



캐패시턴스 및 유전 손실 측정

캐패시턴스 및 유전 손실 계수 측정은 회전기 절연 시스템의 손실을 결정하기 위해 널리 사용되는 입증된 시험 방법입니다.

손실이 거의 없는 이상적인 절연은 인가된 전압에 상대적으로 90° 앞서 전류를 끌어들이는 캐패시터로 모델링할 수 있습니다. 그러나 실제 절연체에서는 분극, 전도, 표면 전류 등으로 인해 유전손실이 발생합니다. 따라서 회전 전기 기계의 절연은 절연 시스템의 손실을 나타내는 병렬 저항과 함께 무손실 정전용량에 의해 모델링될 수 있습니다 (그림 1).

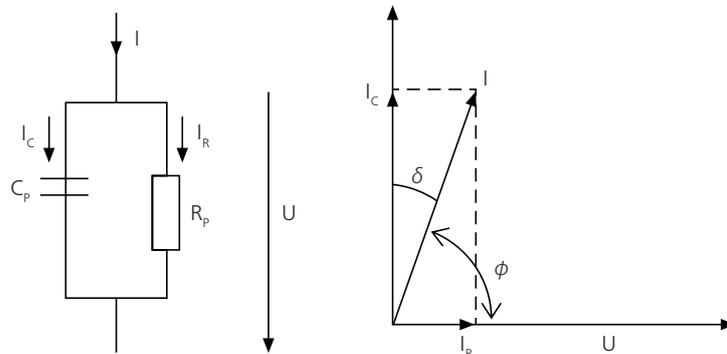


그림 1: 병렬 등가 회로도 및 벡터 다이어그램을 사용한 회전기 절연 시스템의 기본적 모델링.

간단히 말해서, 저항 전류가 높을수록 유전손실이 커져 결과적인 전류와 인가된 전압 사이의 위상각 편차가 90°보다 커지게 됩니다. 따라서, 저항성 전류와 캐패시티브전류 사이의 비율인 $\tan(\delta)$ 은 전기 기계 절연 시스템의 전반적인 상태를 나타내줄 수 있습니다.

$\tan(\delta) = \frac{I_R}{I_C}$	손실률 (손실 계수 DF 또는 tan delta)
$\cos(\phi) = \frac{I_R}{I_{\text{test}}}$	역률 (PF)

유전 손실 계수/역률 측정은 고전압 AC 시험입니다. 이 값은 시험객체를 알려진 기준규격 c 캐패시터와 비교하여 측정됩니다. 시험 전압과 주파수 및 주요 절연 캐패시턴스에 따라 필요한 시험 전류가 결정됩니다.

$$I_{Test} = 2 \times \pi \times f \times U_{Test} \times C_{Test}$$

발전기와 모터의 위상-접지에 형성된 주요 절연은 큰 캐패시턴스를 나타냅니다. 이것은 시험객체 (C_Test로 표시됨) 가 고전압을 인가할 때 큰 피상전력을 유발한다는 것을 의미합니다. 최소한의 전력만 사용되도록 시스템을 경량화하기 위해 OMICRON은 병렬 인덕터와 함께 시험객체 캐패시턴스를 보상하는 병렬 공진 시스템을 사용합니다.

보상은 시험객체의 캐패시턴스에 따라 다릅니다. 따라서 캐패시턴스를 알아야 합니다. 공장 승인 시험 또는 이전 유지보수 중에 얻은 측정값과 같은 이전 시험 결과에 따라 값을 결정합니다. 캐패시턴스를 모르는 경우, 추가적인 구성에 시간을 뺏기지 않고 TD 장치를 사용하여 처음에 현장에서 캐패시턴스를 측정할 수 있습니다.

그림 2에 보상 원리를 나타냈습니다. 병렬 공진기가 없으면 전체 피상 전하가 소스에 의해 전달되어야 하며, 이를 왼쪽 그림에 나타냈습니다. 시험 캐패시턴스가 크면 높은 피상전력이 필요하고, 이를 공급할 수 있는 소스가 있어야 하므로 장비가 상당히 커질 수 있습니다. 오른쪽에서는 인덕터를 병렬로 사용하여 보상이 이루어졌습니다. 이 보상이 올바르게 수행되면 피상전력이 최소 수준으로 감소하고 전압을 인가할 수 있는 장비를 최소화 할 수 있습니다.

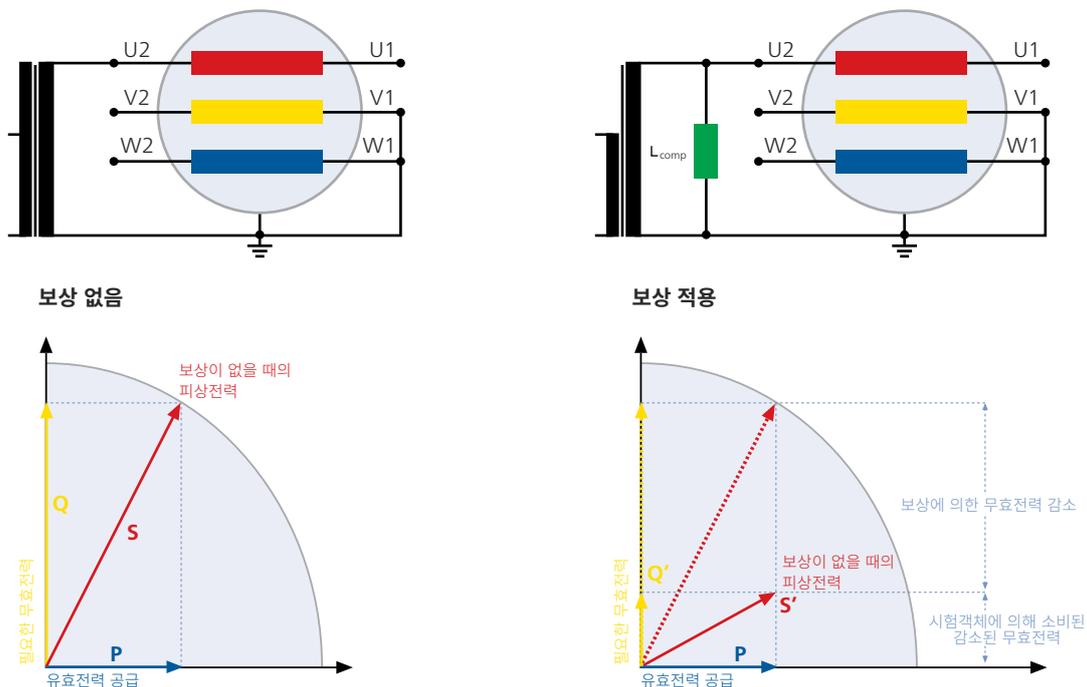


그림 2: 리액터를 이용한 보상을 단순화하여 나타낸 다이어그램.

캐패시턴스를 알면 필요한 보상을 계산할 수 있습니다. 이는 CPC 100의 전면 패널 또는 Primary Test Manager를 통해 자동으로 수행됩니다. CP CR600 구성 과정에서 장치를 데이지 체인 방식으로 빠르게 결선해야 하는데, 그 수는 시험 설비의 캐패시턴스에 의해 결정됩니다. 다음 결선 다이어그램은 두 개의 CP CR600 장치에 대한 구성을 보여줍니다.

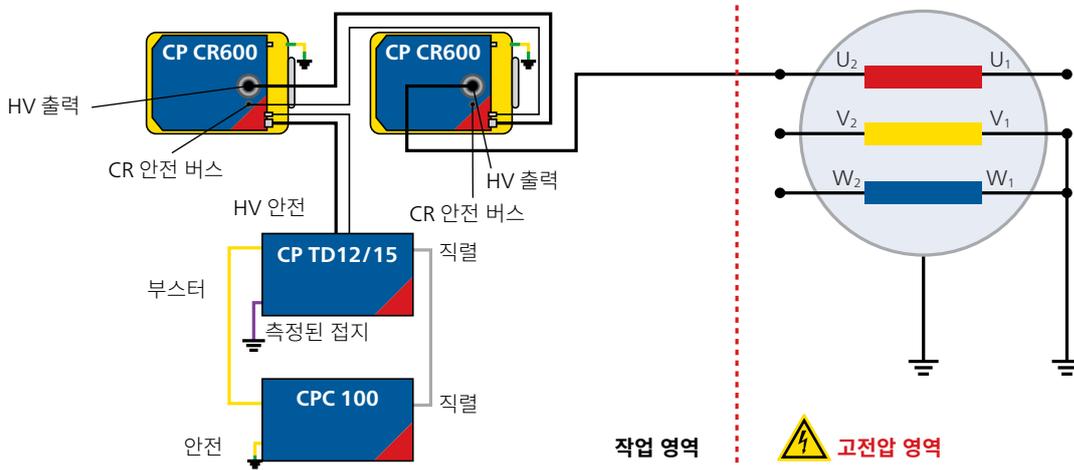


그림 3: 두 대의 CP CR600 장치를 보상하여 캐패시턴스 및 손실 계수 측정 구성.