

PROTEZIONE DEGLI INVOLUCRI

DALLA PENETTRAZIONE DI ACQUA E MATERIALI SOLIDI

Penetrazione di acqua

L'acqua allo stato naturale è un discreto conduttore elettrico; a contatto con parti in tensione può provocare corto circuiti o contatti tra le medesime e parti corporee delle persone con conseguente elettrocuzione.

Penetrazione di solidi

All'interno degli involucri che proteggono le parti in tensione possono penetrare parti del corpo delle persone (in genere le mani o le dita) o oggetti metallici di varie dimensioni impugnati dalle persone medesime, con conseguente pericolo di elettrocuzione e/o di corto circuito o dispersione a terra.

Penetrazione di polveri.

Le polveri sono costituite da materiali solidi ridotti in parti molto piccole, quindi volatili.

I materiali polverizzati possono essere

- Conduttori (polveri metalliche): creano rischio di contatti indesiderati tra le parti in tensione e quelle messe a terra
- Igroscopici: anche se isolanti trattengono umidità che crea contatti indesiderati tra le parti in tensione e quelle messe a terra
- Infiammabili: rischio di incendio e/o, vista la minima dimensione delle particelle, di vere e proprie esplosioni

Penetrazione di vapori o gas

- Vapore acqueo: condensando, per raffreddamento, si trasforma in acqua liquida
- Vapori di liquidi infiammabili (benzina, kerosene, gasolio e simili): formano nebbie esplosive
- Gas infiammabili (metano, gas di città, GPL etc.): formano atmosfere esplosive

Esplosione

È la combustione di materiali in forma di gas, vapori o polveri sottili.

Data la minima dimensione delle particelle queste prendono fuoco tutte nello stesso momento, dando luogo a una enorme produzione di calore in tempi molto brevi

Grado di protezione

È indicato con la sigla IP (International Protection) seguita da due cifre numeriche che indicano la resistenza alla penetrazione di

- Corpi solidi o polveri prima cifra
- Acqua seconda cifra

Possono anche essere presenti

- Una terza cifra, che indica la resistenza dell'involucro agli urti meccanici
- Uno o due caratteri alfabetici per il cui significato si faccia riferimento alle tabelle in calce

Elemento	Cifre o lettere	Significato per la protezione dell'apparecchiatura	Significato per la protezione delle persone
Lettere caratteristiche	IP	—	—
Prima cifra caratteristica		Contro la penetrazione di corpi solidi estranei:	Contro l'accesso a parti pericolose con:
	0	(non protetto)	(non protetto)
	1	≥ 50 mm di diametro	dorso di una mano
	2	≥ 12,5 mm di diametro	dito
	3	≥ 2,5 mm di diametro	attrezzo
	4	≥ 1,0 mm di diametro	filo
	5	protetto contro la polvere	filo
Seconda cifra caratteristica		Contro la penetrazione di acqua:	—
	0	(non protetto)	
	1	caduta verticale	
	2	caduta di gocce d'acqua (inclinazione 15°)	
	3	pioggia	
	4	spruzzi d'acqua	
	5	getti d'acqua	
	6	getti potenti	
7	immersione temporanea		
8	immersione continua		
Lettera addizionale (opzionale)		—	Contro l'accesso a parti pericolose con:
	A		dorso della mano
	B		dito
	C		attrezzo
Lettera supplementare (opzionale)		Informazioni supplementari relative a:	—
	H	Apparecchiatura ad alta tensione	
	M	Prova con acqua ad apparecchiature in moto	
	S	Prova con acqua ad apparecchiature non in moto	
	W	Condizioni atmosferiche particolari	

Tab. 4.27 - Elementi della struttura del codice IP e loro significati (norma CEI EN60529).

I gradi di protezione possono, inoltre, essere indicati, secondo le norme CEI, anche mediante l'uso di particolari simboli che vengono riportati nella fig. 4.31.

PROTEZIONE CONTRO IL CONTATTO DI CORPI SOLIDI ESTERNI		PROTEZIONE CONTRO LA PENETRAZIONE DEI LIQUIDI		PROTEZIONE MECCANICA CONTRO GLI URTI	
1a cifra caratteristica	DESCRIZIONE	2a cifra caratteristica	DESCRIZIONE	3a cifra caratteristica	DESCRIZIONE
0	Non protetto	0	Non protetto	0	Non protetto
1	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 50 mm	1	Protetto contro la caduta verticale di gocce d'acqua	1	Resistenza all'urto di un peso di 150 g che cade da 15 cm
2	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 12 mm	2	Protetto contro la caduta di gocce d'acqua con inclinazione massima di 15°	2	Resistenza all'urto di un peso di 150 g che cade da 25 cm
3	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 2,5 mm	3	Protetto contro la pioggia	3	Resistenza all'urto di un peso di 250 g che cade da 30 cm
4	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 1 mm	4	Protetto contro gli spruzzi d'acqua	5	Resistenza all'urto di un peso di 500 g che cade da 40 cm
5	Protetto contro la polvere	5	Protetto contro i getti d'acqua	7	Resistenza all'urto di un peso di 1,5 kg che cade da 50 cm
6	Totalmente protetto contro la polvere	6	Protetto contro le ondate	9	Resistenza all'urto di un peso di 5 kg che cade da 40 cm
		7	Protetto contro gli effetti della immersione		
		8	Protetto contro gli effetti della contaminazione		

1a cifra definita dalle norme CEI 70-1 - IEC 529 - IEC 144 - UTE C 20-010 - DIN 40050

2a cifra definita dalle norme CEI 70-1 - IEC 529 - IEC 144 - UTE C 20-010 - DIN 40050

3a cifra definita dalle norme francesi UTE C 20-010

N.B.: Per le prese a spina CEE 17 i gradi di protezione vanno interpretati come segue:
 per le prese: con spina inserita o con coperchio chiuso per le spine: con inserimento nelle relative prese.

Fig. 4.31 - Prospetto generale dei vari gradi di protezione limitatamente all'intrusione di corpi estranei, di acqua e contro gli urti (Gewiss).

2a cifra: Grado di protezione contro l'ingresso di liquidi										
1a cifra: Grado di protezione contro l'ingresso di oggetti solidi		Non protetto	Protezione contro acqua gocciolante	Protezione contro acqua gocciolante con un angolo entro $\pm 15^\circ$	Protezione contro acqua spruzzata con un angolo entro $\pm 60^\circ$	Protezione contro spruzzi d'acqua da qualsiasi direzione	Protezione contro getti d'acqua pompati da qualsiasi direzione	Protezione contro forti getti d'acqua da qualsiasi direzione e acqua di mare	Protezione contro brevi immersioni (fino a 1 mt di profondità)	Protezione contro la prolungata immersione in acqua (oltre 1 mt di profondità)
IP0x	IP00	IP01	IP02	IP03	IP04	IP05	IP06	IP07	IP08	
Non protetto	IP00	IP01	IP02							
Protezione contro l'ingresso di oggetti solidi più grandi di 50 mm \varnothing (es. una mano)	IP10	IP11	IP12	IP13						
Protezione contro l'ingresso di oggetti solidi più grandi di 12 mm \varnothing (es. un dito)	IP20	IP21	IP22	IP23						
Protezione contro l'ingresso di oggetti solidi più grandi di 2,5 mm \varnothing (es. fili, attrezzi)	IP30	IP31	IP32	IP33	IP34					
Protezione contro l'ingresso di oggetti solidi più grandi di 1 mm \varnothing (es. fili, attrezzi)	IP40	IP41	IP42	IP43	IP44	IP45	IP46			
Protezione contro la polvere tale da non interferire con il funzionamento del dispositivo. Depressione atmosferica 200mm colonna d'acqua. Flusso d'aria pari a 80 volte il volume della custodia	IP5x				IP54	IP55	IP56			
Completamente ermetico a polveri e fumi	IP6x				IP64	IP65	IP66	IP67	IP68	