

Leistungsberechnung: P, S, Q und cos(phi) (1~ / 3~)

Pruefungs-Klassiker: aus Leistung und cos(phi) den Strom berechnen und zwischen W und VA unterscheiden.

Grundbegriffe

Scheinleistung S (VA): das, was die Quelle liefern muss (Kabel/UPS/Trafo).

Wirkleistung P (W): das, was in Waerme/Arbeit umgesetzt wird (Stromkosten).

Blindleistung Q (var): pendelt zwischen Quelle und Last (induktiv/kapazitiv).

cos(phi) = P/S (Leistungsfaktor). IT-Netzteile mit PFC liegen oft nahe 1.

Formeln

1~ AC: $P = U \cdot I \cdot \cos(\phi)$ | $S = U \cdot I$ | $Q = U \cdot I \cdot \sin(\phi)$

3~ AC: $P = \sqrt{3} \cdot U_{LL} \cdot I \cdot \cos(\phi)$ | $S = \sqrt{3} \cdot U_{LL} \cdot I$

DC: $P = U \cdot I$

Energie: $W \text{ (kWh)} = P \text{ (kW)} \cdot t \text{ (h)}$ | $\text{Kosten} = \text{kWh} \cdot \text{Preis}$

AP2-Triggers

Begriffe: "cos(phi)", "Scheinleistung", "VA", "Drehstrom", "sqrt(3)", "kWh".

Kommt oft zusammen mit Sicherung/Querschnitt (Strom aus P berechnen).

Mini-Beispiel

Beispiel 1 (1~ UPS): $P = 1200 \text{ W}$, $U = 230 \text{ V}$, $\cos(\phi) = 0.95 \rightarrow I = 1200 / (230 \cdot 0.95) \sim 5.5 \text{ A}$.

Beispiel 2 (3~ Motor): $P = 7.5 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$, $\cos(\phi) = 0.82 \rightarrow I = 7500 / (1.732 \cdot 400 \cdot 0.82) \sim 13.2 \text{ A}$.

Beispiel 3 (Energie): 1.2 kW fuer $3 \text{ h} \rightarrow 3.6 \text{ kWh}$.

Typische Fehler

400 V und 230 V vertauscht (bei 3~ meist 400 V als U_{LL}).

sqrt(3) vergessen oder doppelt genommen.

W und VA verwechselt (UPS/Switch-Budget wird gern in VA/W angegeben).

kW und W durcheinander (Umrechnung: $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$).