

Strom

- Zählerverdrahtung Niederspannung Wandlerzähler
- Zählerverdrahtung Mittelspannung Wandlerzähler
- Planungshinweise und Richtlinien
- Mittelspannungsstationen Planungshinweise und Richtlinien
- Hausinstallation Planungshinweise und Richtlinien
- Potentialausgleich Planungshinweise und Richtlinien

Erdgas

- Installationsschema Einrohrzählanlagen G4 und G6
- Erdgas chemische und physikalische Kenndaten

Wasser

- Installationsschema Wasserzählanlage Qn 2,5 – Qn 15
- Trinkwasser Analysewerte

Blindstromkompensation

Planungshinweise

stadtwerke hilden ein plus fürs leben

1 Blindleistungsbedarf von Drehstrom-Normmotoren

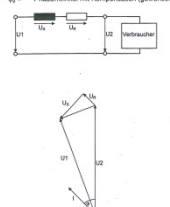
Nennleistung	Zweipolige Maschine		Vierpolige Maschine	
	Leerlauf	Volllast	Leerlauf	Volllast
2 kW	0,9 kVA	1,1 kVA	1,4 kVA	1,5 kVA
3 kW	1,5 kVA	2,0 kVA	2,3 kVA	2,6 kVA
6 kW	2,6 kVA	3,7 kVA	3,0 kVA	4,3 kVA
11 kW	4,6 kVA	6,9 kVA	5,4 kVA	7,8 kVA
22 kW	7,3 kVA	13,2 kVA	10,2 kVA	13,9 kVA
30 kW	10,0 kVA	17,8 kVA	13,0 kVA	17,8 kVA
48 kW	13,0 kVA	27,0 kVA	17,0 kVA	28,0 kVA
75 kW	20,0 kVA	42,0 kVA	30,0 kVA	48,0 kVA
90 kW	23,0 kVA	50,0 kVA	33,0 kVA	52,0 kVA

Tabelle 1: Blindleistungswerte von Drehstrom-Normmotoren 400 V, Käfigläufer [1]

2 Erforderliche Blindleistungskompensationsleistung

$$Q = P \cdot (\tan \phi_1 - \tan \phi_2)$$

ϕ_1 = Phasenwinkel ohne Kompensation
 ϕ_2 = Phasenwinkel mit Kompensation (gewünschter Phasenwinkel)



Vorsicht: Bei Überkompensation tritt eine Überspannung in der Kundenanlage auf.
 Bild: Vereinfachtes Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm eines kapazitiven Verbrauchers

Planungshinweise_Blindstromkomp.docx Seite 1 von 6 Stand Aug. 11

Blindstromkompensation

Planungshinweise

stadtwerke hilden ein plus fürs leben

3 Anschluss und Absicherung der Kompensationsanlage

3.1 Abschleppung
 Wird eine Kompensationsanlage an das Niederspannungsnetz der Stadtwerke Hilden GmbH angeschlossen, so ist die Kondensatorbank mindestens über einen Sicherungstreiber anzuschließen. Die Abschleppung erfolgt mit dem 1,8 - 1,8-fachen des Nennstromes der Kompensationsanlage mit träger Charakteristik. Die Zuleitungskabel sind entsprechend zu dimensionieren.
 $I_f = (1,8 \cdot I_n) \cdot I_{tr}$

3.2 Anschluss an das Mittelspannungsnetz mit kundeneigenen Transformatoren
 Die Anlagenleiter, die eine Kompensationsanlage betreiben, sollen in der Regel als Überstromsicherer werden (Vermeidung von Totkopplungen auf der Unterspannungseite). Dabei ist darauf zu achten, dass der Impedanzfaktor $\alpha > 0,5$ ist.

$$\alpha = \frac{U_k \cdot I_n}{I_n \cdot U_k \cdot (1 - p)} \cdot \left(p \cdot \frac{I_n}{I_n} \cdot \frac{I_n}{I_n} \right)$$
 Beispiel:
 Trafobrennstoffleistung $S_n = 630 \text{ kVA}$
 maximale Kurzschlussleistung $U_k = 4\%$
 Kompensationsleistung $Q_n = 10 \text{ kvar}$
 ohne Drossel $p = 0\%$
 Rundsteuerfrequenz $f_n = 420 \text{ Hz}$
 Netzfrequenz $f_n = 50 \text{ Hz}$

$$\alpha = 0,04 \cdot \frac{425 \text{ Hz}}{50 \text{ Hz}} = 0,338 \cdot \frac{50 \text{ Hz}}{425 \text{ Hz}} = -7,07$$
 Das negative Vorzeichen bedeutet, dass die Resonanzfrequenz oberhalb der Rundsteuerfrequenz von 420 Hz liegt.

3.3 Anschluss an das Niederspannungsnetz
 Bei Kompensationsleistungen $> 10 \text{ kvar}$ ist keine Verdröpfung erforderlich. Kompensationsanlagen die größer als 10 kvar sind ist eine Verdröpfung mit $p = 6...7\%$ vorzunehmen.

4 Auslegung von Blindstromkompensationsanlagen

4.1 Oberwellenanalyse
 Die Kompensationsanlage bildet mit dem vorgeschalteten Netz einen Resonanzkreis. Die Resonanzfrequenz dieses Schwingkreises beträgt:

$$f_{res} = \frac{1}{\sqrt{L_n \cdot C_n}}$$
 L_n = Induktivität des speisenden Netzes
 C_n = Kapazität der Kompensationsanlage

Planungshinweise_Blindstromkomp.docx Seite 2 von 6 Stand Aug. 11

➤ Liste der in Hilden konzessionierten Elektro-Installateure

➤ Liste der in Hilden konzessionierten Gas- und Wasser-Installateure