

2. Nos quadros com protecção da classe IP ++9, a protecção dos vidros dos aparelhos de medida ou sinalização pode ser executada por meio de tampas amovíveis, grades ou sa-liências, resguardando os referidos vidros contra pancadas e outras acções mecânicas particularmente violentas.

Art. 140.º *Acessibilidade aos aparelhos dos quadros.* — 1. O acesso aos aparelhos dos quadros deverá ser fácil, tanto para efeito de manobra como para verificação de ligações e afinação ou regulação de relés ou aparelhos semelhantes.

2. O acesso às várias partes dos aparelhos ou ao barramento deverá ser permanentemente assegurado sem necessidade de desmontar qualquer outro aparelho montado no mesmo quadro.

*Comentários.* — 1. Nos quadros abertos, o acesso aos aparelhos pode ser feito por qualquer face do quadro.

2. Nos quadros de painéis, o acesso aos aparelhos é feito pela face frontal, para efeito de observação e manobra, e pela face posterior, para execução de ligações, podendo o acesso, para efeito de manutenção e regulação dos aparelhos, ser feito por qualquer das faces.

3. Nos quadros de armário, o acesso aos aparelhos é feito pela face frontal, para efeito de observação e manobra, podendo, para execução de ligações, manutenção e regulação dos aparelhos, ser feito de qualquer das faces. Quando houver acesso por qualquer das faces, estes quadros têm, de um lado, portas ou tampas amovíveis que permitem o fácil acesso às ligações dos aparelhos.

4. Nos quadros de caixas, o acesso aos aparelhos é feito apenas pela face frontal, tanto para efeito de observação e manobra como de manutenção, execução de ligações e regulação dos aparelhos.

Art. 141.º *Tensão de serviço e natureza ou frequência da corrente.* — 1. Os quadros deverão ser concebidos para uma única tensão de serviço e para uma corrente de uma única natureza e frequência.

2. Quando haja necessidade ou conveniência em reunir num mesmo quadro circuitos ou aparelhos de tensões nominais diferentes ou funcionando com correntes de natureza ou de frequência diferentes, os mesmos deverão ser agrupados de acordo com as respectivas tensões nominais e com a natureza ou frequência da corrente com que funcionem e ser montados em secções distintas e separadas por forma a não ser fácil que as tensões mais elevadas se transmitam aos elementos de tensões mais baixas ou que correntes de uma natureza ou frequência se transmitam a circuitos de corrente de outra natureza ou frequência.

3. Nos quadros em que haja aparelhos ou circuitos de telecomunicação (medida, sinalização ou comando) inerentes aos circuitos principais desses quadros, dispensar-se-á a separação prevista no número anterior, desde que esses aparelhos ou circuitos sejam isolados para a maior tensão existente no quadro.

Art. 142.º *Identificação da tensão de serviço e da natureza ou frequência da corrente.* — 1. Nos quadros deverá ser indicada, de forma clara, a tensão de serviço e a natureza e frequência da corrente para que foram construídos, excepto no caso de quadros para baixa tensão, de corrente contínua ou de corrente alternada de frequência 50 Hz.

2. Quando houver no mesmo quadro duas ou mais secções previstas para tensões nominais diferentes ou para correntes de natureza ou frequência diferentes, essa circunstância deverá ser claramente indicada.

3. Quando os circuitos de telecomunicação (medida, sinalização ou comando) existentes nos quadros

forem alimentados a tensão diferente ou por corrente de natureza ou frequência diferentes das dos circuitos principais, esse facto deverá ser claramente indicado se tal não se depreender imediatamente da observação dos aparelhos auxiliares correspondentes.

Art. 143.º *Distâncias de isolamento.* — Os comprimentos das linhas de fuga e as distâncias no ar das partes activas nuas dos quadros não deverão ser inferiores aos valores indicados no quadro seguinte:

Tensão nominal (V)		Distância no ar (mm)	Coeficiente de haba de fuga (mm)
Corrente alternada	Corrente contínua		
Até 48	Até 60	1,4	2,6
110 a 220	110 e 220	3,4	5,7
380	410	4,5	8,0
300	600	6,0	10,6

*Comentário.* — Em consequência das eventuais deformações resultantes de aquecimento ou de curto-circuitos, há que atender a esse facto na fixação das distâncias de isolamento.

Art. 144.º *Ligações internas.* — 1. As ligações internas dos quadros poderão ser estabelecidas com condutores nus ou com condutores isolados ou cabos, devendo obedecer ao disposto no artigo 281.º e, ainda, às condições seguintes:

- Quando as ligações forem executadas com condutores nus, estes deverão ser apoiados sobre peças isolantes adequadas por forma a serem respeitadas as distâncias de isolamento fixadas no artigo 143.º;
- Quando as ligações forem executadas com condutores isolados ou cabos, estes não deverão ter características inferiores às dos classificados sob o código 301 300.

2. Do disposto na alínea a) do número anterior exceptuam-se os condutores de protecção.

3. Os condutores deverão ter secção nominal não inferior a 6 mm<sup>2</sup>, quando nus, ou a 2,5 mm<sup>2</sup>, quando isolados.

4. O condutor neutro e o de protecção deverão ser identificados com as cores referidas no n.º 2 do artigo 180.º

5. Aos condutores empregados nas ligações internas dos quadros será aplicável o disposto no artigo 186.º

*Comentário.* — Recomenda-se que os condutores de fase sejam facilmente identificáveis por letras ou números, ou por cores de acordo com o disposto no artigo 180.º

Art. 145.º *Quadros com intensidades de corrente que originem fortes campos magnéticos.* — Nos quadros em que as intensidades das correntes de serviço possam originar fortes campos magnéticos, deverá impedir-se que, à volta dos condutores unipolares, se fechem circuitos magnéticos de fraca relutância constituídos por elementos da estrutura que possam ficar sujeitos a aquecimento exagerado.