

## RESISTÊNCIA ISOLAMENTO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS ROTATIVAS

O valor da resistência de isolamento é útil para indicar se o motor está em condições para continuar operando ou se necessita de manutenção, para que não ocorra um curto circuito interno.

### VALOR DE TENSÃO DE ENSAIO PARA MEDIÇÃO DE RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO

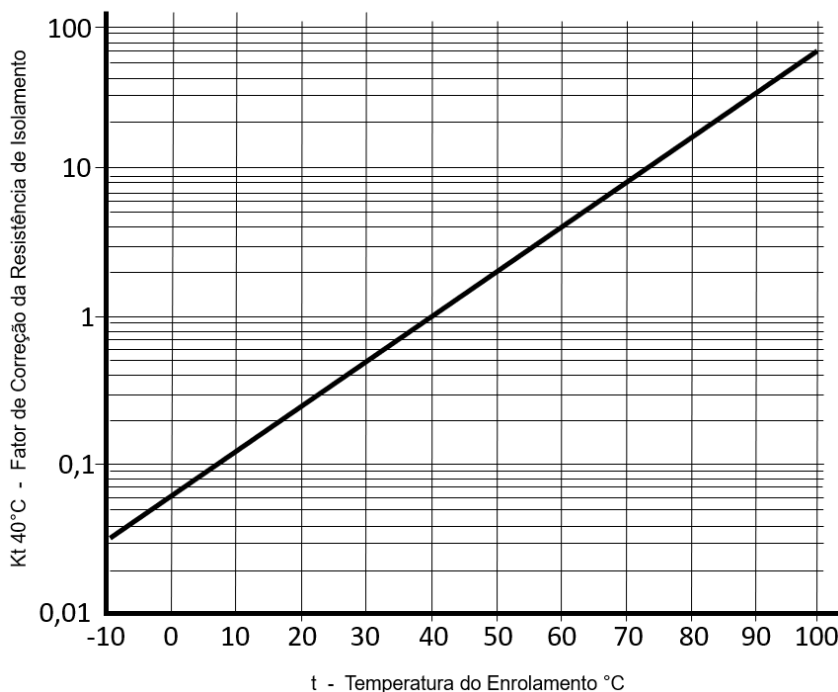
Tensão Nominal do Motor V	Tensão Contínua para Realização do Ensaio V
< 1.000	500
1.000 - 2.500	500 - 1.000
2.501 - 5.000	1.000 - 2.500
5.001 - 12.000	2.500 - 5.000
> 12.000	5.000 - 10.000

### CORREÇÃO DA RESISTÊNCIA MEDIDA PARA 40°C

$$R_{40^{\circ}\text{C}} = K_{t40^{\circ}\text{C}} \times R_t$$

- $R_{40^{\circ}\text{C}}$  é a resistência de isolamento corrigida a 40 °C, expressa em megaohms (MΩ);
- $R_t$  é a resistência de isolamento medida à temperatura  $t$ , expressa em megaohms (MΩ);
- $K_{t 40^{\circ}\text{C}}$  é o fator de correção da resistência de isolamento na temperatura  $t$  a 40 °C

### FATOR DE CORREÇÃO APROXIMADA DA RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA (TABELA COM OS VALORES NO VERSO)



### RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO MÍNIMA RECOMENDADA PARA MÁQ ELÉTRICAS ROTATIVAS

Resistência Mínima Momhs	Tipo de Enrolamento
$R_m = kV + 1$	Motores bobinados até 1970, bobinas de campo e outras não descritas a seguir
$R_m = 100$	Enrolamento armadura em motores c.c. e enrol c.a. fabricados após 1970
$R_m = 5$	Enrolamentos randômicos e bobinas pré-formadas com tensão inferior a 1 Kv

- Legenda**
- $R_m$  é a resistência mínima recomendada, expressa em megaohms (MΩ), com o enrolamento a 40 °C
  - $kV$  é a tensão de linha nominal do motor, em quilovolts (kV) (eficaz).

### ORIENTAÇÕES:

- Faça a medição junto ao borne, no painel, de 1 bobina. Caso mostre irregularidades, faça o teste nas demais bobinas, junto ao motor
- A leitura do isolamento deverá ser feito após 1 minuto de aplicação da tensão de teste
- Na impossibilidade da medição de temperatura das bobinas, adote a temp da carcaça. Se o equip estiver parado a mais de 5 horas, adote a temperatura ambiente.
- A temperatura do enrolamento deve estar acima da temperatura do ponto de orvalho, para evitar a condensação de umidade sobre a isolação do enrolamento. É também importante que, para a comparação de resistências de isolamento de enrolamentos de motores seja utilizada a base de 40 °C
- Quando possível, recomenda-se que cada fase seja isolada e ensaiada em separado.
- Ao desfazer as conexões de ligação das fases do enrolamento, ensaiando cada fase individualmente, permite-se uma comparação entre as fases, o que é útil na avaliação do estado atual e futuro do enrolamento. A isolação fase para fase é ensaiada quando uma fase é ensaiada por vez com as outras fases aterradas.

Fonte: ABNT NBR 17094-3

**TABELA DE IDENTIFICAÇÃO DO FATOR DE CORREÇÃO (Kt) DA RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO MEDIDA**

Temp °C	Kt	Temp °C	Kt	Temp °C	Kt	Temp °C	Kt	Temp °C	Kt
10	<b>0,12</b>	31	<b>0,54</b>	52	<b>2,3</b>	73	<b>9,85</b>	94	<b>42,22</b>
11	<b>0,13</b>	32	<b>0,57</b>	53	<b>2,46</b>	74	<b>10,56</b>	95	<b>45,25</b>
12	<b>0,14</b>	33	<b>0,62</b>	54	<b>2,64</b>	75	<b>11,31</b>	96	<b>48,5</b>
13	<b>0,15</b>	34	<b>0,66</b>	55	<b>2,83</b>	75	<b>11,31</b>	97	<b>51,98</b>
14	<b>0,16</b>	35	<b>0,71</b>	56	<b>3,03</b>	76	<b>12,13</b>	98	<b>55,72</b>
15	<b>0,18</b>	36	<b>0,76</b>	57	<b>3,25</b>	77	<b>13</b>	99	<b>59,71</b>
16	<b>0,19</b>	37	<b>0,81</b>	58	<b>3,48</b>	78	<b>13,93</b>	100	<b>64</b>
17	<b>0,2</b>	38	<b>0,87</b>	59	<b>3,73</b>	79	<b>14,93</b>	101	<b>68,59</b>
18	<b>0,22</b>	39	<b>0,93</b>	60	<b>4</b>	80	<b>16</b>	102	<b>73,52</b>
19	<b>0,23</b>	40	<b>1</b>	61	<b>4,29</b>	81	<b>17,15</b>	103	<b>78,79</b>
20	<b>0,25</b>	41	<b>1,07</b>	62	<b>4,59</b>	82	<b>18,38</b>	104	<b>84,45</b>
21	<b>0,27</b>	42	<b>1,15</b>	63	<b>4,92</b>	83	<b>19,7</b>	105	<b>90,51</b>
22	<b>0,29</b>	43	<b>1,23</b>	64	<b>5,28</b>	84	<b>21,11</b>	106	<b>97,01</b>
23	<b>0,31</b>	44	<b>1,32</b>	65	<b>5,66</b>	85	<b>22,63</b>	107	<b>103,97</b>
24	<b>0,33</b>	45	<b>1,41</b>	66	<b>6,06</b>	86	<b>24,25</b>	108	<b>111,43</b>
25	<b>0,35</b>	46	<b>1,52</b>	67	<b>6,5</b>	87	<b>25,99</b>	109	<b>119,43</b>
26	<b>0,38</b>	47	<b>1,62</b>	68	<b>6,96</b>	88	<b>27,86</b>	110	<b>128</b>
27	<b>0,41</b>	48	<b>1,74</b>	69	<b>7,46</b>	89	<b>29,86</b>	111	<b>137,19</b>
28	<b>0,44</b>	49	<b>1,87</b>	70	<b>8</b>	90	<b>32</b>	112	<b>147,03</b>
29	<b>0,47</b>	50	<b>2</b>	71	<b>8,57</b>	91	<b>34,3</b>	113	<b>157,59</b>
30	<b>0,5</b>	51	<b>2,14</b>	72	<b>9,19</b>	93	<b>39,4</b>	114	<b>168,9</b>

Selecione a temperatura da carcaça do motor, na hora da medição, e aplique o fator Kt correspondente na fórmula de correção da resistência de isolamento

### Recomendações de segurança ao realizar provas de Isolamento

- Nunca conecte o megohmmetro a condutores ou a equipamentos energizados.
- Isole o equipamento que se vai provar abrindo os fusíveis, chaves e interruptores de circuito.
- Desconecte os condutores do circuito e todos os demais equipamentos da unidade a ser testada.
- Descarregue a capacitância do equipamento tanto antes e depois da prova.
- Comprove se existem corrente de fuga através dos fusíveis, chaves e interruptores nos circuitos não energizados. As correntes de fuga podem gerar leituras incorretas ou incoerentes.
- Não utilize o megohmmetro em atmosfera perigosa ou explosiva, já que o instrumento pode produzir arcos em isolação danificada.
- Não interrompa a aplicação de tensão antes de completar a prova, isto é, a leitura de 30 segundos, a leitura em 60 segundos e a nos 10 minutos deverá realizar-se de forma continua, sem interromper a tensão aplicada.
- Utilize luvas isoladas de borracha quando conectar as pontas de prova.
- Use máscara protetora facial ao realizar as provas.

Fonte:  **ABNT NBR 17094-3**