



Q

전기기기의 절연저항 값 문의

저압, 고압(변압기, 전동기, 기타 기기)용에 사용되는 전기기기의 절연저항의 규정 값을 알고 싶습니다. 규정 값이 계산 값이면 공식을 알려주시면 고맙겠습니다.

A

아쉽지만 아직 우리나라에는 저압전로 이외에 전동기, 변압기 등의 절연저항 값을 규정하고 있지 않습니다. 전기설비판단기준 제14조에 절연내력 시험을 통해 이상여부를 판정하도록 되어 있습니다.

반면 외국에는 다양한 규정이 정하여져 있습니다. 일부를 소개하면 다음과 같으며 이는 참고값입니다.

- 회전기 절연저항 / IEEE Std P43-2000 (IEEE Recommended Practice for Testing Insulation Resistance of Rotating Machinery)

최소 절연저항값(M Ω)	시험 대상기기
IR1 min = kV + 1	1970 년대 이전에 제작한 권선
IR1 min = 100	1970 년대 이후에 제작한 권선
IR1 min = 5	1kV 미만의 권선

- IR1 min : 1분 후 최소 절연저항값
- 최소 절연저항값은 40°C의 값이므로 측정시의 온도값으로 환산하여야 한다.
- kV는 회전기의 정격 단자전압이다.

- 회전기 절연저항 / NETA ATS 2007. Section 7.15.1

전동기 명판(V)	절연저항계	최소 절연저항값
250 [V]	500 [V] DC	25 [M Ω]
600 [V]	1,000 [V] DC	100 [M Ω]
1,000 [V]	1,000 [V] DC	100 [M Ω]
2,500 [V]	1,000 [V] DC	500 [M Ω]
5,000 [V]	2,500 [V] DC	1,000 [M Ω]
8,000 [V]	2,500 [V] DC	2,000 [M Ω]
15,000 [V]	2,500 [V] DC	5,000 [M Ω]
25,000 [V]	5,000 [V] DC	20,000 [M Ω]
34,500 [V]	15,000 [V] DC	100,000 [M Ω]



- 변압기 절연저항 / (Ref: A Guide to Transformer Maintenance by, JJ. Kelly, S.D Myer)

Transformer	Formula
1 Phase Transformer	IR Value (MΩ) = C × E / (√kVA)
3 Phase Transformer (Star)	IR Value (MΩ) = C × E (P-n) / (√kVA)
3 Phase Transformer (Delta)	IR Value (MΩ) = C × E (P-P) / (√kVA)

Where C= 1.5 for Oil filled T/C with Oil Tank, 30 for Oil filled T/C without Oil Tank or Dry Type T/C

- 계산 예 : 변압기 용량 1,600[kVA] 22.9[kV]/380[V] 3상 변압기
 - 특고측 절연저항값 = (1.5 × 22,900) / √1,600 = 34,350 / 40 = 859[MΩ] at 20°C
 - 저압측 절연저항값 = (1.5 × 380) / √1600 = 570 / 40 = 15[MΩ] at 20°C
 - 30°C에서의 절연저항값(온도보정) = 15 × 1.98 = 29.7 [MΩ]

- 케이블 절연저항 / NFPA 70B 2013 (Recommended Practice for Electrical Equipment Maintenance)

<u>Nominal Rating of Equipment (Volts)</u>	<u>Minimum Test Voltage (DC)</u>	<u>Recommended Minimum Insulation Resistance (Megohms)</u>
250	500	25
600	1,000	100
1,000	1,000	100
2,500	1,000	500
5,000	2,500	1,000
8,000	2,500	2,000
15,000	2,500	5,000
25,000	5,000	20,000
34,500 and above	15,000	100,000

Table Notes:
 See Table 11.21.3.1(2) for temperature correction factors.
 Test results are dependent on the temperature of the insulating material and the humidity of the surrounding environment at the time of the test.
 Insulation-resistance test data may be used to establish a trending pattern. Deviations from the baseline information permit evaluation of the insulation.
 Table courtesy of InterNational Electrical Testing Association. Source ANSI/NETA MTS-2011, Maintenance Testing Specifications for Electrical Power Distribution Equipment and Systems, Table 100.1