

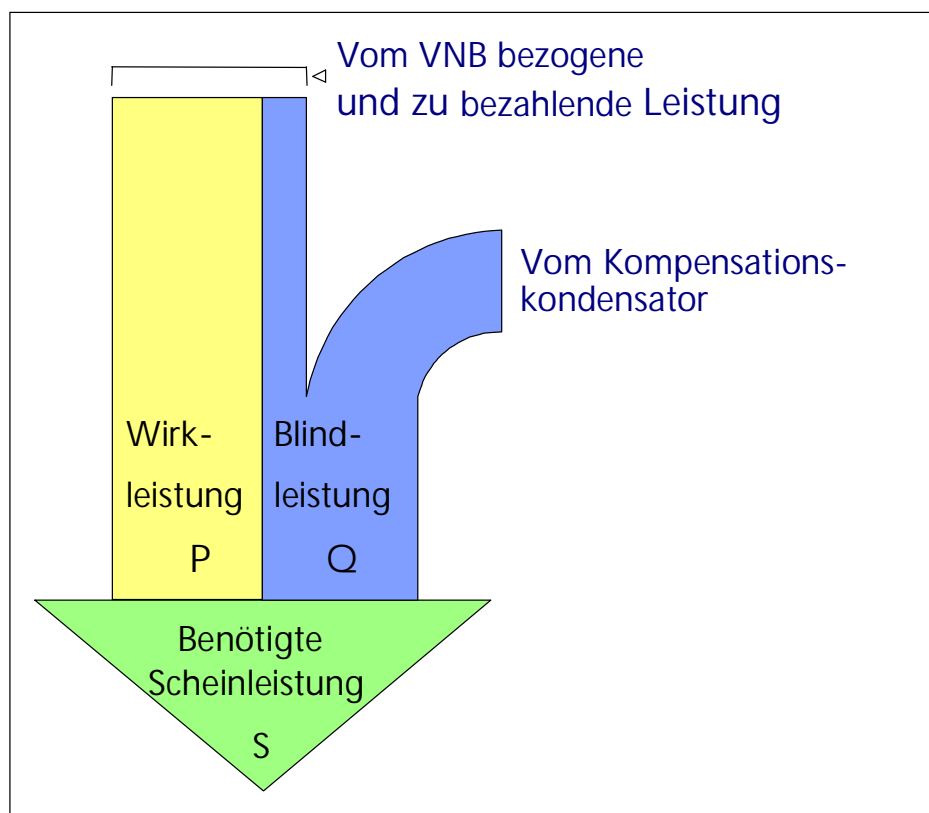
Blindstrom- kompensation

Technische Richtlinien
zur Vermeidung
unzulässiger Rückwirkungen
auf die
Tonfrequenz-Rundsteueranlage

Stand: 21.02.02

I. Einleitung

Durch eine verbrauchernahe Blindleistungskompensation werden die elektrischen Netze entlastet, da die vom Kunden benötigte Blindleistung von den eigenen Kompensationsanlagen bereitgestellt wird. Da der Blindstrom, abhängig vom Stromlieferungsvertrag, vom Kunden bezahlt werden muss, besteht ein finanzieller Anreiz, den vom Verteilnetzbetreiber (VNB) bezogenen Blindstrom zu kompensieren. Außerdem trägt der Kunde durch die Blindstromkompensation zur Verringerung von Netzverlusten und letztlich auch zur Verringerung der CO_2 – Emissionen bei.



Vom Versorgungsnetz aus gesehen bildet die Kapazität der Kompensationskondensatoren mit der Streuinduktivität des vorgeschalteten Transformators einen Reihenschwingkreis. In der Nähe der Resonanzfrequenz ist die Impedanz sehr niederohmig. Liegt die Resonanzfrequenz in der Nähe der Rundsteuerfrequenz, so kann es zu unzulässigen Beeinträchtigungen der Rundsteueranlage führen. Gemäß AVB EItV sind Anlagen und Verbrauchsgeräte so zu betreiben, dass störende Rückwirkungen auf Einrichtungen des Verteilnetzbetreibers ausgeschlossen sind. Aus diesem Grunde müssen bei der Neuerrichtung bzw. der Erweiterung von Blindstromkompensationsanlagen die jeweils gültigen „Technischen Richtlinien zur Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen auf die Tonfrequenz-Rundsteueranlage“ der WSW Netz GmbH eingehalten werden.

Ein Nachweis über die Einhaltung der technischen Richtlinie kann jederzeit von WSW Netz GmbH eingefordert werden.

Die jeweils aktuelle Version der technischen Richtlinie ist im Internet unter

www.wsw-netz.de

verfügbar.

Altanlagen brauchen bei Änderung der Richtlinien nicht angepasst werden, für sie gilt ein Bestandsschutz, d.h. sie müssen, den am Tage ihrer Errichtung gültigen Richtlinien entsprechen.

Die Grundlage für die aktuellen WSW – Richtlinien bilden die entsprechenden VDEW – Empfehlungen in der 3. überarbeiteten Ausgabe von 1997.

II. Allgemein

Die WSW Netz GmbH betreiben in Ihrem Versorgungsnetz eine Tonfrequenz-Rundsteueranlage mit einer Rundsteuerfrequenz $f_s = 287,5$ Hz.

Damit die Funktionsfähigkeit dieser Rundsteueranlage und der im Netz angeschlossenen Rundsteuerempfänger nicht beeinträchtigt wird, dürfen Kundenanlagen weder die Steuerspannung der Tonfrequenzimpulse unzulässig absenken noch die Sendeanlagen übermäßig belasten.

Für Kompensationsanlagen im Netz der WSW Netz GmbH mit einer Kompensationsleistung ≥ 10 kvar gilt grundsätzlich die Vollverdrosselung der einzelnen Kondensatorstufen.

Für die Reihenresonanz der Verdrosselung gilt:

$$f_{OR} = 177 \text{ Hz}$$

Daraus ergibt sich nach
 $f_{OR} = 50 \text{ Hz} / \sqrt{p}$
ein Verdrosselungsgrad

$$p = 8 \%$$

Für Kundenanlagen mit einer Kompensationsleistung < 10 kvar bestehen keinerlei Ausführungsrichtlinien der WSW Netz GmbH.

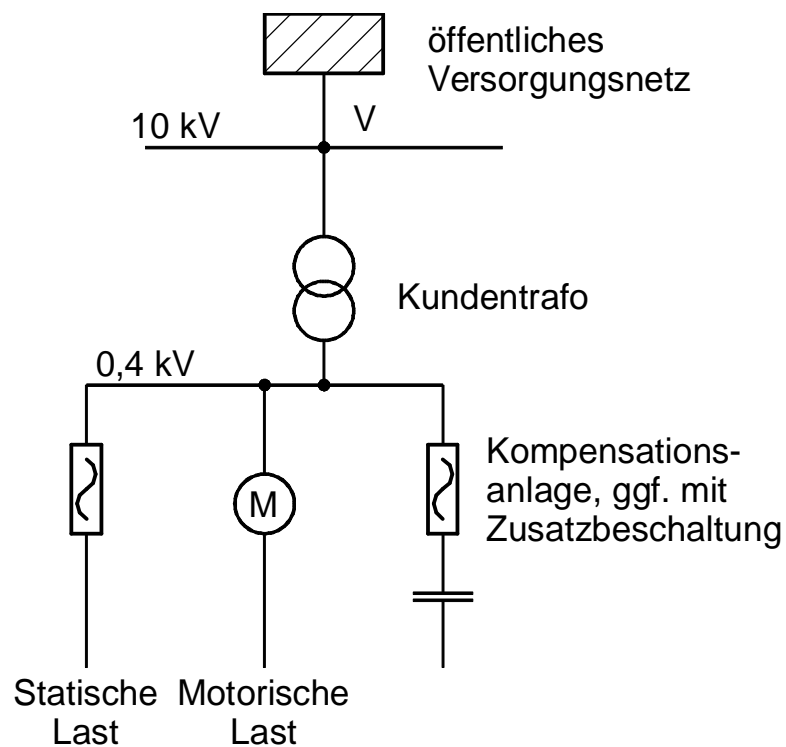
III. Kundenanlagen, mit Verknüpfungspunkt im Niederspannungsnetz

Für Kundenanlagen mit Verknüpfungspunkt im Niederspannungsnetz gelten die Aussagen bezüglich Reihenresonanzfrequenz und Verdrosselungsgrad.

Darüber hinaus sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

IV. Kundenanlagen, mit Verknüpfungspunkt im Mittelspannungsnetz

IV.a Kundenanlagen, mit mehr als einem Kundentrafo



Anschlußschema

Für Kundenanlagen mit Verknüpfungspunkt im Mittelspannungsnetz gilt grundsätzlich:

Die Impedanz einer Kundenanlage bei Rundsteuerfrequenz am Verknüpfungspunkt muss mindestens 40% der Anschlussimpedanz betragen.

$$\alpha = \frac{Z_s}{Z_A} \geq 0,4$$

α Impedanzfaktor der gesamten Kundenanlage

Z_s Impedanz der gesamten Kundenanlage am Verknüpfungspunkt bei Rundsteuerfrequenz

Z_A Anschlussimpedanz bei Netzfrequenz

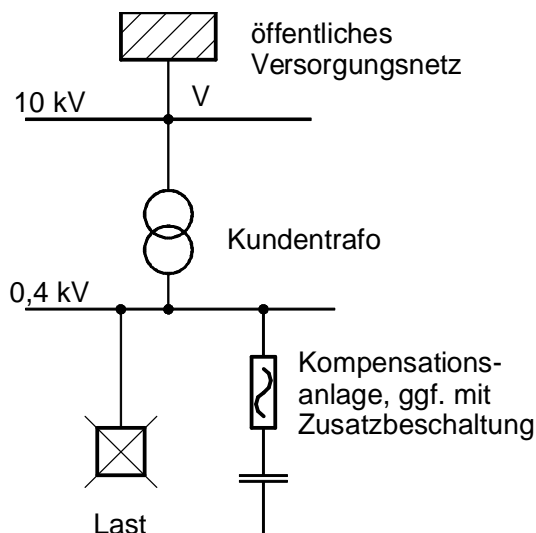
Der Impedanzfaktors α kann rechnerisch nur vom Anlagenlieferanten ermittelt werden.

Bei der messtechnischen Ermittlung kann von WSW Netz GmbH Hilfestellung geleistet werden.

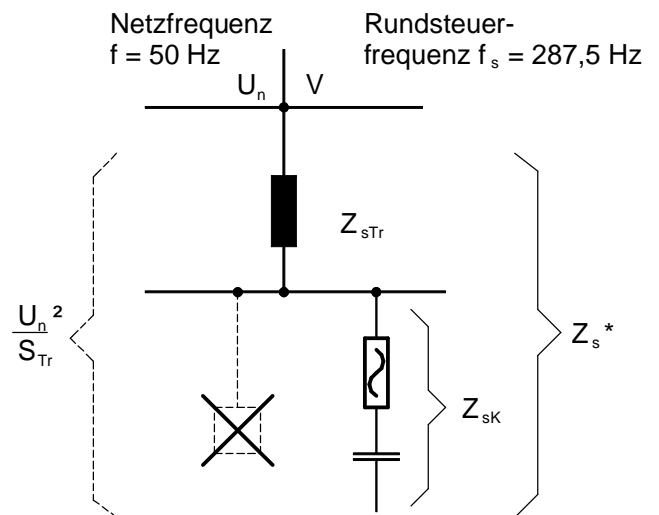
IV.b Kundenanlagen, mit nur einem Kundentrafo

Für die Beurteilung der Rückwirkungen bei nur einem Kundentrafo reicht meistens eine vereinfachte Berechnung aus. Zur Bestimmung der Impedanz bei Rundsteuerfrequenz werden dann nur Kundentrafo und Kompensationsanlage berücksichtigt.

Unter diesen Voraussetzungen kann dann der Impedanzfaktor α^* verwendet werden.



Anschlußschema



einpoliges Ersatzschaltbild der Kundenanlage

Für den Impedanzfaktor α^* gilt:

$$\alpha^* = \frac{Z_s^*}{U_n^2 / S_{Tr}} \geq 0,5$$

α^* Impedanzfaktor der gesamten Kundenanlage ohne Berücksichtigung der Last

Z_s^* Betrag der Impedanz von Kundentrafo und Kompensationsanlage bei Rundsteuerfrequenz

U_n^2 / S_{Tr} Aus der Trafobemessungsleistung ermittelte Impedanz

S_{Tr} Bemessungsleistung des Kundentrafos

U_n Nennspannung des Netzes

Berechnung des Impedanzfaktors α^* :

$$\alpha^* = u_k \times n + \frac{S_{TR}}{Q_k \times (1-p)} \times (p \times n - 1/n)$$

u_k = Relative Kurzschlussspannung des Kundentrafos

n = Verhältnis der Rundsteuerfrequenz zur Netzfrequenz

S_{TR} = Bemessungsleistung des Kundentrafos

Q_k = Leistung der Kompensationsanlage des Kunden

p = Verdrosselungsgrad

Unter Berücksichtigung der WSW spezifischen Werte ergibt sich für den

Impedanzfaktor α^* :

$$\alpha^* = u_k \times 5,75 + 0,31 \times S_{TR} / Q_k$$

In der Anlage ist ein Formular zum Nachweis über die Einhaltung des

Impedanzfaktors α^* beigefügt. Bei Nutzung des Formulars über das Internet wird die Berechnung des Impedanzfaktors nach Eintragung der benötigten Anlagenwerte automatisch durchgeführt.

Auf Wunsch kann das Nachweisformular ausgedruckt werden.

Anlage:

Nachweis über die Einhaltung des Impedanzfaktors α^*

Kundenanlage

Name

Anschrift

Ausführende Firma

Name

Anschrift

Anzahl der Kundentrafos

1

Relative Kurzschlussspannung

$u_k =$

%

Bemessungsleistung des Kundentrafos

$S_{TR} =$

kVA

Leistung der Kompensationsanlage

$Q_k =$

kvar

Impedanzfaktor

$\alpha^* =$

Datum

Firmenstempel / Unterschrift