

## ABZ-Lösungen ET 04/20:

### Installationstechnik, Technik der Energieverteilung und Nutzung

#### Lösung Aufgabe 1

$$I_N = \frac{S}{U \cdot \sqrt{3}} = \frac{1'000'000 \text{VA}}{400 \text{V} \cdot \sqrt{3}} = 1'443 \text{A}$$

$$I_{K3} = \frac{I_N \cdot 100\%}{u_K} = \frac{1'443 \text{A} \cdot 100\%}{5\%} = 28'860 \text{A} = 28.86 \text{kA}$$

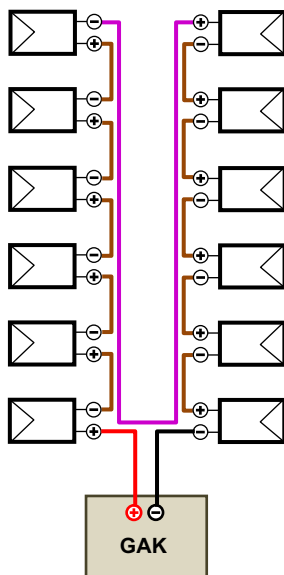
#### Lösung Aufgabe 2

Die aufgeführten Daten gelten i.d.R. bei Standard – Testbedingungen (STC), d.h. Sonneneinstrahlung 1'000W/m<sup>2</sup>, Temperatur 25°C und Air Mass AM 1.5 → Einstrahlwinkel 48.2°.

Bei den erwähnten Bedingungen hat das beschriebene Solarmodul bei U<sub>MPP</sub> 33.20V und I<sub>MPP</sub> 9.64A seinen maximalen Leistungswert. Dieser beträgt im geschilderten Falle 320W (U<sub>MPP</sub> • I<sub>MPP</sub>).

Ohne Lastanschluss steht an den Modulkabeln eine Spannung von 40.2V an. Werden die Modulkabel (Plus mit Minus) zusammen gesteckt, fließt ein Kurzschlussstrom von 10.1A.

#### Lösung Aufgabe 3



$$U_{\text{Generator}} = U_{\text{oc Modul}} \cdot n = 40.2 \text{V} \cdot 12 = 482.4 \text{V}$$

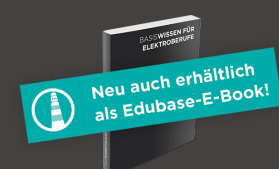
#### Lösung Aufgabe 4

Selbst für Laien ist es einfach zu erkennen, welche Geräte einen niedrigen und welche einen hohen Energieverbrauch haben.

## DIE FACHBÜCHER FÜR DAS ELEKTROGEWERBE

Erhältlich als Fach-, Arbeits- und Formelbuch.  
Informationen und Leseproben auf [basis-wissen.ch](http://basis-wissen.ch).

BAWI ELEKTROBERUFE GMBH | JOCHSTRASSE 15 | CH-7000 CHUR



### Lösung Aufgabe 5

Auslastung Drehstromtransformator vor der Kompensation

$$S = \frac{P}{\cos\varphi} = \frac{355\text{kW}}{0.7} = 507\text{kVA}$$

$$S\% = \frac{S \cdot 100\%}{S_N} = \frac{507\text{kVA} \cdot 100\%}{630\text{kVA}} = \mathbf{80.5\%}$$

Auslastung Drehstromtransformator nach der Kompensation

$$S_{\text{neu}} = \frac{P}{\cos\varphi_{\text{neu}}} = \frac{355\text{kW}}{0.9} = 394\text{kVA}$$

$$S\% = \frac{S_{\text{neu}} \cdot 100\%}{S_N} = \frac{394\text{kVA} \cdot 100\%}{630\text{kVA}} = \mathbf{62.6\%}$$

Durch das Kompensieren reduziert sich die Auslastung des 630kVA Drehstromtransformators von ca. 81% auf 63%.

### Lösung Aufgabe 6

A = Verdampfer

B = Kompressor / Verdichter

C = Kondensator / Verflüssiger

D = Expansionsventil

### Lösung Aufgabe 7

Der Kompressor (B) saugt dauernd den Arbeitsmitteldampf aus dem Verdampfer (A). Durch weiteres komprimieren (verdichten) steigt der Druck des Dampfes und ebenfalls dessen Temperatur. Der in den Verflüssiger (C) gelangende Arbeitsmitteldampf wird vom Heizungswasser umspült. Dabei wird die durch Verdichten und zugeführte Wärme an das Heizungswasser abgegeben, sodass dessen Temperatur ansteigt während dem sich der Dampf verflüssigt. Über ein Expansionsventil (D) wird das Kältemittel entspannt und gelangt mit niedrigerem Druck erneut in den Verdampfer. Unmittelbar an der Eintrittsstelle des Verdampfers sind der Anfangsdruck und die Anfangstemperatur erreicht. Der Kreislauf ist geschlossen und der Vorgang beginnt wieder von vorne.

### Lösung Aufgabe 8

Schaffung von Lichteffekten, Steigerung des Wohlbefindens, Senkung der Energiekosten, Erhöhung der Lampenlebensdauer, Reduktion der Wartungskosten, Senkung des Energieverbrauches, konstantes Beleuchtungsniveau, ...

### Lösung Aufgabe 9

Geg.:  $E_1 = 640\ell\text{x}$ ,  $r_1 = 1.6\text{m}$ ,  $r_2 = 2.6\text{m}$

Ges.:  $E_2$

$$E_2 = \frac{E_1 \cdot r_1}{r_2} = \frac{640\ell\text{x} \cdot 1.6\text{m}}{2.6\text{m}} = \mathbf{394\ell\text{x}}$$

### Lösung Aufgabe 10

- ① = elektrische Anschlussleistung
- ② = Abstrahlwinkel
- ③ = Lichtstrom
- ④ = Farbtemperatur
- ⑤ = Farbwiedergabeindex
- ⑥ = Betriebsstunden / Lebensdauer
- ⑦ = Betriebsspannung und Betriebsfrequenz
- ⑧ = Socketyp

### Lösung Aufgabe 11

Geg.: R je  $5.5\Omega$ , U = 230V / 400V

Ges.: P, ÜUB, A

Schaltung der Heizwicklungen :

Sternschaltung, wobei je zwei Heizwicklungen zusammen in Serie geschaltet werden.

$$R_{1-2} = 2 \cdot R = 2 \cdot 5.5\Omega = 11\Omega$$

$$P = 3 \cdot \frac{(U_{1N})^2}{R_{1-2}} = 3 \cdot \frac{(230V)^2}{11\Omega} = 14'427W = 14.427kW$$

$$I = \frac{P}{U_{12} \cdot \sqrt{3}} = \frac{14'427W}{400V \cdot \sqrt{3}} = 20.8A \longrightarrow \text{Überstromunterbrecher } 25A$$

möglicher Leiterquerschnitt : **Cu 6mm<sup>2</sup>** (Achtung : Umgebungstemperatur, Häufung, Verlegeart usw. beachten)

### Lösung Aufgabe 12

Geg.: R je  $5.5\Omega$ , U = 230V / 400V

Ges.: P bei Drahtbruch,  $I_{L1}$ ,  $I_{L2}$ ,  $I_{L3}$

$$R_{\text{Total}} = 4 \cdot R = 4 \cdot 5.5\Omega = 22\Omega$$

$$P_{\text{neu}} = \frac{(U_{31})^2}{R_{\text{Total}}} = \frac{(400V)^2}{22\Omega} = 7'273W = 7.273kW$$

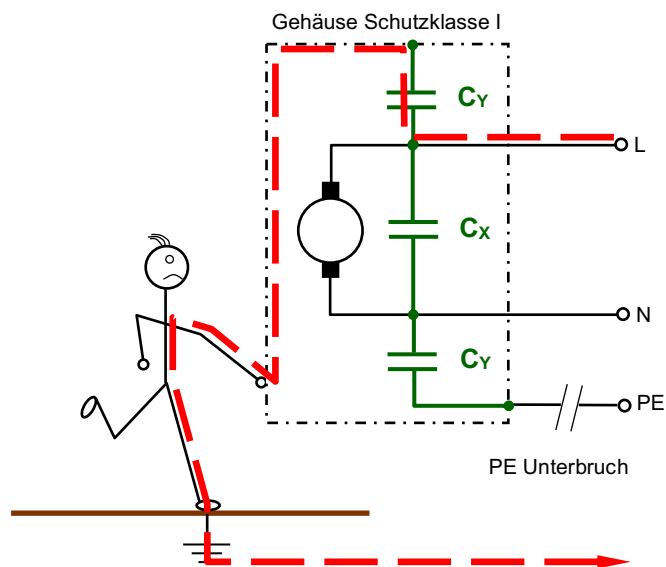
$$I_{L1} = I_{L3} = \frac{P_{\text{neu}}}{U_{31}} = \frac{7'273W}{400V} = 18.18A \longrightarrow I_{L2} = 0A$$

Im Betrieb erreicht der Brennofen die gewünschte Brenntemperatur, welche ungefähr zwischen 900°C und 1'250°C liegt, höchstwahrscheinlich nicht mehr.

### Lösung Aufgabe 13

Sie leiten hochfrequente Störsignale, hervorgerufen durch den Betrieb elektrischer sowie elektronischer Betriebsmittel, gegen den Neutraleiter oder gegen Erde ab und verringern dadurch Störungen des Funkempfanges. Es ist auch möglich, dass sie die Störsignale kurzschliessen und dadurch die elektromagnetischen Störungen herabsetzen.

Wie aus dem Bild zu entnehmen ist, werden Kondensatoren der Klasse Y zwischen Aussenleiter bzw. Neutraleiter und Gehäuse / Schirmung / Metallkonstruktionen resp. Schutzleiter angeschlossen. Dabei überbrücken sie die Betriebsisolation des elektrischen Gerätes. Im Falle eines Schutzleiterunterbruches bewirken die erwähnten Kondensatoren mit ihren Blindwiderständen einen Stromfluss über den Körper einer berührenden Person bzw. Tieres. Um sicherzustellen, dass keine Gefährdung von Menschen und Tieren eintreten kann, müssen die erwähnten Kondensatoren eine begrenzte Kapazität aufweisen. Sie verfügen über eine erhöhte elektrische Sicherheit, sodass kein Durchschlag des Kondensators erfolgen kann und weisen zudem eine entsprechend mechanische Sicherheit auf.



### Lösung Aufgabe 14

Ø Kochplatte	Normalkochplatte	Blitzkochplatte
145mm	1'000W	1'500W
180mm	1'500W	2'000W
220mm	2'000W	2'500W