhalb des zündgeschützten elektrischen Betriebsmittels fortsetzen kann.

Zur Verhinderung einer Explosion können verschiedene Schutzmaßnahmen angewendet werden, die sich in den unterschiedlichen Zündschutzarten widerspiegeln.
Die Verschiedenheit der Zündschutzarten ist aus wirtschaftlichen Gründen entstanden. Die richtige Auswahl einer Zündschutzart für ein elektrisches Betriebsmittel ist maßgeblich für den Preis entscheidend.

Wichtig ist aber:

Alle Zündschutzarten sind gleichwertig sicher!

Zündschutzarten sind in den Normen IEC/EN 60079 (Gasatmosphäre) und IEC/EN 61241 (Staubatmosphäre) festgelegt; diese müssen bei Konstruktion, Fertigung und Prüfung durch den Hersteller eingehalten werden.

Zündschutzarten

3.3.1 Zündschutzarten im Gasbereich

Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit“ „-e“:

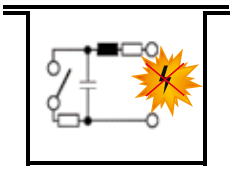
Ex-e

- Zündschutzart, bei der Maßnahmen getroffen sind, um mit einem erhöhten Grad an Sicherheit die Möglichkeit unzulässig hoher Temperaturen und das Entstehen von Funken oder Lichtbögen im Inneren oder an äußeren Teilen elektrischer Betriebsmittel, die im normalen Betrieb nicht auftreten, zu verhindern.
- Einsatzgebiete: Klemmengehäuse, Anschlusskästen für Komponenten anderer Zündschutzarten wie z.B. Motoren, Ventile, Leuchten.
- Häufig in Kombination mit anderen Schutzarten wie z.B. Anschlussraum eines druckfesten Gehäuses von Steuerungen und Geräten.
- Vorteil der Zündschutzart: Einfache Anschlussmöglichkeit über Ex-e zugelassene Kabelverschraubungen.

Ex-ed Vor-Ort-Steuerstelle

Ex e Edelstahl Klemmengehäuse

Zündschutzart „Eigensicherheit“ „-i“:

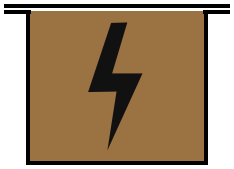


Ex-i

- Zündschutzart, bei der die Energie im Stromkreis so gering gehalten ist, dass zündfähige Funken, Lichtbögen oder Temperaturen nicht entstehen können.
- Einsatzgebiete: Klemmengehäuse, Sensoren, Endschalter, Schnittstellenbausteine, Mess- und Regeltechnik-Baugruppen.
- Einteilung in 3 Kategorien - ia, - ib und - ic. Der Unterschied der Buchstaben a, b oder c liegt in der Zahl der sicherheitstechnisch zählbaren Fehler bis zur Aufhebung der Eigensicherheit und dem Einsatz in der jeweiligen Zone.
  ia (Zone 0, 1, 2): Beim Auftreten zweier voneinander unabhängiger Fehler ist Eigensicherheit noch gewährleistet.
  ib (Zone 1, 2): Beim Auftreten eines Fehlers ist Eigensicherheit noch gewährleistet.
  ic (Zone 2): Eigensichere Stromkreise dürfen unter ungünstigen Bedingungen wie Wärmeeinfluss und mit einer Wahrscheinlichkeit $<10^3$ eines ungestörten Betriebes und bei Vorhandensein der nicht zählbaren Fehler keine Zündung der explosionsfähigen Umgebung hervorrufen.
  Einbaukomponenten:
  In der Regel werden Standardbaugruppen verwendet, die Kennzeichnung erfolgt in der Regel in blauer Farbe.
  Beispiel: Kabelverschraubungen, Klemmen

Zündschutzarten

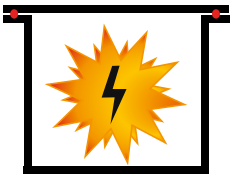
Zündschutzart „Ölkapselung“: „-o“



Ex-o

- Zündschutzart, bei der elektrische Betriebsmittel durch Einschließen in Öl sicher gemacht werden, so dass die explosionsfähige Atmosphäre nicht mit der potentiellen Zündquelle zusammenkommt.
- Einsatzgebiete: Schaltgeräte für chemische Industrie, Transformatoren

Zündschutzart „Druckfeste Kapselung“ „-d“:



Ex-d

- Zündschutzart, bei der die Teile, die eine explosionsfähige Atmosphäre zünden können, in einem Gehäuse angeordnet sind, das bei einer Explosion eines Ex-Gemisches im Inneren deren Druck aushält. Die Zündenergie wird über den Spalt abgekühlt und abgegeben.
- Einsatzgebiete: Motoren, Schaltgeräte mit Öffnungs- und Schließkontakten, Befehlsgeräte, Sicherungselemente, Trafos, Leuchten
  Besonderheit:
  Druckfest gekapselte Elemente werden häufig mit Anschlussgehäusen der Zündschutzart „erhöhte Sicherheit“ verbunden, damit der Errichter zum Anschluss der Kabel nicht das druckfest gekapselte Gehäuse öffnen muss. Der Anschlussraum fällt unter den Bereich Ex-e und kann mit normalen Leitungseinführungen (Ex-e) versehen werden.

Zündschutzart „Vergusskapselung“ „-m“:

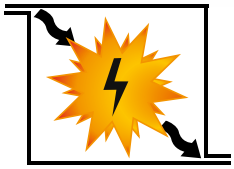
Ex-m

- Zündschutzart, bei der elektrische Betriebsmittel durch Einschließen in einer Vergussmasse sicher gemacht werden, so dass die explosionsfähige Atmosphäre nicht mit der potentiellen Zündquelle zusammenkommt.
- Einsatzgebiete: Relaisbausteine, Befehlsgeräte, Sensoren, Anzeigegeräte, Ventile, Sicherungselemente
- Einteilung in 3 Kategorien - ma, - mb und - mc. Der Unterschied der Buchstaben a, b oder c liegt in der Zahl der sicherheitstechnisch zählbaren Fehler bis zur Aufhebung der Eigensicherheit und dem Einsatz in der jeweiligen Zone.
  ma: Can be used in zone 0, 1, 2.
  mb: Can be used in zone 1, 2.
  mc: Can be used in zone 2.

Zündschutzarten

Zündschutzart „Überdruckkapselung“ „-p“:

- Zündschutzart, bei der das Eindringen explosionsfähiger Atmosphäre in ein Gehäuse durch Erzeugung eines permanenten Überdrucks (> 0,5 mbar) verhindert wird.
- Einsatzgebiete: Schaltschränke, Steuerungen, größere Messgeräte, Strom- und Spannungswandlerbausteine



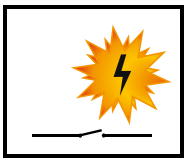
Ex-p

Zündschutzart „-n“:

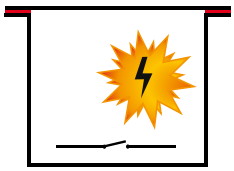
Diese Zündschutzart gilt nur für elektrische Betriebsmittel der Kategorie 3G, bei der für den normalen Betrieb und bestimmte anormale Bedingungen erreicht wird, dass die Betriebsmittel nicht in der Lage sind, eine umgebene explosionsfähige Atmosphäre zu zünden.
Ziel der Zündschutzart ist es, einen wirtschaftlichen Kompromiss zwischen dem „normalen“ Industriestandard und den hohen sicherheitstechnischen Anforderungen der Zündschutzarten für Betriebsmittel der Kategorie 2G zu finden.

Ex-n

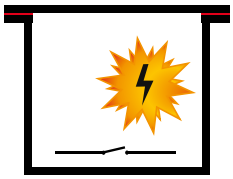
Für den Bereich der Zone 2 gibt es folgende Zündschutzarten der n- Kategorie:



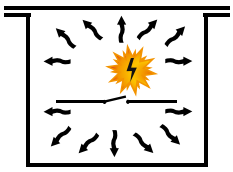
Hermetisch dicht „nC“



Abgedichtet „nC“

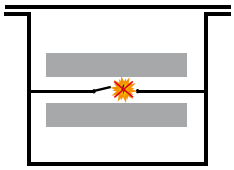


Gekapselt „nC“



Umschlossen „nC“

Nichtfunkend „nA“



Nichtzündfähig „nC“

Zündschutzarten

Elektrische Betriebsmittel der Zündschutzart „n“ sind so definiert, dass sie für den normalen Betrieb und bestimmte vorgegebene Betriebsbedingungen, nicht in der Lage sind eine umgebende, explosionsfähige Atmosphäre zu zünden.
Gemäß der EN 60079-15 ist zusätzlich noch sicherzustellen, dass das Auftreten eines Fehlers, welcher in der Lage wäre eine Zündung zu verursachen, unwahrscheinlich ist.
Die Zündschutzarten sind vergleichbar mit denen der „allgemeinen“ Zündschutzarten.
Diese Betriebsmittel finden lediglich Einsatz im Bereich der Gerätegruppe II und der Zone 2 (Kategorie 3).
Der Hersteller kann für den Einsatz dieser Betriebsmittel in der Zone 2 in Eigenverantwortung eine EG-Konformitätserklärung erstellen.

Zündschutzart „-n“	Definition	Vergleichbare Zündschutzart	Beschreibung
A	Nicht funkend	Ex e	Auftreten von Lichtbögen, Funken oder heißen Oberflächen wird minimiert
C	Funkende Betriebsmittel	Teilweise Ex d und Ex m	Umschlossene Schalteinrichtung, nichtzündfähige Bauteile, hermetisch dichte, abgedichtete oder gekapselte Einrichtungen
R	Schwadensichere Gehäuse	-	Eindringen von explosiven Gasen wird beschränkt
L*	Energiebegrenzt	Ex i	Energiebegrenzung, damit weder Funke noch thermische Wirkung eine Zündung hervorruft
P	Vereinfachte Überdruckkapselung	Ex p	Eindringen von explosiven Gasen wird durch Überdruck verhindert, Überwachung ohne Abschaltung

Zündschutzarten

Möglich sind auch Betriebsmittel, die eine Kombination verschiedener Zündschutzarten (z.B. em) beinhalten. Diese Information ist bei der Kennzeichnung des Betriebsmittels auf dem Typenschild aufzubringen.

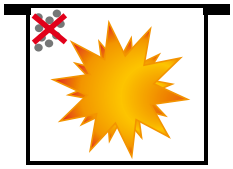
Bspl. Vor-Ort-Steuerstelle

Kennzeichnung **Ex edm**
Control Station mit Ex-e approbiertem Gehäuse, Ex-d zugelassenen Schaltern und Ex-em zertifizierten Leuchtmeldern.

3.3.2 Zündschutzarten für den Staubbereich

Zündschutzart „Schutz durch Gehäuse „tD“

Neu: ta, tb, tc
Die Zündschutzart -tD verhindert, dass brennbare Stäube in das Innere eindringen können. Das Gehäuse muss einen Mindestschutz von IP 6x aufweisen. Die Oberflächentemperatur des Gehäuses ist begrenzt. Die Kennzeichnung lautet z.B.: Ex tD A21 85°C



Ex-tX

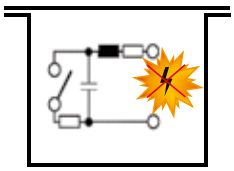
Zündschutzart „Vergusskapselung „mD“

Neu: ma, mb, mc
Die Zündschutzart -mD, bei der elektrische Betriebsmittel durch Einschließen in einer Vergussmasse sicher gemacht werden, so dass die explosionsfähige Atmosphäre nicht mit der potentiellen Zündquelle zusammenkommt.
Einsatzgebiete: Relaisbausteine, Befehlsgeräte, Sensoren, Anzeigegeräte, Sicherungselemente

Ex-mX

Zündschutzart „Eigensicherheit „iD“

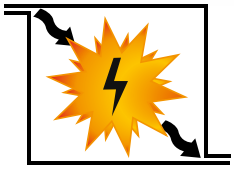
Zukünftig: ia, ib, ic
Bei der Zündschutzart -iD ist die Energie im Stromkreis so gering gehalten, dass zündfähige Funken, Lichtbögen oder Temperaturen nicht entstehen können. Einsatzgebiete:Schnittstellenbausteine, Mess- und Regeltechnikbaugruppen



Ex-iX

Zündschutzart „Überdruckkapselung „pD“

Zukünftig: p
Bei der Zündschutzart -pD wird das Eindringen explosionsfähiger Atmosphäre in ein Gehäuse durch Erzeugung eines permanenten Überdrucks verhindert.



Ex-p

Kennzeichnung

4. Kennzeichnung

Explosionsgeschützte Betriebsmittel müssen so gekennzeichnet sein, dass sie entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Eigenschaften korrekt eingesetzt werden.
Die Information auf dem Typenschild wird für Betriebsmittel im Gasbereich in der EN 60079-0, für Betriebsmittel im Staubbereich in der EN 61241-0 festgelegt.

Aus der Kennzeichnung soll erkennbar sein:

- der Hersteller, der die elektrischen Betriebsmittel in Verkehr gebracht hat	ROSE Systemtechnik GmbH D-32547 Porta Westfalica
- die Typ-Bezeichnung des Betriebsmittels	06.252616
- CE Konformitätszeichen sowie Prüfnummer der überwachenden Stelle	CE 0123
- Prüfstelle und Zulassungsnummer des Betriebsmittels	PTB 00ATEX1002
- der Einsatzbereich Gruppe I oder Gruppe II	Ex II
- die Kategorie, nach der das Betriebsmittel zugelassen ist	2
- der Bereich G (Gas), D (Staub) oder M (Bergbau)	G und D

für Gas-Explosionsschutz:

- die Zündschutzart(en), die das Betriebsmittel erfüllt	ed m
- Explosionsgruppe (wo erforderlich, mit Untergruppe z.B. IIC)	IIC
- die Temperaturklasse	T6
- EPL	Gb

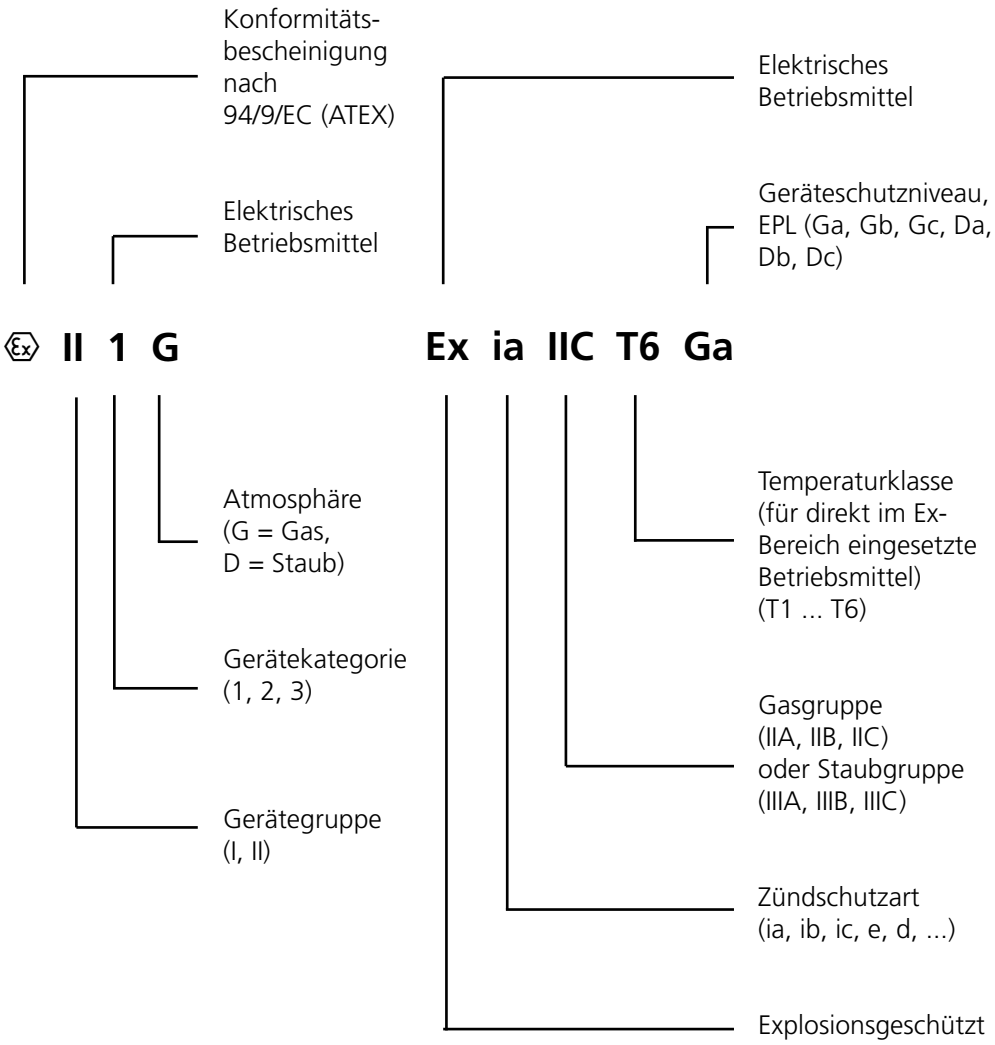
für Staub-Explosionsschutz:

- die Zündschutzart(en), die das Betriebsmittel erfüllt	tb
- die Staubgruppe	IIIC
- EPL	Db
- die maximal zulässige Oberflächentemperatur	85°C

Kennzeichnung

Die betriebsmittelspezifischen Daten

- Produktionsdatum	26.02.09
- elektrische Werte	250 V
- Produktionsnummer	10372187
- darüber hinaus können zusätzliche oder einschränkende Werte aufgebracht werden (z.B. abweichende Umgebungstemperatur)	-30°C<Ta<+50°C



Zündschutzarten

Zündschutzarten für Gas-Zertifizierung

Zündschutzarten für elektrische Betriebsmittel in gasexplosionsgefährdeten Bereichen				
Zündschutzarten		**Schutzprinzip**	**EN/IEC**	**Zone**
d	Druckfeste Kapselung	Verhinderung der Ausbreitung einer Explosion	EN 60079-1 IEC 60079-1	1 oder 2
px, py, pz	Überdruckkapselung	Ausschluss explosionsfähiger Atmosphäre	EN 60079-2 IEC 60079-2	1 oder 2
q	Sandkapselung	Funken verhindern	EN 60079-5 IEC 60079-5	1 oder 2
o	Ölkapselung	Ausschluss explosionsfähiger Atmosphäre	EN 60079-6 IEC 60079-6	1 oder 2
e	Erhöhte Sicherheit	Funken verhindern	EN 60079-7 IEC 60079-7	1 oder 2
ia, ib, ic	Eigensicherheit	Begrenzung der Zündenergie	EN 60079-11 IEC 60079-11	0, 1 oder 2
	Eigensichere Systeme		EN 60079-25 IEC 60079-25	0, 1 oder 2
	Eigensichere Feldbussysteme (FISCO), nichtfunkende Feldbussysteme (FNICO)		EN 60079-27 IEC 60079-27	1 oder 2
nA	Nicht funkende Betriebsmittel	vergleichbar mit Ex e	EN 60079-15 IEC 60079-15	2
nC	Funkende Betriebsmittel	vergleichbar mit Ex d	EN 60079-15 IEC 60079-15	2
nL*	Energiebegrenzt (unterschiedl. in Nordamerika und Europa, zukünftig “Ic”)	vergleichbar mit Ex i	EN 60079-15 IEC 60079-15	2
nR	Schwadensicheres Gehäuse	Schutz durch Gehäuse	EN 60079-15 IEC 60079-15	2
nP	Vereinfachte Überdruck-kapselung	vergleichbar mit Ex p	EN 60079-15 IEC 60079-15	2
ma, mb, mc	Vergusskapselung	Ausschluss explosionsfähiger Atmosphäre	EN 60079-18 IEC 60079-18	0, 1 oder 2
op is, op pr, op sh	Optische Strahlung	Energieübertragung von optischer Strahlung begrenzen oder vermeiden	EN 60079-28 IEC 60079-28	1 oder 2

Zündschutzarten

Zündschutzarten für Staub-Zertifizierung

Zündschutzarten für elektrische Betriebsmittel in Bereichen mit brennbarem Staub				
Zündschutzart		Schutzprinzip	EN/IEC	Zone
tD Neu: ta, tb, tc	Schutz durch Gehäuse	Ausschluss explosionsfähiger Atmosphäre	EN 61241-1 IEC 61241-1 Neu: EN 60079-31 IEC 60079-31	21 oder 22
pD Zukünftig: p	Überdruckkapselung	Ausschluss explosionsfähiger Atmosphäre	EN 61241-4 IEC 61241-4 Zukünftig: EN 60079-2 IEC 60079-2	21 oder 22
iaD, ibD Zukünftig: ia, ib, ic	Eigensicherheit	Begrenzung der Zünd-energie und Oberflächen-temperatur	EN 61241-11 IEC 61241-11 Zukünftig: EN 60079-11 IEC 60079-11	20, 21 oder 22
maD, mbD Neu: ma, mb, mc	Vergusskapselung	Ausschluss explosionsfähiger Atmosphäre	EN 61241-18 IEC 61241-18 Neu: EN 60079-18 IEC 60079-18	20, 21 oder 22

Beispiele für Kennzeichnung

Kennzeichnung nach ATEX Richtlinien 94/9/EC und EN 60079-0 für Gas und Staub

Beispiele für Kennzeichnung nach ATEX Richtlinie 94/9/EC und EN 60079-0						
Gas - Ex	Nummer EG-Baumuster-prüfbescheinigung/Kon-formitätsaussage U: Komponente X: besondere Einbaubedingungen	Kennzeichnung				
		... nach Norm ATEX		... nach Norm EN 60079-0:2006	... nach Norm EN 60079-0:2009	... nach Norm EN 60079-0:2009, alternative
Elektrisches Betriebsmittel		CE	Ex II 3 G	Ex nA II T4	Ex nA IIC T4 Gc	Ex nAc IIC T4

Beispiele für Kennzeichnung nach EN 61241-0 oder EN 60079-0				
Staub - Ex	Nummer EG-Baumuster-prüfbescheinigung/Kon-formitätsaussage U: Komponente X: besondere Einbaubedingungen	Kennzeichnung		
		... nach Norm EN 61241:2006	... nach Norm EN 60079-0:2009	... nach Norm EN 60079-0:2009, alterna-tive
Elektrisches Betriebsmittel		Ex tD A21 IP65 T80°C	Ex tb IIIC T80°C Db	Ex tb IIIC T80°C

Beispiele für Kennzeichnung IECEx Zertifizierung für Gas und Staub

Beispiele für Kennzeichnung mit IECEx Zertifizierungsnummer und nach IEC 60079-0				
Gas - Ex	Nummer der IECEx Konformitätsbescheinigung U: Komponente X: besondere Einbaubedingungen	Kennzeichnung		
		... nach Norm IEC 60079-0:2004	... nach Norm IEC 60079-0:2007	... nach Norm IEC 60079-0:2007, alternative
Elektrisches Betriebsmittel		Ex nA II T4	Ex nA IIC T4 Gc	Ex nAc IIC T4

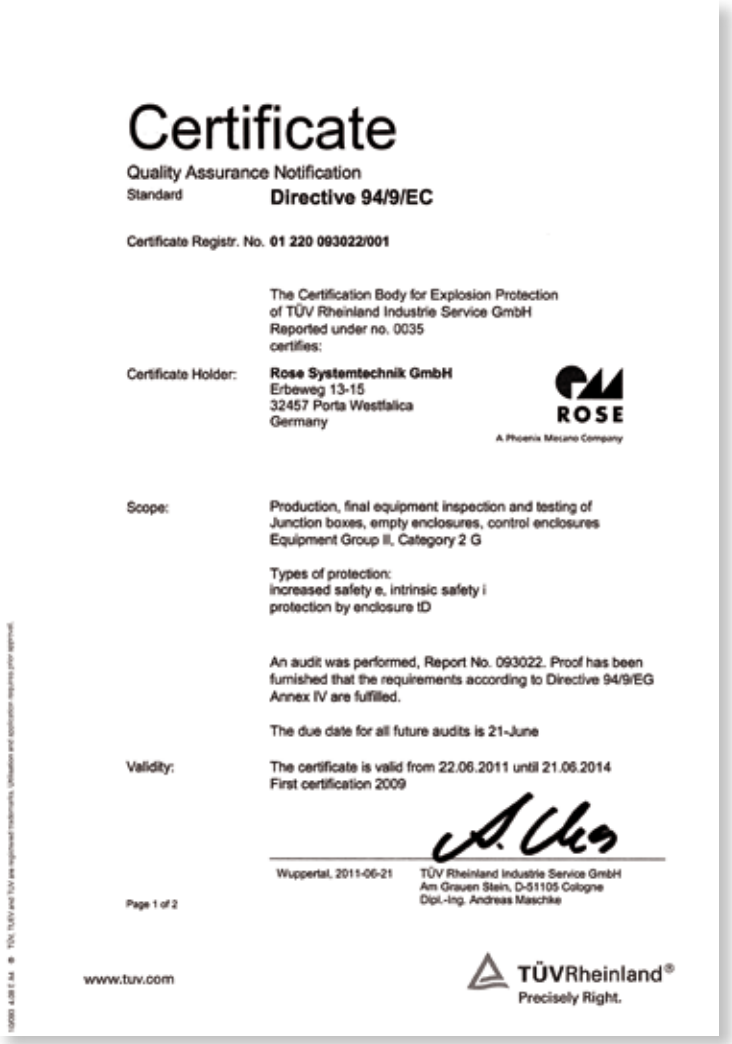
Beispiele für Kennzeichnung nach IEC 61241-0 oder IEC 60079-0				
Staub - Ex	Nummer der IECEx Konformitätsbescheinigung U: Komponente X: besondere Einbaubedingungen	Kennzeichnung		
		... nach Norm IEC 61241:2005	... nach Norm IEC 60079-0:2007	... nach Norm IEC 60079-0:2007, alternative
Elektrisches Betriebsmittel		Ex tD A21 IP65 T80°C	Ex tb IIIC T80°C Db	Ex tb IIIC T80°C

Zulassungen / Approbationen

5. Zulassungen / Approbationen

Damit ein elektrisches Betriebsmittel in einem Ex- Bereich verwendet werden darf, müssen verschiedene Zulassungen vorhanden sein.

1. Zertifizierung der Fertigungsstätte(n) des Herstellers



Certificate

Quality Assurance Notification

Standard **Directive 94/9/EC**

Certificate Registr. No. **01 220 093022/001**

The Certification Body for Explosion Protection
of TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Reported under no. 0035
certifies:

Certificate Holder: **Rose Systemtechnik GmbH**
Erbeweg 13-15
32457 Porta Westfalica
Germany

ROSE
A Phoenix Mecano Company

Scope: Production, final equipment inspection and testing of
Junction boxes, empty enclosures, control enclosures
Equipment Group II, Category 2 G

Types of protection:
increased safety e, intrinsic safety i
protection by enclosure tD

An audit was performed, Report No. 093022. Proof has been furnished that the requirements according to Directive 94/9/EG Annex IV are fulfilled.

The due date for all future audits is 21-June

Validity: The certificate is valid from 22.06.2011 until 21.06.2014
First certification 2009

Wuppertal, 2011-06-21

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Am Grauen Stein, D-51105 Cologne
Dipl.-Ing. Andreas Maschke

Page 1 of 2

www.tuv.com

TÜVRheinland®
Precisely Right.

Hier wird durch die überprüfende Stelle bestätigt, dass alle sicherheitstechnischen Produktionsschritte und -abläufe den erforderlichen einzuhaltenden Maßnahmen genügen.

Zulassungen / Approbationen

2. EG Baumusterprüfbescheinigung des Produktes innerhalb der Mitgliedsstaaten der EU, ATEX Approbation, weltweit IECEx- Zulassung

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin

(1) **EG-Baumusterprüfbescheinigung**

(2) Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - **Richtlinie 94/9/EG**

(3) EG-Baumusterprüfbescheinigungsnummer

PTB 00 ATEX 1052

(4) Gerät: Energieverteilungs-, Schalt- und Steuerkombination Typ 35. ..... und 36. .....

(5) Hersteller: ROSE Elektrotechnik GmbH + Co. KG

(6) Anschrift: D-32457 Porta Westfalica

(7) Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführur dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.

(8) Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt bescheinigt als benannte Stelle Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 23. März 1994 grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konzeptio und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explos gemäß Anhang II der Richtlinie.

Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem vertraulichen Prüfbericht PTB Ex 00-

(9) Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erf mit

EN 50014:1997 EN 50018:1994 EN 50019:1994 EN

(10) Falls das Zeichen „X" hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird auf bes sichere Anwendung des Gerätes in der Anlage zu dieser Bescheinigung hing

(11) Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf Konzeption Gerätes gemäß Richtlinie 94/9/EG. Weitere Anforderungen dieser Richtlin und das Inverkehrbringen dieses Gerätes.

(12) Die Kennzeichnung des Gerätes muß die folgenden Angaben enthalten:

II 2 G EEx e II T6 bzw. EEx ed IIC T6 bzw. EEx ia IIC T6 bzw. EEx ed [ia] IIC T6

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz
Im Auftrag
i. V.
Dr.-Ing. U. Klausmeier
Regierungsdirektor

EG-Baumusterprüfbescheinigungen ohne Unterschrift und ohne Siegel haben k
Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung darf nur unverändert weiterverbreit
Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technisch

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Bra

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin

4. SUPPLEMENT

according to Directive 94/9/EC Annex III.6

to EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 00 ATEX 1052

(Translation)

Equipment: Power distribution, switch and control gear assembly, types 35. ..... and 36. .....

Marking: **II 2 G Ex e d m ia [ia] IIC T6, T5 or T4**

II 2 D Ex tD A21 IP66 T85 °C, T 100 °C or T 135 °C

Manufacturer: ROSE Systemtechnik GmbH

Address: Erbeweg 13 - 15, 32457 Porta Westfalica

Description of supplements and modifications

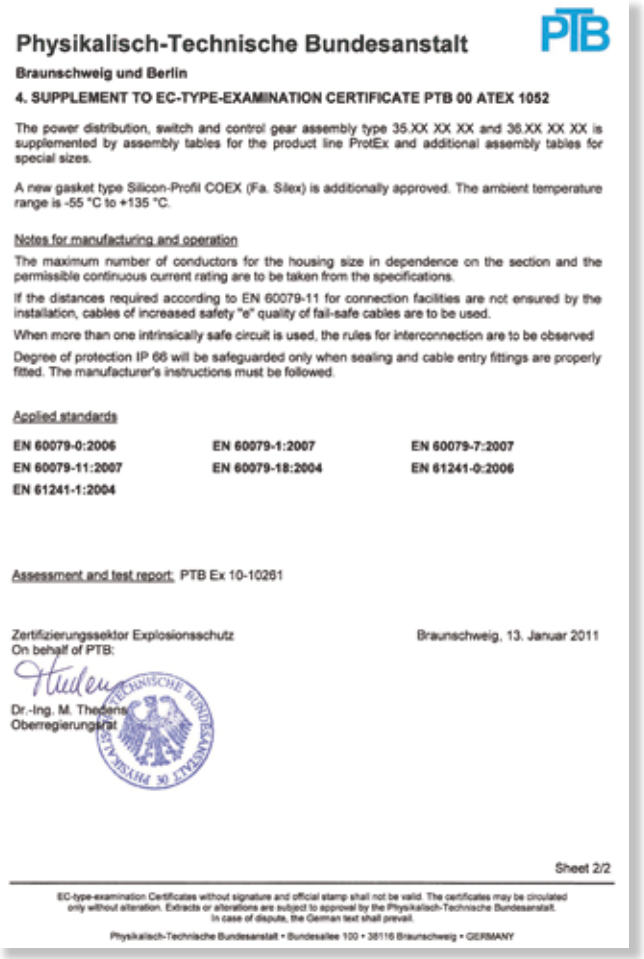
The type designation of the power distribution, switc type 35.XX XX XX and type 36.XX XX XX.

The power distribution, switch and control gear asse follows:

Ex stainless steel standard ..... Type 3
..... Type 3
Ex stainless steel cabinets ..... Type 3
..... Type 3
Ex stainless steel flange 1. generation ..... Type 3
..... Type 3
Ex stainless steel flange 2. generation ..... Type 3
..... Type 3
ProtEx electropolish ..... Type 3
..... Type 3
ProtEx electropolish / return flange ..... Type 3
..... Type 3
ProtEx grinded ..... Type 3
..... Type 3
ProtEx grinded / return flange ..... Type 3
..... Type 3
Ex stainless steel special sizes ..... Type 3
..... Type 3

EC-type-examination Certificates without signature and official st only without alteration. Extracts or alterations are subject to ap In case of dispute, the Germ

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesall



Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin

4. SUPPLEMENT TO EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 00 ATEX 1052

The power distribution, switch and control gear assembly type 35.XX XX XX and 36.XX XX XX is supplemented by assembly tables for the product line ProtEx and additional assembly tables for special sizes.

A new gasket type Silicon-Profil COEX (Fa. Silex) is additionally approved. The ambient temperature range is -55 °C to +135 °C.

Notes for manufacturing and operation

The maximum number of conductors for the housing size in dependence on the section and the permissible continuous current rating are to be taken from the specifications.

If the distances required according to EN 60079-11 for connection facilities are not ensured by the installation, cables of increased safety "e" quality of fail-safe cables are to be used.

When more than one intrinsically safe circuit is used, the rules for interconnection are to be observed

Degree of protection IP 66 will be safeguarded only when sealing and cable entry fittings are properly fitted. The manufacturer's instructions must be followed.

Applied standards

EN 60079-0:2006	EN 60079-1:2007	EN 60079-7:2007
EN 60079-11:2007	EN 60079-18:2004	EN 61241-0:2006
EN 61241-1:2004		

Assessment and test report: PTB Ex 10-10261

Zertifizierungssektor Explosionsschutz
On behalf of PTB:
Dr.-Ing. M. Thedens
Oberregierungsrat

Braunschweig, 13. Januar 2011

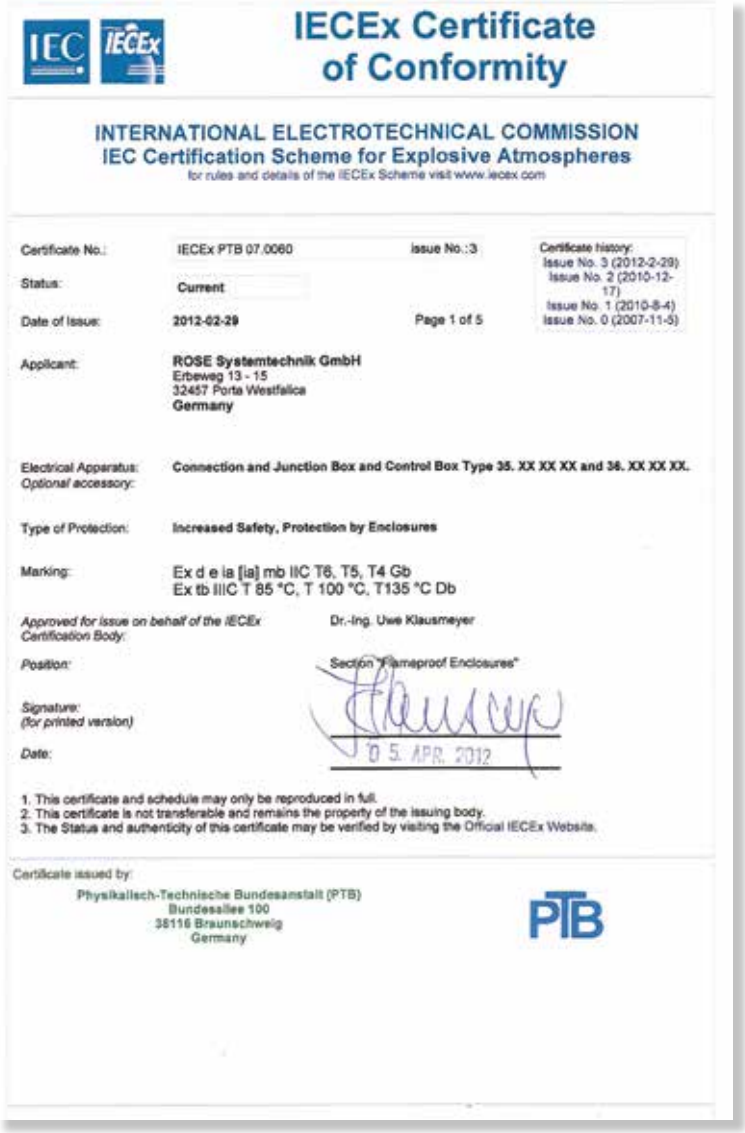
Sheet 2/2

EC-type-examination Certificates without signature and official stamp shall not be valid. The certificates may be circulated only without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt. In case of dispute, the German text shall prevail.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • 38116 Braunschweig • GERMANY

Mit diesem Zertifikat wird bescheinigt, dass die der Prüfstelle vorgelegten und baumustergeprüften Betriebsmittel sicherheitstechnisch allen Anforderungen der Gesetzgebung der ATEX Verordnung genügen.

Zulassungen / Approbationen



IECEx Certificate of Conformity

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC Certification Scheme for Explosive Atmospheres
for rules and details of the IECEx Scheme visit www.iecex.com

Certificate No.:	IECEx PTB 07.0060	Issue No.:3	Certificate history: Issue No. 3 (2012-2-29) Issue No. 2 (2010-12-17) Issue No. 1 (2010-8-4) Issue No. 0 (2007-11-5)
Status:	Current		
Date of Issue:	2012-02-29	Page 1 of 5	

Applicant: ROSE Systemtechnik GmbH
Erbeweg 13 - 15
32457 Porta Westfalica
Germany

Electrical Apparatus: Connection and Junction Box and Control Box Type 35. XX XX XX and 36. XX XX XX.
Optional accessory:

Type of Protection: Increased Safety, Protection by Enclosures

Marking: Ex d e ia [ia] mb IIC T6, T5, T4 Gb
Ex tb IIIC T 85 °C, T 100 °C, T135 °C Db

Approved for issue on behalf of the IECEx Certification Body: Dr.-Ing. Uwe Klausmeyer

Position: Section "Flameproof Enclosures"

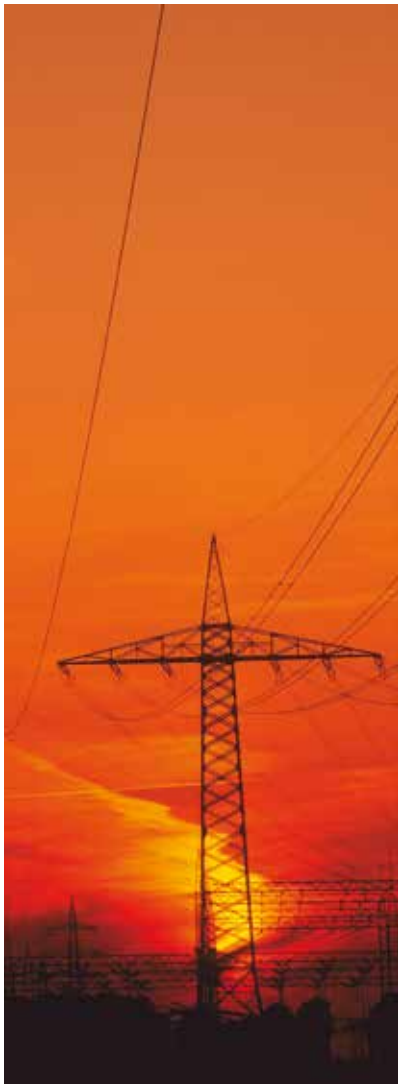
Signature: (for printed version)

Date: 05. APR. 2012

1. This certificate and schedule may only be reproduced in full.
2. This certificate is not transferable and remains the property of the issuing body.
3. The Status and authenticity of this certificate may be verified by visiting the Official IECEx Website.

Certificate issued by:
Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)
Bundesallee 100
38116 Braunschweig
Germany

Mit diesem Zertifikat wird bescheinigt, dass die der Prüfstelle vorgelegten und baumustergeprüften Betriebsmittel sicherheitstechnisch allen Anforderungen der Gesetzgebung der IEC Verordnung genügen.



Zulassungen / Approbationen

3. Konformitätserklärung

EG Konformitätserklärung
EC Declaration of Conformity

ROSE
A Phoenix Mecano Company

ROSE Systemtechnik GmbH

(Name des Anbieters –*offerer's name*)

D-32457 Porta Westfalica; Erbeweg 13-15

(Anschrift - *adress*)

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt
hereby declare in our sole responsibility, that the product

ROSE Ex-Klemmengehäuse: *ROSE Ex-terminal enclosures:*	Aluminium *Aluminium*	05/15/06 06 03 – 05/15/60 60 20
	Polyester *Polyester*	06/16/06 06 03 – 06/16/41 40 20 06/16/01 22 15 – 06/16/01 44 15 06/16/88 01 00 – 06/16/88 03 00 06/16/14 01 00 – 06/16/14 03 00 06/16/20 20 00 – 06/16/40 60 00
	Edelstahl *Stainless steel* Edelstahlschaltschränke *Stainless steel cabinets*	35/36/10 10 06 – 35/36/92 61 35 35/36/03 33 01 – 35/36/03 97 04 35/36/00 22 09 – 35/36/00 64 21 35/36/04 02 00 – 35/36/04 13 00 35/36/06 02 00 – 35/36/06 13 00
	Polyamid CS-Box *Polyamide CS Box*	58/68/10 01 00 – 58/68/10 03 05

(Bezeichnung, Typ oder Modell – *designation, type or model*)

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit der/den folgenden Norm(en) oder normativen Dokument(en) übereinstimmt.
which is the subject of this declaration, is in conformity with the following standards or normative documents.

EN 60079- 0: 2006; EN 60079- 1: 2007; EN 60079- 7: 2007;
EN 60079-11: 2007; EN 60079-18: 2004; EN 61241- 0: 2006; EN 61241- 1: 2004

(Titel und/oder Nummer der Norm(en) – *title and/or number of issue)*

Gemäß den Bestimmungen der Richtlinie: **ATEX-Richtlinie 94/9/EG (ATEX 100a)**
According to the terms of the directive: ***ATEX-directive 94/9/EG (ATEX 100a)***

Porta Westfalica, 06. Juli 2011

Ort und Datum der Ausstellung *(Place and date of issue)*

i.V. Klaus Steinhauer
Ex- Verantwortlicher
Ex responsible person

i.A. Axel Brandhorst
Ex- Schutzbeauftragter
Ex protection authorized person

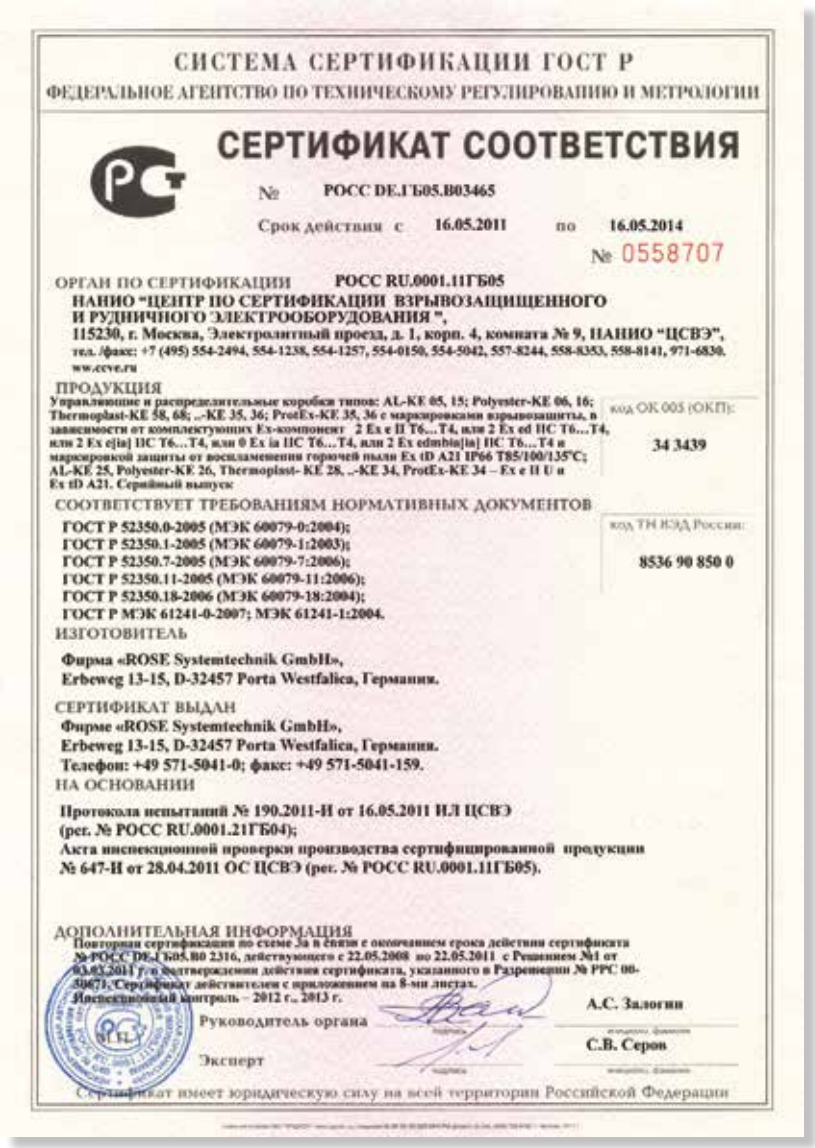
Hiermit erklärt der Hersteller in eigener Verantwortung, dass das Betriebsmittel entsprechend den vorgegeben Gesetzesbedingungen aufgebaut und in Verkehr gebracht wurde.

Zulassungen / Approbationen

4. Zusätzliche Zulassungen:

Außerhalb der EU ist die ATEX Zulassung für viele Länder ausreichend; aber es gibt auch Länder, die auf eigene, nationale Zulassungen bestehen:

z.B. osteuropäische Staaten wie Russland, Kasachstan etc..



СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС DE.ГБ05.В03465

Срок действия с 16.05.2011 по 16.05.2014

№ 0558707

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ РОСС RU.0001.11ГБ05
НАНИО "ЦЕНТР ПО СЕРТИФИКАЦИИ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО И РУДНИЧНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ",
115230, г. Москва, Электролитный проезд, д. 1, корп. 4, комната № 9, НАНИО "ЦСВЭ",
тел. /факс: +7 (495) 554-2494, 554-1238, 554-1257, 554-0150, 554-5042, 557-8244, 558-8353, 558-8141, 971-6830.
www.ccve.ru

ПРОДУКЦИЯ
Управляющие и распределительные коробки типов: AL-KE 05, 15; Polyester-KE 06, 16; Thermoplast-KE 58, 68; ..-KE 35, 36; ProtEx-KE 35, 36 с маркировками взрывозащиты, в зависимости от комплектующих Ex-компонент 2 Ex e II T6...T4, или 2 Ex ed IIC T6...T4, или 2 Ex e[ia] IIC T6...T4, или ⊗ Ex ia IIC T6...T4, или 2 Ex edmbia[ia] IIC T6...T4 и маркировкой защиты от воспламенения горючей пыли Ex tD A21 IP66 T85/100/135°C; AL-KE 25, Polyester-KE 26, Thermoplast- KE 28, ..-KE 34, ProtEx-KE 34 – Ex e II U и Ex tD A21. Серийный выпуск

код ОК 005 (ОКП): 34 3439

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ГОСТ Р 52350.0-2005 (МЭК 60079-0:2004);
ГОСТ Р 52350.1-2005 (МЭК 60079-1:2003);
ГОСТ Р 52350.7-2005 (МЭК 60079-7:2006);
ГОСТ Р 52350.11-2005 (МЭК 60079-11:2006);
ГОСТ Р 52350.18-2006 (МЭК 60079-18:2004);
ГОСТ Р МЭК 61241-0-2007; МЭК 61241-1:2004.

код ТН ВЭД России: 8536 90 850 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Фирма «ROSE Systemtechnik GmbH»,
Erbeweg 13-15, D-32457 Porta Westfalica, Германия.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН
Фирме «ROSE Systemtechnik GmbH»,
Erbeweg 13-15, D-32457 Porta Westfalica, Германия.
Телефон: +49 571-5041-0; факс: +49 571-5041-159.

НА ОСНОВАНИИ
Протокола испытаний № 190.2011-Н от 16.05.2011 ИЛ ЦСВЭ (рег. № РОСС RU.0001.21ГБ04);
Акта инспекционной проверки производства сертифицированной продукции № 647-Н от 28.04.2011 ОС ЦСВЭ (рег. № РОСС RU.0001.11ГБ05).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
Повторная сертификация по схеме 3а в связи с окончанием срока действия сертификата № РОСС DE.ГБ05.В0 2316, действующего с 22.05.2008 по 22.05.2011 с Решением №1 от 03.03.2011 г. о подтверждении действия сертификата, указанного в Разрешении № РРС 00-50671. Сертификат действителен с приложением на 8-ми листах.
Инспекционный контроль – 2012 г., 2013 г.

Руководитель органа А.С. Залогин

Эксперт С.В. Серов

Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации

Approbation GOST R

Zulassungen / Approbationen

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

РАЗРЕШЕНИЕ № РРС 00-30671

На применение

Оборудование (техническое устройство, материал):
Управляющие и распределительные коробки типов AL-KE 05, AL-KE 15, AL-KE 25; Polyester-KE 06, Polyester-KE 16, Polyester-KE 26; ..-KE 34, ..-KE 35, ..-KE 36.

Код ОКП (ТН ВЭД): 34 3439 (8536 90 850 0)

Изготовитель (поставщик): Фирма "ROSE Systemtechnik GmbH" (Германия).

Основание выдачи разрешения: Техническая документация, заключение экспертизы промышленной безопасности "Ex НИИ" № 11-ТУ-339-2008 (НХ), сертификат соответствия ОС НАНИО "ЦСВЭ" № РОСС DE.ГБ05.В02316 от 22.05.2008 г.

Условия применения:
1. Обеспечение соответствия поставляемых устройств требованиям национальных стандартов, норм, правил, руководящих документов, инструкций в области промышленной безопасности, действующих в Российской Федерации.
2. Применение поставляемых устройств на нефтехимических, химических, нефтеперерабатывающих и других взрывопожароопасных объектах в соответствии с технической документацией и паспортом.

Срок действия разрешения до 05.08.2013

Дата выдачи 05.08.2008

Заместитель руководителя
Б.А. Красных

АВ 045445

Einfuhrgenehmigung RTN

Explosionsschutz in Nordamerika

6. Explosionsschutz in Nordamerika (NEC Standard)

6.1 Einleitung

Die Grundprinzipien des Explosionsschutzes sind überall gleich. Dennoch haben sich in Nordamerika auf dem Gebiet des Explosionsschutzes elektrischer Geräte und Anlagen Techniken und Systeme entwickelt, die erheblich von den IEC Richtlinien abweichen.
Die Unterschiede zum Explosionsschutz in Europa und gemäß der IEC liegen dabei in der Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche, der Konstruktion, der Betriebsmittel und der Installation der elektrischen Anlagen.

6.2 Klassifizierung explosionsgefährdeter Bereiche

In den USA erfolgt die Festlegung in explosionsgefährdete Bereiche gemäß der NEC 500 (NEC= National Electrical Code) und NEC 505 und in Kanada gemäß Abschnitt 18 des CEC (Canadian Electrical Code).
Generell erfolgt eine Unterscheidung in drei Kategorien (Class I bis Class III).
Class I: Brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel
Class II: Stäube
Class III: Fasern und Flusen
Nach der Häufigkeit oder der Dauer des Auftretens dieser Stoffe werden die explosionsgefährdeten Bereiche in **Division 1** und **Division 2** unterteilt.
Ende des 20. Jahrhunderts wurde in den USA und in Kanada für Class I zusätzlich zu diesem bestehenden System das nach IEC übliche Klassifizierungssystem eingeführt (NEC 505).
Dies bietet dem Anwender nun die Möglichkeit, das für ihn technisch und wirtschaftlich optimale System zu wählen.
Vergleichbar der IEC Richtlinie erfolgt eine weitere Unterteilung der explosionsfähigen Gase der Class I in die Gasgruppen **(Groups) A, B, C und D** und der brennbaren Stäube der Class II in die **Gruppen E, F und G**.
Hierbei sind konträr der IEC Richtlinie die Gruppen A und E die gefährlichsten Gasgruppen (gem. IEC die Gruppe IIC).
Die Festlegung der maximalen Oberflächentemperatur gem. NEC 505 erfolgt in Übereinstimmung mit IEC in sechs Temperaturklassen T1 bis T6.

6.3 Baubestimmungen

Für den Bau und die Prüfung von explosionsgeschützten elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln gelten in Nordamerika verschiedene Normen und Bestimmungen. In den USA sind dies vorwiegend die Standards der Underwriters Laboratories Inc. (UL) und der Factory Mutual Research Corporation (FM); in Kanada, die der Canadian Standards Association (CSA).

6.4 Schutzarten von Gehäusen

In Europa sind die IP-Schutzarten von Gehäusen nach IEC 60529 festgelegt.
In Nordamerika werden Schutzarten gem. NEMA 250 (NEMA = National Electrical Manufacturing Association) festgelegt. Diese Schutzarten können nicht direkt mit denen nach IEC verglichen werden, da zusätzliche Umgebungseinflüsse (z.B. Kühlflüssigkeiten, Schneidöle, Korrosion, Vereisung, Hagel) behandelt werden. Die folgende Tabelle ist daher als unverbindliche Richtlinie zu betrachten.

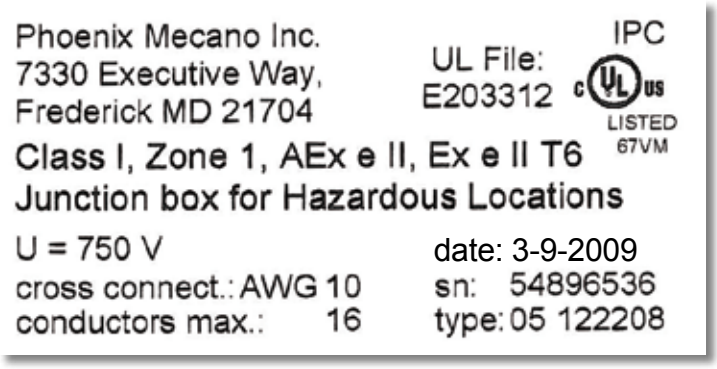
Schutzarten nach NEMA 250	Schutzarten nach IEC
1	IP 20
2	IP 22
3	IP 54
3R	IP 54
3S	IP 54
4	IP 65
4X	IP 65
6	IP 67
6P	IP 67
12	IP 54
12 K	IP 54

6.5 Zertifizierung und Kennzeichnung

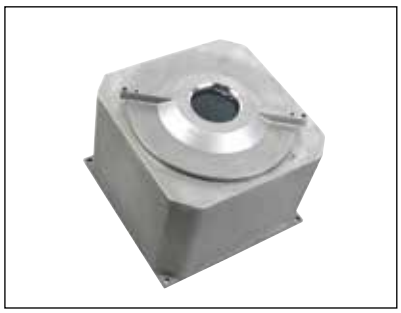
In den USA und Kanada sind elektrische Ausrüstungen und Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Betriebsstätten in der Regel zulassungspflichtig. Ausnahmen bilden solche elektrische Betriebsmittel, die aufgrund ihrer Konstruktion und Eigenart die explosionsfähige Atmosphäre, in der sie eingesetzt sind, nicht zünden können.
Über die Zulassungspflicht entscheidet die zuständige Behörde. Geräte, die für explosionsgefährdete Bereiche entwickelt und gefertigt werden, werden in den USA und Kanada durch national anerkannte Prüfstellen geprüft und zugelassen. In den USA sind dies u.a. die Prüfstellen UL oder FM, in Kanada die CSA.
Zusätzlich zu den Daten wie z.B. Hersteller, Typ, Serien-Nr. und elektrische Daten, sind die den Explosionsschutz betreffenden Daten in die Kennzeichnung des Betriebsmittels aufzunehmen.

Explosionsschutz in Nordamerika

Vergleich der Klassifizierung IEC - NEC - CEC				
	Gase, Dämpfe oder Nebel		Stäube	Fasern und Flusen
	Class I	(IEC)	Class II	Class III
Vorschrift USA	NEC 500-5	NEC 505-7	NEC 500-6	NEC 500-7
Vorschrift Kanada	CEC J18-004	CEC 18-006	CEC 18-008	CEC 18-010
Einteilung	Division 1 Division 2	Zone 0 Zone 1 Zone 2	Division 1 Division 2	Division 1 Division 2
Groups	NEC 500-3 CEC J18-050	NEC 505-7 CEC J18-050	NEC 500-3 CEC J18-050	
	Div. 1 und 2 A (Acetylen) B (Wasserstoff) C (Ätylen) D (Propan)	Zone 0,1,2 II A (Propan) II B (Ätylen) II C (Acetylen, Wasserstoff)	E (Metalle) F (Kohle) G (Getreide)	Div. 1und 2 --
Temperaturklassen Class I	Div. 1 und 2	Zone 0, 1 und 2	Div. 1 und 2	keine
	T1 ≤ 450 °C T2 ≤ 300 °C T2A ≤ 280 °C; T2B ≤ 260°C T2C ≤ 230 °C; T2D ≤ 215°C T3 ≤ 200 °C; T3A ≤ 180°C T3B ≤ 165 °C; T3C ≤ 160°C T4 ≤ 135 °C; T4A ≤ 120°C T5 ≤ 100 °C T6 ≤ 85 °C	T1 ≤ 450 °C T2 ≤ 300 °C T3 ≤ 200 °C T4 ≤ 135 °C T5 ≤ 100 °C T6 ≤ 85 °C	T1 ≤ 450 °C T2 ≤ 300 °C T2A ≤ 280 °C; T2B ≤ 260 °C T2C ≤ 230 °C; T2d ≤ 215 °C T3 ≤ 200 °C; T3A ≤ 180 °C T3B ≤ 165 °C; T3C ≤ 160 °C T4 ≤ 135 °C; T4A ≤ 120 °C T5 ≤ 100 °C T6 ≤ 85 °C	



Allgemeine Hinweise



7. Allgemeine Hinweise zur richtigen Auswahl und Aufbau von Ex-Equipment

ROSE Ex Equipment bietet Planern und Installateuren ein breites Spektrum an Produkten:

- Klemmengehäuse für erhöhte und eigensichere Stromkreise
- Druckgekapselte Gehäuse (Ex-d) für Einbauten nicht Ex-zugelassener Komponenten
- Bedienstationen mit Schaltern, Tastern und Leuchtmeldern
- Ex Installationsmaterial

Detaillierte Informationen zu Produkten und Technik erhalten Sie in dem ROSE Detailkatalog „Ex-Equipment“ und auf unserer Website **www.ROSE-Ex-Equipment.com**

Beigefügt wichtige Informationen für

- die Bestückung von Klemmengehäusen
- den Aufbau von Control Stations und
- die Handhabung von Ex-d Gehäusen

7.1 Klemmengehäuse (Ex-e, Ex-i)

Für verfahrenstechnische Anlagen müssen Klemmengehäuse einen wirksamen Schutz gegen Korrosion und Chemikalien gewährleisten. Aus diesem Grund kommt gerade der Auslegung von Ex-Klemmengehäusen eine besondere Bedeutung zu. So sind Klemmengehäuse in Ex-geschützter Ausführung als Standard- und Flanschgehäuse für den Einsatz in den Gaszonen 1 und 2 sowie den Staubzonen 21 und 22 zugelassen. Die Materialien der Gehäuse bestehen in der Regel aus Edelstahl, Polyester, Aluminium und Polyamid. Stahlblechgehäuse neigen zu Korrosion und scheiden dadurch in den meisten Fällen aus. Nachstehend die Grundvoraussetzungen für Gehäuse:

- Der Gehäusewerkstoff muss so beschaffen sein, dass von außen einwirkende mechanische Belastungen die Schutzart nicht herabsetzen. Gefordert wird eine Schlagfestigkeit von mindestens 7 Joule.
- Alle Komponenten – Gehäuse, Dichtungen, Klemmen, Verschraubungen müssen die geforderten Temperaturbedingungen erfüllen.

- Die Schutzart muss für Anwendungen im Gas-Ex-Bereich mind. IP 54 und im Staub-Ex-Bereich mind. IP 6x betragen.

- Gefahrbringende elektrostatische Aufladungen müssen vermieden werden (Erdung bzw. Vermeidung aufladbarer Flächen).

- Die Bestückung von Ex-e Gehäusen darf nur mit Ex-zertifizierten Komponenten (Klemmen und Verschraubungen) erfolgen; bei Ex-i Anwendungen ist der Einsatz nicht zertifizierter Klemmen erlaubt; Verschraubungen müssen jedoch immer Ex-zertifiziert sein.

Allgemeine Hinweise

- Anzahl und Größe der Klemmen sind in Abhängigkeit von Mindestabständen und der Erwärmung begrenzt.

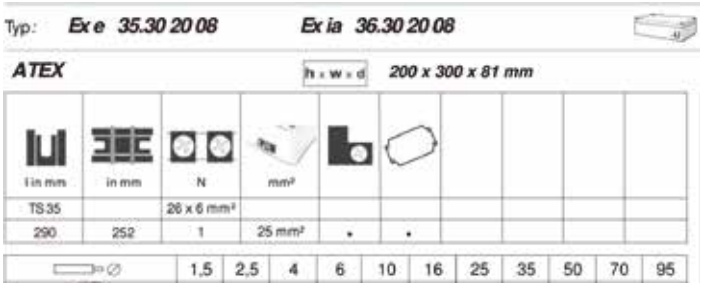
Zur optischen Kennzeichnung von Ex-i Gehäusen werden in der Regel blaue Klemmen und Kabelverschraubungen eingesetzt.

Die Bestückung von Ex-Klemmengehäusen mit Klemmen und Kabelverschraubungen unterliegt festgelegten Grenzen. Sie richtet sich nach den Mindestabständen zwischen den stromführenden Metallteilen der Klemmen und Gehäusewandung und zusätzlich nach der an den Klemmstellen auftretenden Erwärmung. Die maximale Bestückung für die jeweilige Gehäusegröße ergibt sich aus den Herstellerunterlagen.

Beispiel Bestückungsmöglichkeit Ex- Edelstahl- Klemmenghäuse

Der Bestückungsplan setzt sich aus 3 verschiedenen Teilbereichen zusammen:

A:

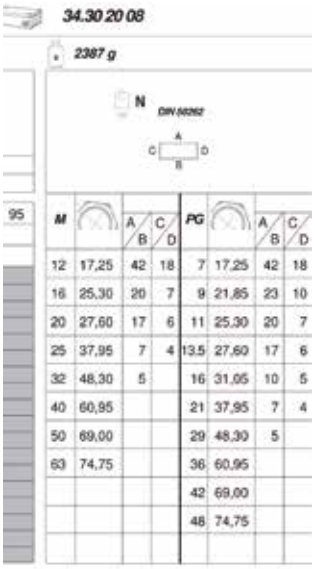


Typ: Ex e 35.30 20 08 Ex ia 36.30 20 08

ATEX h x w x d 200 x 300 x 81 mm

l in mm	in mm	N	mm²								
TS 35		26 x 6 mm²									
290	252	1	25 mm²	•	•						
⊘		1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95

Informationen zu den Bestückungsmöglichkeiten (Tragschienen, Montageplatten etc.) sowie die physikalisch max. mögliche Bestückung mit Reihenklemmen.



34.30 20 08

2387 g

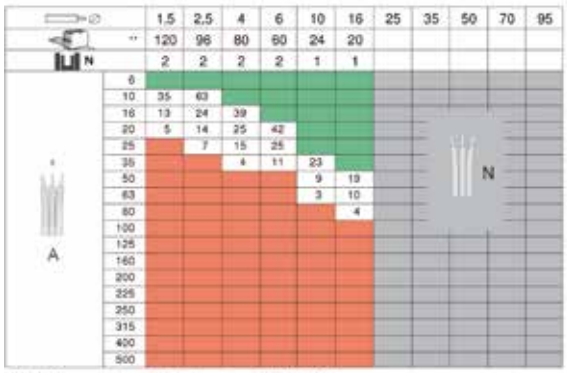
N DIN 46262

M		A/B	C/D	PG		A/B	C/D
12	17,25	42	18	7	17,25	42	18
16	25,30	20	7	9	21,85	23	10
20	27,60	17	6	11	25,30	20	7
25	37,95	7	4	13,5	27,60	17	6
32	48,30	5		16	31,05	10	5
40	60,95			21	37,95	7	4
50	69,00			29	48,30	5	
63	74,75			36	60,95		
				42	69,00		
				48	74,75		

B:
Angaben über die Bestückung mit Kabelverschraubungen

Allgemeine Hinweise

C:



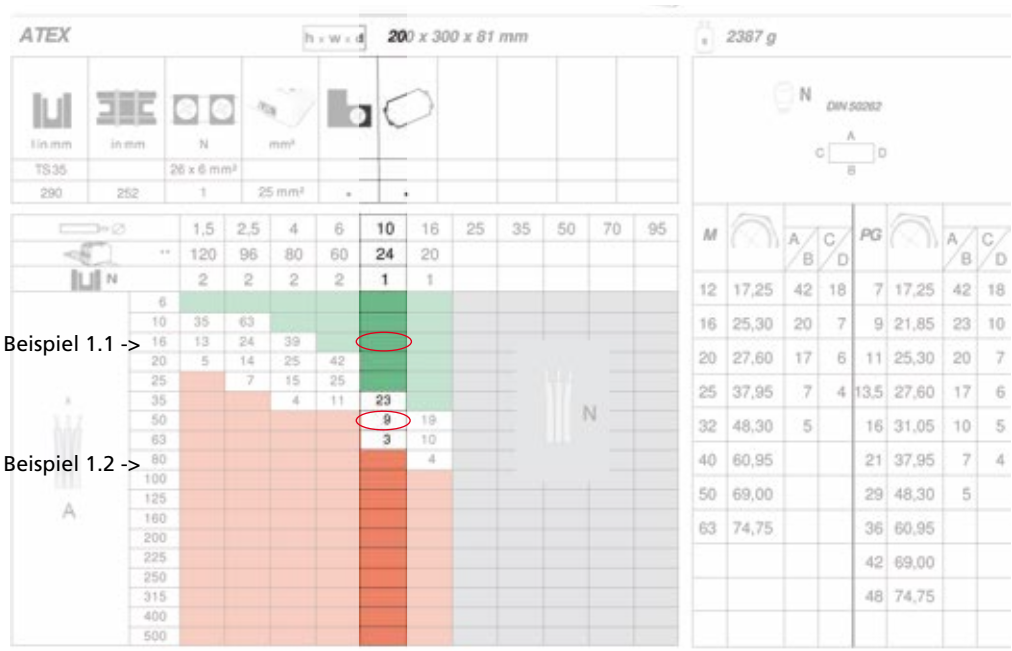
	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95
**	120	96	80	60	24	20					
N	2	2	2	2	1	1					
6											
10	35	63									
16	13	24	39								
20	5	14	25	42							
25		7	15	25							
35			4	11	23						
50					9	19					
63					3	10					
80						4					
100											
125											
160											
200											
225											
250											
315											
400											
500											

Angabe über die max. Anzahl von Klemmen gemäß der Erwärmungsberechnungen.
Grün: Es können die maximale Anzahl, wie physikalisch vorgegeben, eingesetzt werden; die Temperaturerhöhung führt nicht zu einem Überschreiten der Grenztemperatur bzw. der max. erlaubten Oberflächentemperatur in der Temperaturklasse.

Rot: Die Erwärmung ist zu hoch; die Grenztemperatur bzw. max. erlaubte Oberflächentemperatur wird überschritten.
Abhilfemaßnahmen:

- Stromreduzierung oder
- Wahl eines größeren Leiters
- Wahl eines größen Gehäuses

Weißes Feld mit Zahlen: Hier sind die Grenzwerte dargestellt. Die Zahlen in den Feldern ergeben die max. zu nutzenden Klemmstellen! Bei einer Standard-Reihenklemme z.B. UK5N sind 2 Anschlüsse vorhanden; d.h. Division der Werte durch 2. Bei einer Doppelstock-Klemme z.B. DK4 sind 4 Anschlüsse vorhanden; d.h. Division der Werte durch 4.



Allgemeine Hinweise

Beispiel 1: Gehäuse mit 24 Klemmen 10 mm²:
Bestückung max. Klemmenanzahl (physikalische Abmaße) ergibt sich aus der max. Bestückungslänge = 252 mm
Die Klemmenbreite der Reihenklemen für 10 mm² beträgt 10,2 mm. Daraus resultiert eine Bestückung mit 24 Klemmen (252 : 10,2 = 24 Klemmen + Rest)

Bestückung gemäß Wärmeberechnung
1) Auslastung aller 10 mm² Leiter mit 16 A:
max. Bestückung ist möglich, da Werte im „grünen Bereich liegen"

2) Auslastung der Leiter mit 50 A:
9 Leiter zulässig = 4 Klemmen (10 mm²)

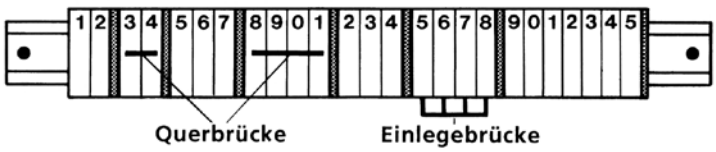
Beispiel 2:
Mischbestückung: Gehäuse 35. 302008 mit
8 x 2,5 mm² Klemmen mit 10 A
3 x 4 mm² Klemmen mit 20A
3 x 16 mm² Klemmen mit 50A

Querschnitt/mm²	Strom/A	Anzahl / Auslastung
2,5	10	8 / (von 31) = 25 %
4	20A	3 / (von 12) = 25 %
16	50	3 / (von 9) = 33 %

Summe = 83% < 100 %
damit ist wärmetechnisch eine solche Bestückung erlaubt.

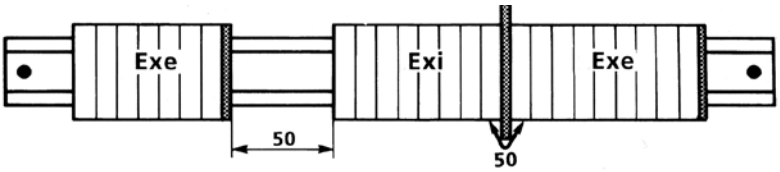
Bei Nennstrom im grünen Bereich dürfen beliebig viele Klemmen innerhalb der Bestückungslängen eingesetzt werden. Im weißen Bereich ist die Maximalbestückung unter Berücksichtigung der Erwärmung angegeben. Wird diese nicht voll ausgeschöpft, darf mit Klemmen aus dem grünen Bereich bis zur Bestückungsgrenze ergänzt werden. Liegt die Anwendung im roten Bereich, darf dieses Gehäuse nicht eingesetzt werden. Es ist ein Größeres auszuwählen, bei dem der Anwendungsfall in den grünen oder weißen Bereich fällt.

Jede Klemmstelle darf nur mit einem Leiter belegt werden. Sind Querverbindungen erforderlich, können einlegbare oder schraubbare Brücken verwendet werden. Um zu verhindern, dass sich Luft- und Kriechstrecken verringern, sind zwischen benachbarten Brücken Trennwände einzusetzen. Dabei sind Beschränkungen für dieses Zubehör hinsichtlich Stromstärke und Spannung zu beachten. Dies gilt besonders bei überspringen der Brückung (z.B. Klemme 1+3+5+7+9 gebrückt). In solchen Fällen sind immer die Herstellerangaben in der jeweiligen Dokumentation zu Rate zu ziehen.

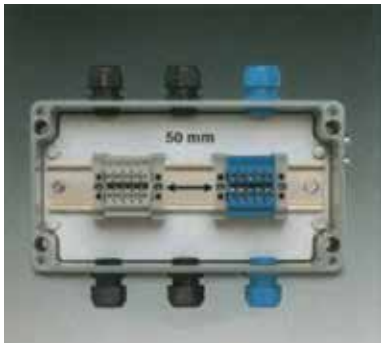


Allgemeine Hinweise

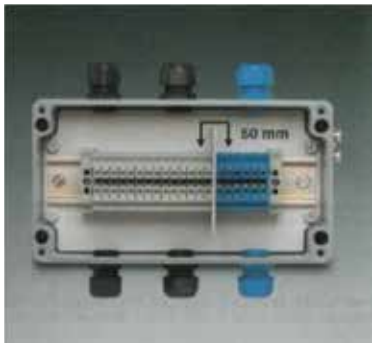
Bei gemischt bestückten Gehäusen werden in einem Gehäuse sowohl Stromkreise erhöhter Sicherheit (Ex-e) als auch eigensichere Stromkreise (Ex-i) auf Klemmen aufgelegt. Dabei ist ein Mindestabstand von 50 mm (Fadenmaß) zwischen den unterschiedlichen Stromkreisen erforderlich. Dies kann auf zwei verschiedene Möglichkeiten realisiert werden:



1. räumlicher Abstand

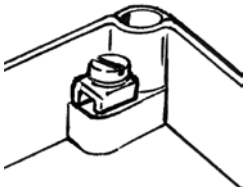


2. Abstand mittels isolierender Trennplatte

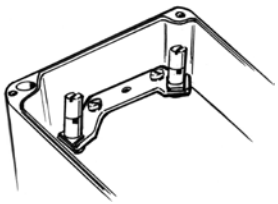


Schutzleiteranschluss (innen)

Bei Spannungen von mehr als 50 V ist für jedes eingeführte Kabel ein Schutzleiteranschluss vorzusehen. In Ex-e Gehäusen kleinerer Bauart werden dazu Mantelklemmen eingesetzt, die abhängig vom Anschlussquerschnitt bis zu 4 Leiter je Klemme aufnehmen dürfen. Abgesehen von den Kleingehäusen mit Miniklemmen sind diese Mantelklemmen paarweise auf Schutzleiterhaltewinkeln montiert.

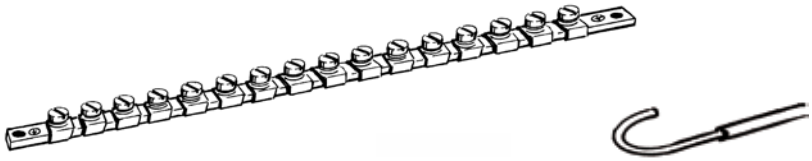


Miniklemme



Schutzleiter-Haltewinkel mit Mantelklemmen

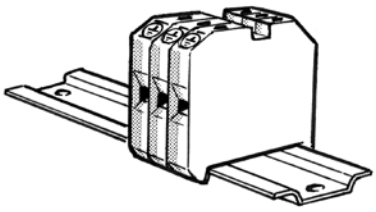
Klemmengehäuse größerer Bauart können mit Schutzleiter-Sammelschienen ausgerüstet werden, die mit Anschlusselementen (bis 6mm² Anschlussquerschnitt) bestückt sind. Pro Klemmstelle dürfen 2 Leiter angeschlossen werden. Wird nur 1 Leiter verwendet, ist der Leiter in Form einer Lasche anzuschließen.



Schutzleiter-Sammelschiene

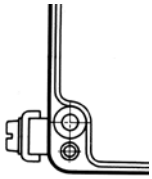
Allgemeine Hinweise

Alternativ zu den genannten Anschlussmöglichkeiten können Schutzleiter-Reihenklemmen auf der Tragschiene montiert werden.

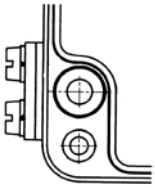


Bei einem Schutzleiter-Anschluss von mehr als 6 mm² ist innerhalb eines Gehäuses immer eine PE-Klemme zu setzen.

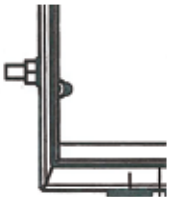
Schutzleiteranschluss (außen)
Metallische Gehäuse müssen gemäß IEC / ATEX Richtlinie immer einen Außenerdanschluss aufweisen. Dies kann wahlweise eine Block-, Laschen- oder Bolzenklemme sein.



Blockklemme



Laschenanschluss

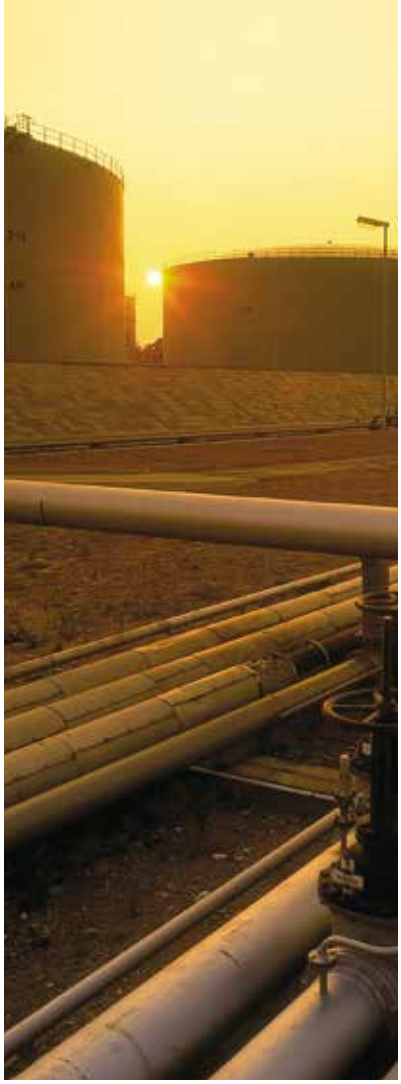


Bolzenanschluss

Der Querschnitt des zugehörigen Schutzleiters im Verhältnis zum stromführenden Leiter, ist in der VDE 0660 T500/ EN60439-1 Abschnitt 7.4.3.1.7 festgelegt:

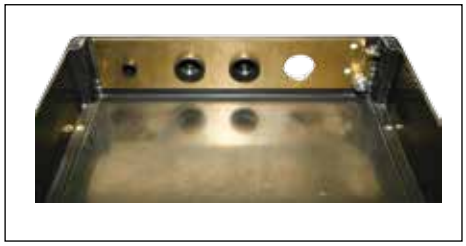
Querschnittsbereich des stromführenden Leiters S mm²	Mindestquerschnitt des entsprechenden Schutzleiters (PE, PEN) S mm²
S < 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

Beispiele:
Besipiel 1: Nennquerschnit = 4 mm² Schutzleiter= 4 mm²
Besipiel 2: Nennquerschnit = 35 mm² Schutzleiter= 16 mm²
Besipiel 3: Nennquerschnit = 240 mm² Schutzleiter= 120 mm²



Offshore-Platten

Werden Kunststoffgehäuse mit Metallverschraubungen (z. B. für armierte Kabel) versehen, sind diese Verschraubungen zu erden. Für Polyestergehäuse stehen spezielle Metallplatten (Offshore-Platten) bereit, die alle auf einer Seite eines Gehäuses eingehenden Verschraubungen metallisch verbinden und so nur einmal zu erden sind. Diese sind in der Regel aus Messing, Edelstahl oder verzinktem Stahlblech erhältlich.



Tragschienen

Tragschienen müssen bei Verwendung von PE Klemmen im Kurzschlussfall den Nennstrom ableiten. Bei hohen Nennströmen sind Kupfertragschienen einzusetzen.

(Tabelle VDE 0611 Teil 3/ EN 60947-7-2/) siehe Anhang Tabelle 9

7.2 Druckgekapselte Gehäuse (Ex-d)

Anwendung der Druckkapselung:
Der Einsatzbereich druckgekapselter Gehäusesysteme ist vielfältig:
Robuste Vor-Ort-Steuerstellen (Local Contol Stations LCS)
Komplette Ex-d Steuerungen
Sicherheitseinheiten gegen Überspannungen
Feldbusanschaltgruppen im Ex-Bereich.

Generell gilt:
Zündfähige elektrische/elektronische Betriebsmittel werden in einem Ex-d Gehäuse eingebaut, so dass im Fall einer Explosion die Gehäuse aufgrund ihrer Konstruktion und Wandstärke dem Druck widerstehen und die Energie soweit abkühlt, dass beim Austreten eine Zündung der Atmosphäre außen nicht mehr möglich ist.
Von besonderer Bedeutung ist das Spaltmaß zwischen Deckel und Unterteil . Technologisch erforderliche Spalte sind so lang und eng gestaltet, dass austretende heiße Gase außerhalb des Gehäuses ihre Zündfähigkeit verloren haben d.h., dass die Energie so gering ist und die Temperatur der austretenden Gase so niedrig ist, dass es außerhalb des Gehäuses nicht mehr zu einer Zündung der Atmosphäre kommen kann. Die Parameter der zünddurchschlagsicheren Spalte – Weite und Länge - sind für die Explosionsuntergruppen IIA, IIB und IIC unterschiedlich. Die höchsten Forderungen hinsichtlich der Spaltparameter werden an Gehäuse der Explosionsuntergruppe II C gestellt.

Explosionsgruppe	Grenzspaltweite
IIA	> 0,9
IIB	0,5 - 0,9
IIC	< 0,5

Allgemeine Hinweise

Zum Anschluss der Leitungen im Bereich Ex-d gibt es drei verschiedene Realisierungsmöglichkeiten:

1. Direkter Anschluss – Ex-d Kabelverschraubung

Die Verschraubung stellt sicher, dass im Falle einer Explosion heiße zündfähige Gase nicht außerhalb des Gehäuses gelangen.

2. Ex-d Gehäuse in Kombination mit Ex-e- Anschlussraum

Vorteil dieser Anschlussart: Von der Verteilung im Ex-e Anschlussraum aus können Verschraubungen und Kabel mit Ex-e Zulassung eingesetzt werden.

Zwischen den Bereichen Ex-d und Ex-e muss eine nicht zünddurchschlagsfähige Leitungsverbindung (i.d.R. vergossene Durchführungen mit integrierten Kabeln) eingesetzt werden.

3. Conduit Einführung

Leitungen und Kabel werden in metallischen Rohren verlegt; in regelmäßigen Abständen ist ein Einführstutzen für das Einbringen von Vergussmasse vorhanden. Conduits werden überwiegend in Anwendungen nach amerikanischer Ex-Norm angewandt.

7.3 Local Control Station / Vor-Ort-Steuerstellen

Für Installationen in der Chemie und Petrochemie, im Maschinen-, Steuerungs-, Apparate- und Anlagenbau, in der Pharmazie und Nahrungsmittel-Industrie sowie im Offshore Bereich werden Vor-Ort-Steuerstellen (LCS) eingesetzt.

Diese basieren auf Ex-approbierten Gehäusesystemen aus Edelstahl, Polyester, Polyamid oder Aluminium. Die Gehäuse sind nach den Anforderungen der Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit“ oder „Druckfeste Sicherheit“ ausgeführt. Je nach Spezifikation und Anzahl der Bestückung stehen unterschiedliche Gehäusearten und verschiedene Größen zur Verfügung.

In den Steuerstellen können je nach den technischen Anforderungen approbierte Befehls-, Melde- und Anzeigegeräte und Bus-Anschaltmodule eingebaut werden.

Anhang / Begriffsdefinitionen

8. Anhang

8.1 Begriffsdefinitionen

ATEX
‚ATmosphère EXplosible' - Zündfähige Atmosphäre

ATEX-Richtlinien
Inoffizieller ‚Familienname' für Explosionsschutzbetreffende EG-Richtlinien

Bemessungsdaten
Zusammenstellung von Bemessungswerten und Betriebsbedingungen.

Bemessungswert
Vom Hersteller angegebener quantitativer Wert für eine bestimmte Betriebsbedingung eines Gerätes, eines Schutzsystems oder einer Komponente.

Benannte Stelle (Prüfstelle)
(engl. Notified Body)
Prüfstelle für die Prüfung und Zertifizierung von Geräten.

Bestimmungsgemäße Betriebsbedingungen
Die dem Gerät oder dem Schutzsystem vom Hersteller zugewiesene Aufgabe, die auf den vom Hersteller angegebenen Bemessungswerten beruht.

Betriebsanleitung
Eine Dokumentation zum Übertragen von relevanten Informationen eines Betriebsmittels an die Errichter und Betreiber wie sie dieses korrekt und sicher verwenden.

Betriebsmittelkennzeichnung
Die Betriebsmittelkennzeichnung gibt u.a. Auskunft, in welchen Umgebungsbedingungen das Gerät eingesetzt werden darf. Die Gerätekategorie, Gerätegruppe , die maximale Oberflächentemperatur, die Zündschutzart und die benannte Stelle, die das entsprechende Gerät geprüft hat, sind ebenso aufgeführt.

Betriebstemperatur
Die im Nennbetrieb erreichte Temperatur des Betriebsmittels.

Brennbarer Staub
Staub, Fasern oder Schwebstoffe, die in Luft brennen oder glimmen können und bei atmosphärischem Druck und bei normalen Temperaturen mit Luft explosionsfähige Gemische bilden können.

CE - Kennzeichnung
Kennzeichnung zur Bestätigung aller Anforderungen entsprechend der für das Produkt zutreffenden Richtlinien.

Anhang / Begriffsdefinitionen

Conduit System
Rohrsystem-Verlegung von Kabeln in Ex-Bereichen nach amerikanischer Ex-Verordnung.

Detonation
Explosion, die sich mit Überschallgeschwindigkeit fortpflanzt und durch eine Stoßwelle gekennzeichnet ist.

Druckfeste Kapselung Ex–d
Schutzkonzept, bei dem im Fall einer Explosion innerhalb eines Gehäuses die Wandungen dem Druck widerstehen und die Energie so weit abkühlt, dass eine Zündung der Atmosphäre außerhalb des Gehäuses nicht mehr möglich ist.

EG Baumusterprüfbescheinigung
Bestätigung der Übereinstimmung eines Ex-Betriebsmittels mit den einschlägigen internationalen und nationalen Fachnormen.

Eigensichere Betriebsmittel
Elektrische Betriebsmittel, bei denen alle Stromkreise eigensicher sind.

Eigensicherheit Ex-i; Ex-i D
Eigensichere Stromkreise sind Stromkreise, in denen kein Funke oder kein thermischer Effekt eine Zündung eines Staub-Luft-Gemisches verursachen kann.

Elektrische Betriebsmittel
Alle Gegenstände, die als Ganzes oder in Teilen der Anwendung elektrischer Energie dienen. Hierzu gehören u.a. Gegenstände zum Erzeugen, Fortleiten, Verteilen, Speichern, Messen, Regeln, Umwandeln und Verbrauchen elektrischer Energie sowie Geräte der Fernmeldetechnik.

Elektrostatische Aufladung
Elektrostatische Aufladung entsteht beim Trennen eines nicht leitfähigen Materials von einem anderen (leitfähigen oder nicht leitfähigen), mit dem es zuvor in engem Kontakt war.

Entzündung einer Staubschicht
Die Entzündung ist als erfolgt anzusehen, sobald das Glimmen oder die Flammenbildung im Stoff ausgelöst wurde oder bei der Prüfung eine Temperatur von mind. 450°C oder ein Temperaturanstieg auf mind. 250K oberhalb der Temperatur der festgelegten heißen Oberfläche gemessen wird.

Entzündung einer Staubwolke
Die Auslösung einer Explosion durch Energieübertragung auf eine Staubwolke in Luft.

Anhang / Begriffsdefinitionen

EPL: Equipment Protection Level
Das Geräteschutzniveau (EPL: Equipment Protection Level) besteht aus zwei Buchstaben.
Der erste gibt die Art der explosionsfähigen Atmosphäre an: G für Gas, D für Staub (dust).
Das eigentliche Schutzniveau wird durch die Buchstaben a, b oder c definiert.
Diese Buchstaben werden bereits bei einigen Zündschutzarten verwendet, um das entsprechende Schutzniveau zu kennzeichnen: ia, ib, ic.
Das Symbol für das Geräteschutzniveau wird an die bestehende Normenkennzeichnung angehängt – Beispiel: Exd e IIC T4 Gb

Erhöhte Sicherheit –"e"
Zündschutzart, bei der ein erhöhter Grad an Sicherheit gegeben ist, damit die Zündung einer explosionsfähigen Atmosphäre verhindert wird.

Explosion
Plötzliche Oxidations- oder Zerfallsreaktion mit Anstieg der Temperatur, des Druckes oder beider gleichzeitig.

Explosionsbereich
Bereich der Konzentration eines brennbaren Stoffes in Luft, in dem eine Explosion auftreten kann.

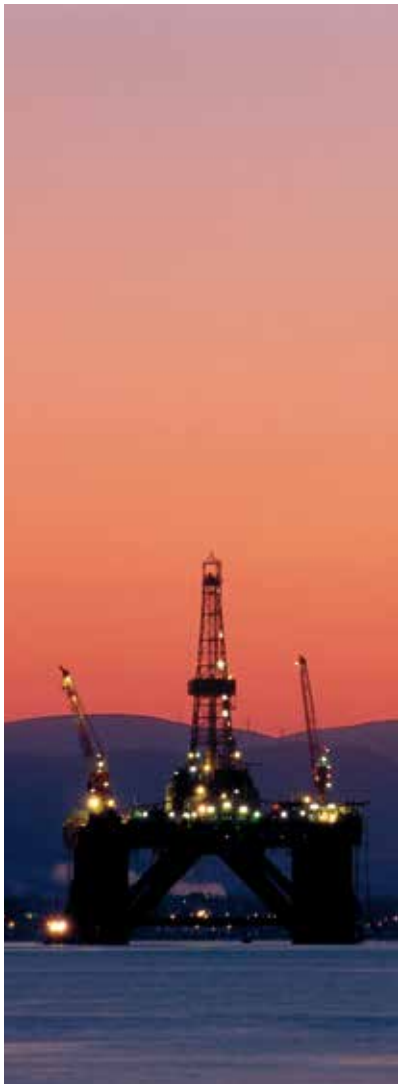
Explosionsfähige Atmosphäre
Eine explosionsfähige Atmosphäre ist ein Gemisch aus brennbaren Stoffen und Luft.

Explosionsfähige Staubatmosphäre
Ein unter atmosphärischen Bedingungen vorliegendes Gemisch von Luft und einem brennbaren Stoff in Form von Staub oder Fasern, in dem sich nach Zündung die Verbrennung im gesamten unverbrauchten Gemisch fortpflanzt.

Explosionsgefährdeter Bereich
Ein Bereich, in dem eine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt oder erwartet werden kann, und zwar in solchen Mengen, dass besondere Maßnahmen hinsichtlich der Bauweise, der Installation und der Verwendung von Geräten erforderlich sind (s. Zoneneinteilung).
Anmerkung: Schichten, Ablagerungen und Anhäufungen von brennbarem Staub sollten als eine Quelle angesehen werden, die eine explosionsfähige Atmosphäre bilden kann.

Explosionsgrenzen
Grenzen des Explosionsbereiches; Unterscheidung in untere und obere Explosionsgrenzen.

Anhang / Begriffsdefinitionen



Explosionsschutz
Primärer Explosionsschutz: Maßnahmen, die man treffen muss, um die Entstehung und Ausbreitung einer explosionsfähigen Atmosphäre zu verhindern.
Sekundärer Explosionsschutz: Maßnahmen, die man treffen muss, um die Zündung einer explosionsfähigen Atmosphäre zu verhindern.

Explosionsschutzdokument
Enthält Angaben wie: Beschreibung des Betriebsbereiches, des Verfahrens, der Tätigkeiten und der Stoffmengen; Stoffdaten (sicherheitstechnische Kenngrößen); Risikobeurteilung; Zoneneinteilung; technische und organisatorische Schutzmaßnahmen; Notfallmaßnahmen sowie Betriebsanweisungen und Arbeitsfreigabe.

Explosionsschutzmaßnahmen
Schutzmaßnahmen und Vorschriften bei Konstruktion, Produktion und Installation von Geräten in Ex-Bereichen.

Gefährliche Staubkonzentration
... wenn z.B. in Raum eine 100 W Glühbirne im Abstand von 1m nicht zu sehen ist. Eine gefährliche Staubkonzentration ist abhängig von der Korngröße und Art des Staubes. Untere Explosionsgrenze: 20 bis 60 g/m³; Obere Explosionsgrenze: 2000 bis 6000 g/m³

Geräte
Maschinen, Betriebsmittel, stationäre oder ortsbewegliche Vorrichtungen, Steuerungs- und Ausrüstungsteile sowie Warn- und Vorbeugungssysteme, die einzeln oder kombiniert zur Erzeugung, Übertragung, Speicherung, Messung, Regelung und Umwandlung von Energien und/oder zur Verarbeitung von Werkstoffen bestimmt sind und die eigene potenzielle Zündquellen aufweisen und dadurch eine Explosion verursachen können.

Gerätegruppe (eines elektrischen Betriebsmittels für explosionsfähige Atmosphären)
Klassifizierung elektrischer Betriebsmittel entsprechend der explosionsfähigen Atmosphäre, in der sie für den Einsatz vorgesehen sind (EN 60079-0). Die Gerätegruppe gibt an, ob das Gerät Untertage (I) oder in den übrigen Bereichen (II) einzusetzen ist.

Gerätekategorie
Innerhalb einer Gerätegruppe stellt eine Kategorie die Klassifizierung hinsichtlich des erforderlichen Maßes an Sicherheit dar. Die Gerätekategorie gibt an, welche technischen Anforderungen an ein Gerät in der jeweiligen Ex-Zone gestellt werden. Die Kategorien sind wie folgt definiert:
Kategorie 1 umfasst Geräte, die konstruktiv so gestaltet sind, dass sie in Übereinstimmung mit den vom Hersteller angegebenen Kenngrößen betrieben werden können und ein sehr hohes Maß an Sicherheit gewährleisten.
Kategorie 2 umfasst Geräte, die konstruktiv so gestaltet sind, dass sie in Übereinstimmung mit den vom Hersteller angegebenen Kenngrößen betrieben werden können und ein hohes Maß an Sicherheit gewährleisten.

Anhang / Begriffsdefinitionen

Kategorie 3 umfasst Geräte, die konstruktiv so gestaltet sind, dass sie in Übereinstimmung mit den vom Hersteller angegebenen Kenngrößen betrieben werden können und ein Normalmaß an Sicherheit gewährleisten.

Glimmtemperatur
- siehe Mindestzündtemperatur einer Staubschicht

Hersteller
Organisation, angesiedelt an einem oder mehreren angegebenen Orten, welche solche Schritte der Herstellung, Bewertung, Handhabung und Lagerung eines Produktes durchführt oder überwacht, dass sie die Verantwortung für die ständige Übereinstimmung des Produktes mit den einschlägigen Anforderungen übernehmen und alle Verpflichtungen in diesem Zusammenhang wahrnehmen kann (EN 13980).

IEC
International Electrotechnical Commision (Internationale Elektrotechnische Kommission), internationales Normungsgremium im Bereich Elektrotechnik und Elektronik mit Sitz in Genf.

IECEx
IECEx ist eine weltweite Zulassung, basierend auf den Beschlüssen der IEC. IECEx ist vergleichbar der europäischen ATEX.

Instandhaltung
Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen einschließlich Überwachungsmaßnahmen, mit denen eine Einheit im funktionsfähigen Zustand erhalten oder in ihn zurückversetzt werden soll (IEC 60050-191).

IP-Schutz
Schutzkennzeichnung gemäß EN 60529, für den Schutzgrade durch Gehäuse gegen Fremdkörper und Eindringen von Wasser mit schädlichen Wirkungen festgelegt sind.

Kategorie siehe Gerätekategorie

Komponente
Jedes Bauteil, das für den sicheren Betrieb von Geräten und Schutzsystemen erforderlich ist.

Konformitätserklärung
Die Konformitätserklärung ist eine schriftliche Bestätigung am Ende einer Konformitätsbewertung, mit der der Verantwortliche (z. B. Hersteller, Händler) für ein Produkt die Erbringung einer Dienstleistung oder einer Organisation (z. B. Prüflabor, Betreiber eines Qualitätsmanagementsystems) verbindlich erklärt und bestätigt, dass das Objekt (Produkt, Dienstleistung, Stelle) die auf der Erklärung spezifizierten Eigenschaften aufweist. Die Spezifizierung der Eigenschaften erfolgt in der Regel durch die Angabe von Normen, die das Objekt einhält.

Anhang / Begriffsdefinitionen

Maximale Betriebstemperatur
Höchste Temperatur, die erreicht wird, wenn ein Gerät oder Schutzsystem unter dessen vorgesehenen Betriebsbedingungen betrieben wird.
Anmerkung: Bei jedem Gerät oder Schutzsystem kann in unterschiedlichen Teilen eine jeweils unterschiedliche Betriebstemperatur erreicht werden.

Maximale Oberflächentemperatur
Die höchste Temperatur, die bei Betrieb unter den ungünstigsten Bedingungen (jedoch innerhalb der anerkannten zulässigen Abweichungen) von einem Teil oder einer Oberfläche eines Gerätes, eines Schutzsystems oder einer Komponente, durch die die umgebende explosionsfähige Atmosphäre gezündet werden kann, erreicht wird.

Mindestzündenergie
Unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen ermittelte, kleinste, in einem Kondensator gespeicherte elektrische Energie, die bei Entladung ausreicht, die zündwilligste explosionsfähige Atmosphäre zu entzünden.

Mindestzündtemperatur einer Staubschicht
Die niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der eine Staubschicht von festgelegter Dicke auf dieser heißen Oberfläche entzündet wird.

Normalbetrieb
Zustand, in dem die Geräte, Schutzsysteme und Komponenten ihre vorgesehene Funktion innerhalb ihrer Auslegungsparameter erfüllen.

Obere Explosionsgrenze
Obere Grenze des Konzentrationsbereichs, in dem ein Staub im Gemisch mit Luft zur Explosion gebracht werden kann. Obere Grenze des Explosionsbereiches.

Offshore
Prozesse und Funktionen wie Erdölförderung und Gasgewinnung auf dem Meer.

Offshore- Platte
Metallplatte zur Verbindung der Potentiale mehrerer Metallverschraubungen innerhalb eines Gehäuses.

Ölkapselung –“o“
Zündschutzart, bei der elektrische Betriebsmittel durch Einschließen in Öl sichergemacht werden, so dass es nicht zu einem Zusammentreffen von Zündquelle und explosionsfähiger Atmosphäre kommt.

Onshore
Prozesse und Funktionen wie Erdölförderung und Gasgewinnung auf dem Land.

Prüfstelle
siehe benannte Stelle

Anhang / Begriffsdefinitionen

Schutz durch Gehäuse - „tD“
Zündschutzart, bei der das Gehäuse so dicht ist, dass kein brennbarer Staub in das Innere eindringen kann. Die Oberflächentemperatur des äußeren Gehäuses ist begrenzt.

Schutz des Gehäuses (IP)
Bezüglich ihrer Eignung für verschiedene Umgebungsbedingungen werden die Systeme in entsprechende Schutzarten, sogenannte **IP-Codes** eingeteilt. Diese sind in der DIN EN 60529 mit dem Titel Schutzarten durch Gehäuse (IP Code) festgehalten.
Den in der Schutzartbezeichnung immer vorhandenen Buchstaben IP wird eine zweistellige Zahl angehängt. Diese zeigt an, welchen Schutzumfang ein Gehäuse bezüglich Berührung bzw. Fremdkörper (erste Ziffer) und Feuchtigkeit (zweite Ziffer) bietet.

Schutzart (Schutzgrad)
Umfang des Schutzes durch ein Gehäuse gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, gegen Eindringen von festen Fremdkörpern und/oder gegen Eindringen von Wasser, was durch genormte Prüfverfahren nachgewiesen wird (EN 60529).

Staub
Kleine Feststoffpartikel in der Atmosphäre, die sich aufgrund ihres Eigengewichtes absetzen, aber noch für einige Zeit als Staub/Luft-Gemisch in der Atmosphäre erhalten bleiben können.

Staubbrand
Entzündung einer Staubschicht. Ein Staubbrand kann sich zu einer Staubexplosion entwickeln.

Staubdichtes Gehäuse
Gehäuse, das den Eintritt aller sichtbaren Staubteilchen verhindern kann (IP 6X).

Staubexplosion
Eine sehr schnell ablaufende chemische Reaktion eines brennbaren Stoffes (Staubes), bei der große Energiemengen freigesetzt werden.

Staubexplosionsgefahr
Gefahr besteht, wenn im Betrieb brennbare Stäube (Pulver, Puder, Mehl) hergestellt oder damit umgegangen wird.

Staubschicht
Ablagerung von Mehl, Pulver, Puder auf einem Betriebsmittel.

Staubwolke
Aufwirbelung von Mehl, Pulver, Puder.

Temperaturbegrenzung (Staub)
Die maximal zulässige Oberflächentemperatur von Betriebsmitteln zur Verwendung in einer der drei Zonen muss bestimmt werden, indem von der niedrigsten Zündtemperatur des betreffenden Staubes ein Sicherheitsabstand abgezogen wird.

Anhang / Begriffsdefinitionen

Temperaturklasse
Einteilung von Geräten, Schutzsystemen oder Komponenten für explosionsfähige Atmosphären entsprechend ihrer maximalen Oberflächentemperatur.

Überdruckkapselung Ex-p; Ex-pD
Zündschutzart, bei der die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Inneren eines Gehäuses dadurch verhindert wird, dass durch ein Zündschutzgas ein innerer Überdruck gegenüber der umgebenden Atmosphäre aufrechterhalten wird und dass, wenn notwendig, das Innere des Gehäuses ständig so mit Zündschutzgas versorgt wird, dass die Verdünnung brennbarer Gemische erreicht wird.

Umgebungstemperatur
Umbebungstemperatur ist die Temperatur des Mediums, in der das elektrische Betriebsmittel installiert ist und während seines Betriebs arbeitet.

Untere Explosionsgrenze
Untere Grenze des Konzentrationsbereichs, in dem ein Gemisch zur Explosion gebracht werden kann. Untere Grenze des Explosionsbereiches.

Untere Zündgrenze
Die niedrigste Konzentration von Brennstoff im Gemisch mit Luft, bei der das Luft/Brennstoff-Gemisch brennbar ist.

Vergusskapselung Ex-m; Ex-mD
Zündschutzart, bei der Teile, die eine explosionsfähige Atmosphäre zünden können, in Vergussmasse eingebettet sind.

Zoneneinteilung - Staubzonen
Explosionsgefährdete Bereiche werden nach der Häufigkeit des Auftretens und der Dauer des Vorhandenseins eines explosionsfähigen Staub/Luft-Gemisches in Zonen eingeteilt; die folgende Definitionen sind nur auf die Gerätegruppe II anwendbar.
Zone 20: Bereich, in dem eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre, die aus Staubwolken in der Luft gebildet wird, dauernd, für längere Zeiträume oder häufig vorhanden sind. In Zone 20 sind der Aufenthalt von Arbeitnehmern und die Durchführung von Arbeiten nicht möglich.
Zone 21: Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub bilden kann.
Zone 22: Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub normalerweise nicht, oder aber nur kurzzeitig auftritt.

Zündfähige Betriebsmittel
Betriebsmittel, die bei normalem Betrieb eine festgelegte explosionsfähige Atmosphäre entzünden können.

Anhang / Tabellen

Zündquellen
Jede Quelle, die ausreichend Energie besitzt, die Verbrennung auszulösen, d.h. heiße Oberflächen, Flammen, Glimmnester, mechanisch erzeugte Funken, elektrische Betriebsmittel, elektrostatische Entladungen, an denen sich Staubwolken oder Staubablagerungen entzünden können.

Zündschutzart
Die besonderen Maßnahmen, die an Geräten getroffen sind, um die Zündung einer umgebenden Atmosphäre zu verhindern.

Zündtemperatur
Die niedrigste Temperatur einer erwärmten Oberfläche, bei der unter festgelegten Bedingungen die Entzündung einer explosionsfähigen Atmosphäre auftritt.

8.2 Tabellen

Tabelle 1
Übersicht elektrische Zündschutzarten (Gasbereich) gem. IEC/EN 60079

Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsfähige Bereiche		
	EN	IEC
Allgemeine Anforderungen	EN 60079-0	IEC 60079-0
Druckfeste Kapselung (d)	EN 60079-1	IEC 60079-1
Überdruckkapselung (p)	EN 60079-2	IEC 60079-2
Sandkapselung (q)	EN 60079-5	IEC 60079-5
Ölkapselung (o)	EN 60079-6	IEC 60079-6
Erhöhte Sicherheit (e)	EN 60079-7	IEC 60079-7
Eigensicherheit (i)	EN 60079-11	IEC 60079-11
Zündschützart (n)	EN 60079-15	IEC 60079-15
Vergusskapselung (m)	EN 60079-18	IEC 60079-18
Eigensichere Systeme	EN 60079-25	IEC 60079-25
Elektrische Betriebsmittel für Zone 0	EN 60079-26	IEC 60079-26
Eigensichere Feldbussysteme	EN 60079-27	IEC 60079-27
Optische Strahlung (op)	EN 60079-28	IEC 60079-28
Dust explosion (Ex ta, tb, tc)	EN 60079-31	IEC 60079-31

Tabelle 2
Übersicht elektrische Zündschutzarten (Staubbereich) gem. IEC/EN 61241

Elektrische Betriebsmittel für Bereiche mit brennbarem Staub		
	EN	IEC
Schutz durch Gehäuse (tD)	EN 60079-31	IEC 60079-31
Überdruckkapselung (pD)	EN 61241-4	IEC 61241-4
Eigensicherheit (iD)	EN 61241-11	IEC 61241-11
Vergusskapselung (mD)	EN 60079-18	IEC 60079-18

Anhang / Tabellen

Tabelle 3
Übersicht Zuordnung Betriebsmittel Kategorien zu Zonen

Kennzeichnung der Geräte nach Kategorie	Einsatz in Zone	brennbarer Stoff	Definition
Ex II 1G	0	Gase, Dämpfe, Nebel	Bereiche, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre permanent, langzeitig oder häufig vorhanden ist
Ex II 2 G	1 und 2	Gase, Dämpfe, Nebel	Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass gefährliche explosionsfähige Gasatmosphäre bei normalem Betrieb gelegentlich auftritt. Hierzu gehört die nähere Umgebung der Zone 0 sowie nähere Bereiche um Füll- und Entleerungseinrichtungen.
Ex II 3G	2	Gase, Dämpfe, Nebel	Bereiche, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre nur selten und während eines kurzen Zeitraumes auftritt
Ex II 1D	20	brennbare Stäube	Bereiche, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre permanent, langzeitig oder häufig vorhanden ist
Ex II 2 D	21 und 22	brennbare Stäube	Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass gefährliche explosionsfähige Staubatmosphäre bei normalem Betrieb gelegentlich auftritt. Hierzu gehört die nähere Umgebung der Zone 20 sowie nähere Bereiche um Füll- und Entleerungseinrichtungen.
Ex II 3D	22	brennbare Stäube	Bereiche, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre nur selten und während eines kurzen Zeitraumes auftritt

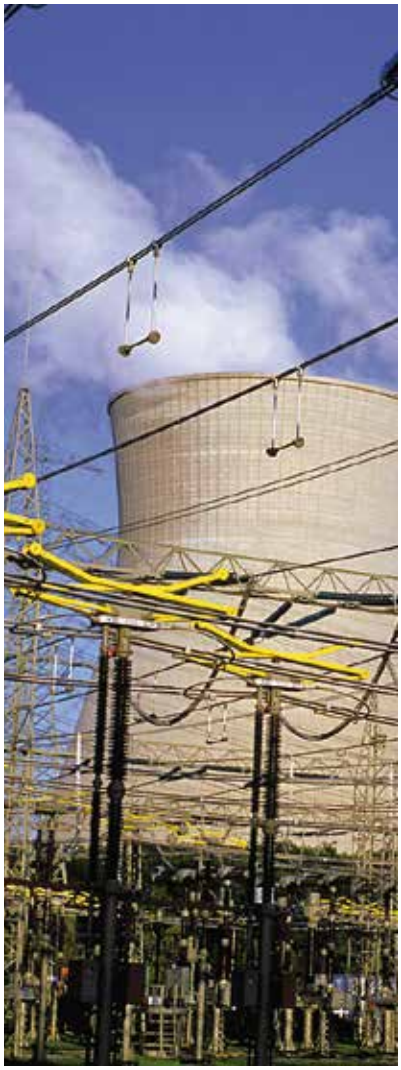
Anhang / Tabellen

Tabelle 4
Übersicht Temperaturklassen

Temperaturklasse	Zulässige Oberflächentemperatur der elektrischen Betriebsmittel	Zündtemperaturbereich der brennbaren Stoffe
T1	450 °C	> 450 °C
T2	300 °C	300 - 450 °C
T3	200 °C	200 - 300 °C
T4	135 °C	135 - 200 °C
T5	100 °C	100 - 135 °C
T6	85 °C	85 - 100 °C

Tabelle 5
Auszug sicherheitstechnischer Kennzahlen brennbarer Gase und Dämpfe

Stoffbezeichnung	Zündtemperatur °C	Temperatur-klasse	Explosionsgruppe
Acetaldehyd	155	T4	II A
Aceton	535	T1	II A
Acetylen	305	T2	II C
Ethan	515	T1	II A
Ethylacetat	470	T1	II A
Ethylether	175	T4	II B
Ethylalkohol	400	T2	II B
Ethylchlorid	510	T1	II A
Ethylen	440	T2	II B
Ethylenoxid	435	T2	II B
Ammoniak	630	T1	II A
i-Amylacetat	380	T2	II A
Benzine, Ottokraftstoffe Siedebeginn < 135°C	220 bis 300	T3	II A
Spezialbenzine Siedebeginn > 135°C	220 bis 300	T3	II A
Benzol (rein)	555	T1	II A
n-Butan 365	365	T2	II A
n-Butylalkohol	325	T2	II A
Cyclohexanon	430	T2	II A
1,2-Dichlorethan	440	T2	II A
Dieselkraftstoffe DIN 51601/04.78	220 bis 300	T3	II A
Düsenkraftstoffe	220 bis 300	T3	II A
Essigsäure	485	T1	II A



Anhang / Tabellen

Stoffbezeichnung	Zündtemperatur °C	Temperatur-klasse	Explosionsgruppe
Essigsäureanhydrid	330	T2	II A
Heizöl EL DIN 51603 Teil 1/12.81	220 bis 300	T3	II A
Heizöl L DIN 51603 Teil 2/10.76	220 bis 300	T3	II A
Heizöle M und S DIN 51603 Teil 2/10.76	220 bis 300	T3	II A
n-Hexan	230	T3	II A
Kohlenoxid	605	T1	II A
Methan	595	T1	II A
Methanol	440	T1	II A
Methylchlorid	625	T1	II A
Naphthalin	540	T1	II A
Phenol	595	T1	II A
Propan	470	T1	II A
Schwefelkohlenstoff	95	T6	II C
Schwefelwasserstoff	270	T3	II B
Stadtgas (Leuchtgas)	560	T1	II B
Toluol	535	T1	II A
Wasserstoff	560	T1	II C

Anhang / Tabellen

Tabelle 6 Grenztemperaturen von Stäuben

Bezeichnung des Feststoffes	Werte A Zündtemperatur IEC 50281-2-1 Verfahren A Ablagerung (°C)	Werte B Zündtemperatur IEC 50381-2-1 Verfahren B aufgewirbelt (°C)	Zulässige Grenztemperatur Kleinster Wert der Rechnung (A-75K) und 2/3*B									
			450... > 300	300... > 280	280... > 260	260... > 230	230... > 215	215... > 200	200... > 180	180... > 165	165... > 160	160... > 135
Stäube von Naturprodukten (Beispiele)												
Baumwolle	350	560			275							
Braunkohle	225	380										150
Cellulose	370	500		295								
Getreide	290	420						215				
Holzharz	290	500						215				
Holzmehl	300	400					225					
Kakao	460	580	385									
Kopra	290	470						215				
Kork	300	470					225					
Kraftfutter	295	525					220					
Lein	230	440										155
Milchpulver	340	440			265							
Papier	300	540					225					
Pektin Zucker	380	410			273							
Soja	245	500								170		
Stärke	290	440						215				
Steinkohle	245	590								170		
Tabak	300	450					225					
Tapioka	290	450						215				
Tee	300	510					225					
Torf	295	360					220					
Weizenmehl	450	480		320								
Zuckerrüben	290	460						215				

Anhang / Tabellen

Tabelle 7
Schutzarten USA / Europa

Schutzarten nach NEMA 250	Schutzarten nach IEC
1	IP 20
2	IP 22
3	IP 54
3R	IP 54
3S	IP 54
4	IP 65
4X	IP 65
6	IP 67
6P	IP 67
12	IP 54
12 K	IP 54

Tabelle 8
Schutzleiterbemessung gemäß EN 60439-1

Querschnittbereich des Außenleiters S mm²	Mindestquerschnitt des entsprechenden Schutzleiters (PE, PEN) S mm²
$S < 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

Anhang / Tabellen

Tabelle 9
Kurzschlussfestigkeit von Tragschienen gemäß EN 60947-7-2

Typ	Schienenprofil	Werkstoff	Kurzschlussfestigkeit = E CU- Leiter (mm²)	Kurzzeitstrom-festigkeit 1s (kA)
TS 15				
TS 15 unperforiert	Hutschiene nach EN 60715 - 15 x 5,5	Stahl	10	1,2
TS 15 perforiert	Hutschiene nach EN 60715 - 15 x 5,5	Stahl	10	1,2
TS 32				
TS 32 unperforiert	G-Schiene nach EN 60715 - G 32	Stahl	35	4,2
TS 32 perforiert	G-Schiene nach EN 60715 - G 32	Stahl	35	4,2
TS 32 - CU / 35 mm² unperforiert	G-Schiene, Abmessungen nach EN 60715 - G 32	Kupfer	120	14,4
TS 32 - CU / 120 mm² unperforiert	G-Schiene, ähnlich EN 60715 - G 32	Kupfer	150	18,0
TS 35 / 7,5				
TS 35 / 7,5 unperforiert	Hutschiene nach EN 60715 - 35 x 7,5	Stahl	16	1,92
TS 35 / 7,5 perforiert	Hutschiene nach EN 60715 - 35 x 7,5	Stahl	16	1,92
TS 35 / 7,5 V2A unperforiert 2000 mm	Hutschiene nach EN 60715 - 35 x 7,5	Stahl	16	1,92
TS 35 / 7,5 CU unperforiert 2000 mm	Hutschiene nach EN 60715 - 35 x 7,5	Kupfer	50	6,0
TS 35 / 15				
TS 35 / 15 - 2,3 unperforiert	Hutschiene nach EN 60715 - 35 x 7,5	Stahl	50	6,0
TS 35 / 15 unperforiert	Hutschiene ähnlich EN 60715 - 35 x 7,5	Stahl	25	3,0
TS 35 / 15 perforiert	Hutschiene ähnlich EN 60715 - 35 x 7,5	Stahl	25	3,0
TS 35 / 15 CU unperforiert	Hutschiene ähnlich EN 60715 - 35 x 7,5	Kupfer	95	11,4

Ex-Basics

810070 DC 06/2013 2.500

ROSE Systemtechnik GmbH
Erbeweg 13-15
32457 Porta Westfalica
Fon +49 (571) 50 41 0
Fax +49 (571) 50 41 6
E-Mail rose@rose-pw.de
Web www.rose-pw.de

ROSE

A Phoenix Mecano Company