

Grau de proteção

A Publicação 529 da IEC descreve as normas de Grau de Proteção para as quais os gabinetes de um produto são projetados quando instalados adequadamente.

Resumo

A publicação define o grau de proteção em relação a:

- Pessoas
- Equipamentos dentro do gabinete
- Entrada de água

A publicação **não** define:

- Proteção contra risco de explosão
- Proteção ambiental (p. ex.: contra umidade, atmosferas ou fluidos corrosivos, fungos ou a entrada de pequenos animais e insetos)

Observação: Os requisitos de teste do IEC para Graus de Proteção contra a entrada líquidos referem-se apenas para água. Aqueles produtos que estão no catálogo, que têm um alto grau de proteção contra entrada de líquidos, na maioria dos casos incluem selos de Nitrilo. Estes têm boa resistência a vários óleos, fluidos, refrigerantes e cortantes. Entretanto, alguns dos lubrificantes disponíveis, fluidos hidráulicos e solventes podem causar deterioração severa do Nitrilo e de outros polímeros. Alguns dos produtos listados estão disponíveis com selos de Viton ou outros materiais para melhorar a resistência a tais líquidos. Para orientação específica sobre esse assunto, consulte o Escritório de Vendas da Rockwell Automation, veja qual é o mais próximo na Seção 21 deste catálogo.

Classificação de Gabinetes IEC

O grau de proteção é indicado por duas letras (IP) e dois numerais. A Norma Internacional IEC 529 contém as descrições e os requisitos dos testes associados que definem o grau de proteção que cada numeral específica. A tabela a seguir indica o grau *geral* de proteção — consulte as **Descrições Resumidas dos Requisitos de Teste do Gabinete IEC** abaixo. **Para os requisitos completos dos testes, consulte o IEC 529.**

Classificação das Descrições Resumidas dos Requisitos de Teste de Gabinete IEC

(Consulte o IEC 529 para as especificações completas do teste — ex.: configuração do mecanismo de teste; tolerâncias etc. Para fatores de Conversão Métrica — consulte a página 1-3.)

Testes para Proteção contra o Acesso a Parte Perigosas (primeiro numeral de característica)

O primeiro numeral de característica do número IP indica conformidade com os seguintes testes para o grau de proteção contra o acesso a parte perigosas. Ele também indica conformidade com testes como os mostrados na próxima seção para o grau de proteção contra objetos sólidos estranhos.

A proteção contra o acesso a partes perigosas é satisfatória se uma transparência for mantida entre a sonda de acesso específica e as partes perigosas. Para tensões menores que 1000 Vca e 1500 Vcc, a sonda de acesso não deve ser capaz de suportar os testes dielétricos específicos com a sonda de acesso na posição mais desfavorável. Para tensões que excedam 1000 Vca e 1500 Vcc, o equipamento deve ser capaz de suportar os testes dielétricos específicos com a sonda de acesso na posição mais desfavorável.

Primeiro Numeral ❶	Segundo Numeral ❷
Proteção de pessoas contra o acesso a partes perigosas e proteção contra a penetração de objetos sólidos estranhos.	Proteção contra a entrada de água sob condições específicas de teste no IEC 529.
0 Não protegido	0 Não protegido
1 Parte de trás da mão; objetos com mais de 50 mm de diâmetro	2 Gotas de água caindo verticalmente
3 Dedos; objetos com mais de 12,5 mm de diâmetro	4 Gotas de água caindo verticalmente com o gabinete inclinado 15°
5 Ferramentas ou objetos maiores do que 2,5 mm de diâmetro	6 Água pulverizada
7 Ferramentas ou objetos maiores do que 1,0 mm de diâmetro	8 Água borrifada
9 Protegido contra poeira (a poeira pode entrar durante o teste específico, mas não deve interferir na operação do equipamento ou desativar a segurança)	10 Jatos de água
11 À prova de poeira (nenhuma poeira é observada dentro do gabinete no final do teste)	12 Jatos forte de água
	13 Submersão temporária
	14 Submersão contínua

Exemplo: O IP41 descreve um gabinete projetado com proteção contra a entrada de ferramentas ou objetos maiores do que 1 mm de diâmetro e para proteger contra água pingando verticalmente sob as condições específicas de teste.

Obs.: Todos os numerais na primeira ou segunda posição, e incluindo, o numeral de característica **6**, implicam na conformidade também com os requisitos para todos os numerais característicos menores em suas séries respectivas (primeira ou segunda). Os numerais **7** e **8** na segunda posição não implicam adequação para a exposição a jatos de água (segundo numeral de característica **5** ou **6**) a não ser quando codificados duplamente; p. ex.: **IP_5/IP_7**.

- ❶ A norma IEC permite o uso de certas letras suplementares com os números de características. Se tais letras forem usadas, consulte a IEC 529 para maiores explicações.

IP0_ — Nenhum teste requisitado.

IP1_ — Uma esfera rígida de 50 mm de diâmetro não irá passar completamente através de qualquer abertura.
Força = 50 N.

IP2_ — O comprimento de 80 mm e o diâmetro de 12 mm referente a um dedo pode penetrar até o comprimento de 80 mm, mas deverá ter a transparência adequada como especificado acima, das partes energizadas perigosas, em qualquer posição possível do teste com o dedo, pois ambas as juntas estão inclinadas através de um ângulo de até 90°. Força = 10 N.

IP3_ — Uma haste de teste de 2,5 mm de diâmetro não deverá penetrar e a transparência adequada será mantida em relação às partes (conforme especificado na tabela acima).
Força = 3 N.

IP4_ — Um fio de teste de 1 mm de diâmetro não deverá penetrar e a transparência adequada será mantida em relação às partes (conforme especificado na tabela acima).
Força = 1 N.



IP5_ — Um fio de teste de 1 mm de diâmetro não deverá penetrar e a transparência adequada será mantida em relação às partes (conforme especificado na tabela acima).
Força = 1 N.

IP6_ — Um fio de teste de 1 mm de diâmetro não deverá penetrar e a transparência adequada será mantida em relação às partes (conforme especificado na página 1-9).
Força = 1 N.

Testes para Proteção Contra Objetos Sólidos Estranhos (numeral de característica na primeira posição)

O numerais **1, 2, 3 e 4** na primeira posição indicam que a proteção contra objetos sólidos estranhos é satisfatória se o diâmetro completo da sonda específica não passar através de nenhuma abertura. Observe que para o numerais **3 e 4** na primeira posição, as sondas são feitas para simular objetos estranhos que podem ser esféricos. Onde a forma do caminho de entrada deixar qualquer dúvida sobre a entrada ou sobre um objeto esférico capaz de movimento, pode ser necessário examinar os desenhos ou fornecer acesso especial para a sonda do objeto. Para os numerais **5 e 6** na primeira posição, veja as descrições de teste a seguir para os critérios de aceitação.

IP0_ — Nenhum teste requisitado.

IP1_ — O diâmetro completo de uma esfera rígida de 50 mm de diâmetro não deve passar através de nenhuma abertura a uma força de teste de 50 N.

IP2_ — O diâmetro completo de uma esfera rígida de 12,5 mm de diâmetro não deve passar através de nenhuma abertura a uma força de teste de 30 N.

IP3_ — Uma haste rígida de aço de 2,5 mm de diâmetro não deve passar através de nenhuma abertura a uma força de 3 N

IP4_ — Um fio rígido de aço de 1 mm de diâmetro não deve passar através de nenhuma abertura a uma força de 1 N

IP5_ — O espécime de teste é suportado dentro de uma câmara de poeira específica, onde pó de talco, capaz de passar através de uma peneira entrelaçada com um diâmetro de fio de 50 mm e largura de 75 mm, é mantido em suspensão.

Gabinetes para equipamentos sujeitos a efeitos térmicos cíclicos (categoria 1) são bombeados a vácuo visando a redução da pressão interna relativa à atmosfera ao redor: depressão máxima = 2 kPa; taxa de extração máxima = 60 volumes por hora. Se a taxa de extração de 40 a 60 volumes/hora for obtida, prossegue-se com o teste até que 80 volumes tenham sido extraídos ou 8 horas tenham decorrido. Se a taxa de extração for menor do que 40 volumes/hora a uma depressão de 20 kPa, o tempo de teste = 8 horas.

Os gabinetes para equipamentos não sujeitos a efeitos térmicos cíclicos e projetados para categoria 2, na norma de produto relevante, são testados por 8 horas sem bombeamento a vácuo.

A proteção é satisfatória se o pó de talco não se acumular em uma quantidade ou local que, como todo tipo de poeira, possa interferir na operação correta de equipamento ou desabilitar a segurança e nenhuma poeira for depositada onde pudesse levar ao rastreamento de distâncias corrugadas.

IP6_ — Todos os gabinetes são testados como categoria 1, como especificado acima para **IP5_**. A proteção é satisfatória se nenhum depósito de poeira for observado dentro do gabinete no final do teste.

Testes para Proteção contra Água (numeral de característica na segunda posição)

O numeral de característica na segunda posição do número IP indica a conformidade com os seguintes testes para o grau de proteção contra água. Para numerais de **1 a 7**, a proteção é satisfatória se a água que entrou não causou interferência na operação considerada satisfatória, não atingiu partes energizadas não projetadas para operar quando molhadas e não se acumulou perto de uma entrada de cabo ou entrou no cabo. Para o numeral **8** na segunda posição, a proteção é satisfatória se nenhuma água entrou no gabinete.

IP0_0 — Nenhum teste requisitado.

IP_1 — A água pinga sobre o gabinete a partir de uma “caixa de pingar”, tendo esguichos espaçados em um padrão quadrado de 20 mm a uma taxa de “queda de chuva” de 1 mm/m. O gabinete é colocado em sua posição normal de operação, abaixo da caixa de pingar.
Tempo de teste = 10 m.

IP_2 — A água pinga sobre o gabinete a partir de uma “caixa de pingar”, tendo esguichos espaçados em um padrão quadrado de 20 mm a uma taxa de “queda de chuva” de 3 mm/m. O gabinete é colocado em 4 posições fixas, com inclinação de 15° de sua posição de operação normal, abaixo da caixa de pingar. Tempo de teste = 2,5 m para cada posição de inclinação.

IP_3 — A água é pulverizada sobre todos os lados do gabinete, sobre o arco de 60° na vertical, usando um dispositivo de tubo oscilante com furos para borrifação a uma distância de 50 mm (ou um bocal manual para gabinetes maiores). Taxa de fluxo, dispositivo de tubo oscilante = 0,07 l/m por furo x número de furos; para bocal manual = 10 l/m. Tempo de teste, tubo oscilante = 10 m; para bocal manual = 1 m/m² da área de superfície do gabinete, 5 m no mínimo.

IP_4 — O mesmo do teste **IP_3** exceto que a pulverização cobre um arco de 180° na vertical.

IP_5 — O gabinete é pulverizado de todas as direções praticáveis com um fluxo de água de 12,5 l/m de um bocal de 6,3 mm a uma distância de 2,5 a 3 m. Tempo de teste = 1 m/m² da área de superfície a ser pulverizada, 3 m no mínimo.

IP_6 — O gabinete é pulverizado de todas as direções praticáveis com um fluxo de água de 100 l/m de um bocal de 12,5 mm a uma distância de 2,5 a 3 m. Tempo de teste = 1 m/m² da área de superfície a ser pulverizada, 3 m no mínimo.

IP_7 — O gabinete é imerso em água na sua posição de serviço por 30 minutos. O ponto mais baixo do gabinete menores que 850 mm = 1000 mm abaixo da superfície da água. O ponto mais baixo do gabinete maiores 850 mm = 150 mm abaixo da superfície da água.

IP_8 — As condições de teste estão sujeitas a acordo entre o fabricante e o usuário, mas terão o mesmo nível de severidade que aqueles para o **IP_7** pelo menos.

