

Explosionsschutz

Europa

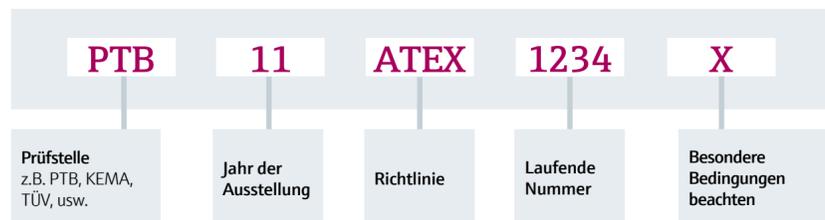


ATEX RL 2014/34/EU Hersteller > (Gerätekategorie, Ex-Betriebsanleitung)
ATEX 1999/92/EG Arbeitgeber > (Zoneneinteilung, Explosionsschutzdokument)

IP-Code bei elektrischen Betriebsmitteln

IP X X DIN EN 60529:2014

Zulassungskennzeichnung



1. Kennziffer	Bedeutung	
	Gegen Eindringen von festen Fremdkörpern	Gegen Zugang zu gefährlichen Teilen mit
0	(nicht geschützt)	(nicht geschützt)
1	≥ 50 mm Durchmesser	Handrücken
2	≥ 12,5 mm Durchmesser	Finger
3	≥ 2,5 mm Durchmesser	Werkzeug
4	≥ 1,0 mm Durchmesser	Draht
5	staubgeschützt	Draht
6	staubdicht	Draht

2. Kennziffer	Bedeutung
	Gegen Eindringen von Wasser mit schädlicher Wirkung
0	(nicht geschützt)
1	senkrecht Tropfen
2	Tropfen (15° Neigung)
3	Sprühwasser
4	Spritzwasser
5	Strahlwasser
6	starkes Strahlwasser
7	zeitweiliges Untertauchen
8	dauerndes Untertauchen
9	Hochdruck und hohe Strahlwassertemperatur

Gerätegruppe I: Bergbau

Gerätegruppe II: Gasexplosionsgefährdete Bereiche

Gerätegruppe III: Staubexplosionsgefährdete Bereiche

Einsatz in	Zone 0	Zone 20	Zone 1	Zone 21	Zone 2	Zone 22	Bergbau
zündfähige Atmosphäre	ständig, häufig oder langfristig		gelegentlich		selten und kurzzeitig		
Gerätekategorie	1G	1D	2G	2D	3G	3D	M1 oder M2
EPL*	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc	Ma oder Mb

* werden nicht die alternativen Symbole verwendet, muss der EPL angegeben werden: z. B. Ex d [iaG] IIC T6 Gb

Kennzeichnungsbeispiele

Kennzeichnung des einsetzbaren Betriebsmittels		
Verwendung der Geräte	Kategorie	EPLs
Zone 0	1G	Ga
Zone 0 (Sensor)/Zone 1 (Gehäuse)	1/2G	Ga/Gb
Zone 1	2G, 1G	Gb, Ga
Zone 2	3G, 2G, 1G	Gc, Gb, Ga
Zone 20	1D	Da
Zone 20 (Sensor)/Zone 21 (Gehäuse)	1/2D	Da/Db
Zone 21	2D, 1D	Db, Da
Zone 22	3D, 2D, 1D	Dc, Db, Da



Zündschutzart	Symbol standard	Symbol alternativ	Zone	Norm	Anwendung
Erhöhte Sicherheit	e	eb ec	1 2	IEC 60079-7 EN 60079-7	Klemmen, Anschlusskästen, Leuchten, Motoren
Druckfeste Kapselung	d	da db dc	0 1 2	IEC 60079-1 EN 60079-1	Schaltgeräte, Mess- und Regeltechnik, Schaltanlagen
Überdruckkapselung	px py pz	pxb pyb pzc	1, 21 1, 21 2, 22	IEC 60079-2 EN 60079-2	Schalt- und Steuerschränke, Motoren
Eigensicherheit	i	ia ib ic	0, 20 1, 21 2, 22	IEC 60079-11 EN 60079-11	Mess- und Regeltechnik, Sensoren, Aktoren, Feldbustechnik
Ölkapselung	o	ob oc	1 2	IEC 60079-6 EN 60079-6	Transformatoren, Anlasswiderstände
Sandkapselung	q	qb	1	IEC 60079-5 EN 60079-5	Sensoren, Transmitter, Vorschaltgeräte
Vergusskapselung	m	ma mb mc	0, 20 1, 21 2, 22	IEC 60079-18 EN 60079-18	Befehls- und Meldegeräte, Sensoren
Zündschutzart „n“	nA** nR		2 2	IEC 60079-15 EN 60079-15	Elektrische Geräte für Zone 2
Schutz durch Gehäuse	t	ta tb tc	20 21 22	IEC 60079-31 EN 60079-31	Mess- und Regeltechnik, Schaltgeräte und Motoren, Anschluss-/Klemmenkästen
Allgemeine Anforderungen				IEC 60079-0 EN 60079-0	

** wird durch „ec“ ersetzt

Gruppe

Schlagwettergefährdete Bereiche

Gruppe I Methan

Gasexplosionsgefährdete Bereiche

Gruppe II IIA > 180 µJ, z.B. Propan
IIB 20...180 µJ, z.B. Ethylen
IIC < 20 µJ, z.B. Wasserstoff

Staubexplosionsgefährdete Bereiche

Gruppe III IIIA brennbare Flusen
IIIB nichtleitfähiger Staub
IIIC leitfähiger Staub

Max. Oberflächentemperatur

Gasexplosionsgefährdete Bereiche: Temperaturklassen

max. zulässige Oberflächentemperatur	Temperaturklasse
450 °C	T1
300 °C	T2
200 °C	T3
135 °C	T4
100 °C	T5
85 °C	T6

Staubexplosionsgefährdete Bereiche: Oberflächentemperatur

T xx °C (T ₅ 80 °C)	bei 5 mm Staubbedeckung

Explosionsschutz

Nordamerika/International



Einteilung der Ex-Bereiche

Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre		ständig, häufig, langfristig	gelegentlich	selten und kurzzeitig
Gas	CENELEC/IEC/NEC 505	Zone 0	Zone 1	Zone 2
	NEC 500 (Class I)		Division 1	Division 2
Staub	CENELEC/IEC/NEC 506	Zone 20	Zone 21	Zone 22
	NEC 500 (Class II, III)		Division 1	Division 2

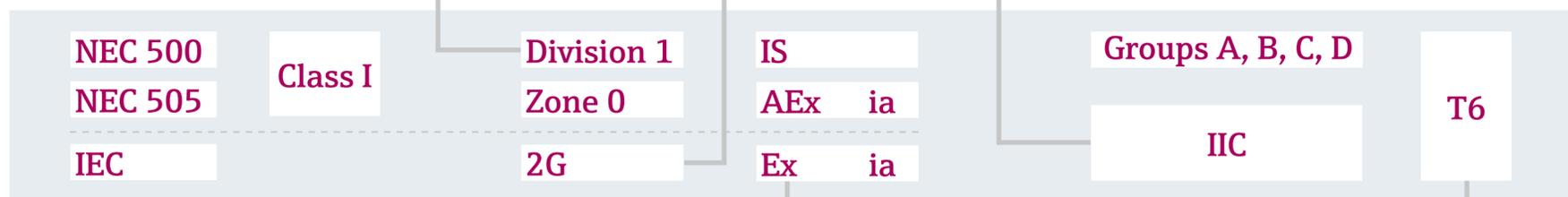
Geräteschutzniveau nach IEC

EPL	Geeignet für
Ga	Zone 0
Gb	Zone 1
Gc	Zone 2
Da	Zone 20
Db	Zone 21
Dc	Zone 22

Gruppen

IEC/CENELEC/NEC 505			
Gruppe I	schlagwettergefährdete Grubenbaue		-
	Methan		
Gruppe II	gasexplosionsgefährdete Bereiche		Class I
Untergruppen	typisches Gas		Untergruppen
IIA	Propan	Propan	Class I Group D
IIB	Ethylen	Ethylen	Class I Group C
IIC	Wasserstoff Acetylen	Wasserstoff	Class I Group B
		Acetylen	Class I Group A
Gruppe III*	Bereiche mit brennbarem Staub		Class II/III
Untergruppen	Art des Staubes		Untergruppen
IIIA	Brennbare Flusen	Fasern und Flusen	Class III
IIIB	Nicht leitfähiger Staub	kohlehaltiger Staub	Class II Group G
IIIC	Leitfähiger Staub	kohlehaltiger Staub	Class II Group F
		Metallstaub	Class II Group E

* nur ab IEC (2007) und CENELEC (2009)



Explosionsschutz elektrische Geräte und Einsatzort

Zündschutzart	Kurzzeichen	Region	Einsatzort
Erhöhte Sicherheit	AEx e EX e EX eb	USA Kanada IEC	Class I, Zone 1 Class I, Zone 1 Zone 1
Druckfeste Kapselung	AEx d Ex d Ex db Ex dc XP XP	USA Kanada IEC USA Kanada	Class I, Zone 1 Class I, Zone 1 Zone 1 Zone 2 Class I, Div. 1 Class I, Div. 1
Eigensicherheit	IS IS AEx ia AEx ib EX ia EX ib Ex ia Ex ia Ex ib	USA Kanada USA USA Kanada Kanada IEC IEC	Class I, Div. 1 Class I, Div. 1 Class I, Zone 0 Class I, Zone 1 Class I, Zone 0 Class I, Zone 0 Class I, Zone 1 Zone 0 Zone 1
Vergusskapselung	AEx m Ex m Ex ma Ex mb	USA Kanada IEC IEC	Class I, Zone 1 Class I, Zone 1 Zone 0, 20 Zone 1, 20
Nichtfunkende Geräte	AEx nA Ex nA Ex nA NI NI	USA Kanada IEC USA Kanada	Class I, Zone 2 Class I, Zone 2 Zone 2 Class I, Div. 2 Class I, Div. 2
Schwadensicherheit	AEx nR Ex nR Ex nR	USA Kanada IEC	Class I, Zone 2 Class I, Zone 2 Zone 2
Schutz durch Gehäuse	AEx tD DIP A21 DIP A22 Ex ta Ex tb Ex tc	USA Kanada Kanada IEC IEC IEC	Zone 21 Class II, Div. 1 Class II, Div. 2 Zone 20 Zone 21 Zone 22

Höchstzulässige Oberflächentemperatur

max. Oberflächentemperatur	Gerätekenzeichnung	
	USA (NEC500)	IEC/NEC 505
450 °C	T1	T1
300 °C	T2	T2
280 °C	T2A	
260 °C	T2B	
230 °C	T2C	
215 °C	T2D	
200 °C	T3	T3
180 °C	T3A	
165 °C	T3B	
160 °C	T3C	
135 °C	T4	T4
120 °C	T4A	
100 °C	T5	
85 °C	T6	T6

Process Sealing nach ANSI/ISA 12.27.01

Zusätzliche gasdichte Abtrennung. Conduit nach NEC 500 kann entfallen.

Abkürzungen in Nordamerika

Abkürzungen	Beschreibung
XP	Druckfeste Kapselung
IS	Eigensicherheit
PX, PY, PZ	Überdruckkapselung
DIP	Schutz durch Gehäuse
NEC	National Electrical Code
CEC	Canadian Electrical Code
NEMA	National Electrical Manufacturers Association

Vergleich der Klassifizierung explosionsgefährdeter Bereiche IEC - NEC - CEC

	Gase, Dämpfe oder Nebel	Stäube	Fasern und Flusen
	Class I	Class II	Class III
Vorschrift USA	NEC 505	NEC 500	NEC 500
Vorschrift Kanada	CEC 18-006	CEC 18-004	CEC 18-008
Einteilung	Zone 0	Division 1	Division 1
	Zone 1	Division 1	Division 1
	Zone 2	Division 2	Division 2
Groups	IIC (Wasserstoff)	A (Actylen)	E (Metalle)
	IIB (Äthylen)	B (Wasserstoff)	F (Kohle)
	IIA (Propan)	C (Äthylen)	G (Getreide)
		D (Propan)	
Temperaturklassen	T1 ≤ 450 °C	T1 ≤ 450 °C	keine
	T2 ≤ 300 °C	T2 ≤ 300 °C	
		T2A ≤ 280 °C	
		T2B ≤ 260 °C	
		T2C ≤ 230 °C	
		T2D ≤ 215 °C	
	T3 ≤ 200 °C	T3 ≤ 200 °C	
	T3A ≤ 180 °C		
	T3B ≤ 165 °C		
	T3C ≤ 160 °C		
	T4 ≤ 135 °C	T4 ≤ 135 °C	
	T4A ≤ 120 °C		
	T5 ≤ 100 °C	T5 ≤ 100 °C	
	T6 ≤ 85 °C	T6 ≤ 85 °C	

Vergleich NEMA Zuordnung zu IP Schutzart

Nema	IP-Schutzart
3, 3R und 3 S	IP 54
4 und 4X	IP 56
5	IP 52
6 und 6P	IP 67
12 und 12K	IP 52