

전기에서 KW, KVAR, KVA의 각 개념과 이들 상호간의 관계가 궁금합니다." 이런 질문이 아닐까 생각합니다. KW, KV, KVA 는 모두 전력에 관한 량을 말하는데 세가지가 서로 다른 경우는 교류전력인 경우입니다.(모두 K를 쓰신 것은 전압과 전류 중 한개가 kilo의 단위로 생각하신 것으로 보고요) 교류에 부하를 걸면 부하에 존재하는 유도성분(리액턴스라 함) 때문에 부하에 걸리는 전압과 전류는 방향이 같지 않고 위상의 차이가 생깁니다. 일반적으로 거의 모든 전기부하는 유도성 부하(예를 들어서 선풍기를 보면 코일이 많이 감겨져 있지않습니까) 이기 때문에 전류가 전압보다 위상이 몇10도씩 뒤집니다.

위상이 서로 다른 전압과 전류를 그냥 곱한다는 것은 이치에 맞지가 않지요(직류에서는 전압과 전류가 동일 방향, 즉 위상차가 없으므로 전압과 전류를 그냥 곱하여 KW로 표시 할 수 있지만) 교류에서는 전압과 전류를 그대로 곱한 값을 피상전력[VA] (단위를 보면 Volt와 Ampere를 그냥 곱했다는 의미를 알 수 있죠)이라 하는데 유효분(X성분)과 무효성분(Y성분)이 모두 포함 되어 있는 것입니다.

여기서 전압\*전류\*역률(유효율이라고도 함)하면 X성분 즉 유효분 성분이 되므로 유효전력[KW]라하고, 전압\*전류\*무효율 하면 Y성분 즉 무효분 성분이 되므로 무효전력[KVAR]이라고 하는데 단위를 살펴보면 KV(피상전력)의 Reactive(무효성분, Active의 반대말이 되겠군요) 성분이라는 뜻을 가지는거죠.

그래서 유효전력과 무효전력을 벡터적으로 합한 값이 피상전력이 됩니다.

예를 들어서 유효전력이 60[KW], 무효전력이 80[KVAR]이면 피상전력을 이 두 값을 합하여 100[KVA]가 된다는 의미입니다. 정확히 설명을 하려면 Vector그림을 그려서 해야하는데 그게 여기서는 어렵네요.

수식으로 표현하면 위상차를 phi도라 할 때 역률은 cos(phi), 무효율은 sin(phi)로서 전압 V, 전류를 I라고 하면 피상전력은 VA[KVA], 유효전력은 VA\*cos(phi)[KW], 무효전력은 VA\*sin(phi)[KVAR]이 됩니다. 위의 예에서 피상전력=유효전력 +j 무효전력, 즉 60+j 80 = 100이 되는 겁니다. 더 상세한 의문사항은 제게 메일 주시면 상세히 설명 드리겠습니다. 전기를 공급해주는 장치(전원측, Source)는 최대한 공급능력을 KVA로 표시하고, 전기를 소비하는 장치(부하측, Load)는 실제 소비되는 유효전력을 KW로 표시합니다. 부하측의 전력은 실제 소비되는 유효전력과 실제로는 소비되지않고 회로를 빙빙도는(?) 무효전력으로 구성되며 변압기에서 나오는 순간 전력(피상전력)은 순간 유효전력과 순간 무효전력을 다 커버할 수 있어야겠지요. 10KVA 변압기라면 무효전력을 고려해야 하므로 10KW까지 전동기를 사용하지 못하고 보통 7.5KW정도 즉 10마력 까지 사용하는 것으로 알고 있습니다.

참고.

- 1 마력은 약 0.75KW

- 피상전력<sup>2</sup> = 유효전력<sup>2</sup> + 무효전력<sup>2</sup>

- 역률 = 유효전력 / 피상전력

- 전동기를 구동하는데 필요한 변압기 용량 = (전동기 정격출력 용량 / 역률) X (1 + 여유율)

pks@dongyang.ac.kr