

FACTS – Flexible – AC – Transmission – Systems (*Dynamische Drehstromübertragungssysteme*)

Prof. Dr.-Ing. Stephan Krämer

Raum C 314

Tel: 5019 – 3531

Email: kraemers@htw-berlin.de

Belegarbeit – 1. Teil Bemessung einer dyn. Kompensationsanlage

Für eine Tandemwalzgerüst werden Gleichstrommotoren über Gleichrichter B6C am 10-kV-Netz ($S_k=400\text{MVA}$; $R/X=0,1$) betrieben. Dabei werden 2 Arbeitspunkte gemeinsam angefahren.

gegeben ist: Motoren Nennleistung $P_N = 12.000\text{ kW}$ Ankerwirkungsgrad $\eta_A = 0,95$
Netznennspannung $U_N = 10\text{ kV } 3\text{AC}$ Nennfrequenz $f_N = 50\text{ Hz}$
Zündwinkel Arbeitspunkt 1: $\alpha=25^\circ$ Zündwinkel Arbeitspunkt 2: $\alpha=70^\circ$

Für die Anwendung ist eine dynamische Kompensationsanlage (SVC) zu bemessen. Ziel der Anlage ist ein $\cos\varphi=0.98$ am Verknüpfungspunkt. Überkompensation ist nicht zulässig! Gleichzeitig sind die Oberschwingungsvorgaben von IEC 61000-2-2 bei Netzebenefaktor $k_{n,MS} = 0,4$ zu berücksichtigen.

- 1.) Vergleichen Sie die Lösungsmöglichkeiten mit TCR bzw. Statcom technisch und ökonomisch. Begründen Sie eine Wahl des TCR.
- 2.) Bemessen Sie für die Kompensationsanlage einen Filterkreis für die 5. Oberschwingung. Überkompensation ist nicht zulässig!
- 3.) Erstellen Sie bestellreife Spezifikationen für die Kapazität C_{FC} , die Induktivität L_{FC} und den Leistungsschalter des Filterkreises.
- 4.) Bemessen Sie für den TCR den Stromrichter und seine Induktivitäten L_{TCR} (für $\alpha=100^\circ$) und erstellen Sie bestellreife Spezifikationen.
- 5.) Fertigen Sie ein Single Line Diagram (Einstrichschema) für die Gesamtanlage an.
- 6.) Wählen Sie eine Regelungsstrategie für die dyn. Kompensationsanlage und begründen Sie diese.

Belegarbeit –

1. Teil Bemessung einer dyn. Kompensationsanlage

Allgemeine techn. Daten

Aufstellungsort	Freiluft oder im Containergebäude
Aufstellungshöhe	<1000m
Klimabedingungen	Normal
Atmosphäre	Verschmutzungsgrad 3 nach VDE 109
Temperaturbereich	-30°C .. 40°C
Betriebsart	Dauerbetrieb S1

Normen

u.a.nach DIN VDE 0532 / IEC76 / IEC 61000

Liefergrenze:

Kundenseitige Mittelspannungsschaltanlage

Dokumentation

Sprache: deutsch

einfache Ausführung in Ordern

Belegarbeit – 2. Teil Bemessung eines Bahnumrichters

1.) Begründen Sie den Einsatz von Statischen Umrichtern zur Bahnstromversorgung im Vergleich zu alternativen Konzepten.

Berücksichtigen Sie Vor- und Nachteile sowohl aus technischer und kommerzieller Sicht.
Umfang eine einer Seite A4

2.) Zeichnen Sie ein Übersichtschaltbild (CAD) für einen Bahnumrichter (16MW 2AC 16,7Hz) $\cos\phi=0,8$) und erstellen Sie die Anlagenstückliste (Hauptkomponenten).

3.) Stromrichter und Transformatoren

Vervollständigen Sie die Musterspezifikation für die Stromrichtertransformatoren).

Bestimmen Sie dabei die maximale Strom- und Spannungsbelastung der Ventile ($f_U=1,8$, $f_I=1,65$).

4.) Legen Sie den 33,3Hz-Filterkreis (L, C) und den Zwischenkreiskondensator Cd aus. Bestimmen Sie dabei die Strom und Spannungsbelastung. Erstellen Sie bestellreife Spezifikationen.

Belegarbeit – 2. Teil Bemessung eines Bahnumrichters

Leistungsdaten 16,7-Hz-Netz:

Nennspannung	110kV 2AC 16,7Hz
Max. Spannung	123kV 2AC 16,7Hz
Min. Spannung	105kV 2AC 16,7Hz
Nennleistung	16MW bei $\cos \varphi = 0,8$

Leistungsdaten 50-Hz-Netz:

Nennspannung	110kV 3AC 50Hz
Max. Spannung	123kV 3AC 50Hz
Min. Spannung	105kV 3AC 50Hz
Nennleistung	17,5MW bei $\cos \varphi = 1$

Vorhandene Hilfsenergien:

2 unabhängige 400V 3AC 50Hz Einspeisungen 500kVA

Liefergrenze:

16,7Hz-Seite:	110kV-Transformator-Anschluß
50-Hz-Seite:	110kV-Transformator-Anschluß

Belegarbeit –

2. Teil Bemessung eines Bahnumrichters

Allgemeine techn. Daten

Betriebsart	Dauerbetrieb S1
Aufstellungsort	Freiluft oder im Containergebäude
Aufstellungshöhe	<1000m
Klimabedingungen	Normal
Atmosphäre	Verschmutzungsgrad 3 nach VDE 109
Temperaturbereich	-30°C .. 40°C

Normen

u.a. DIN VDE 0532 / IEC76

Gesetzliche Vorschriften Deutschlands

u.a. Bundesimmissionsschutzgesetz TA Lärm: Allgemeines Wohngebiet

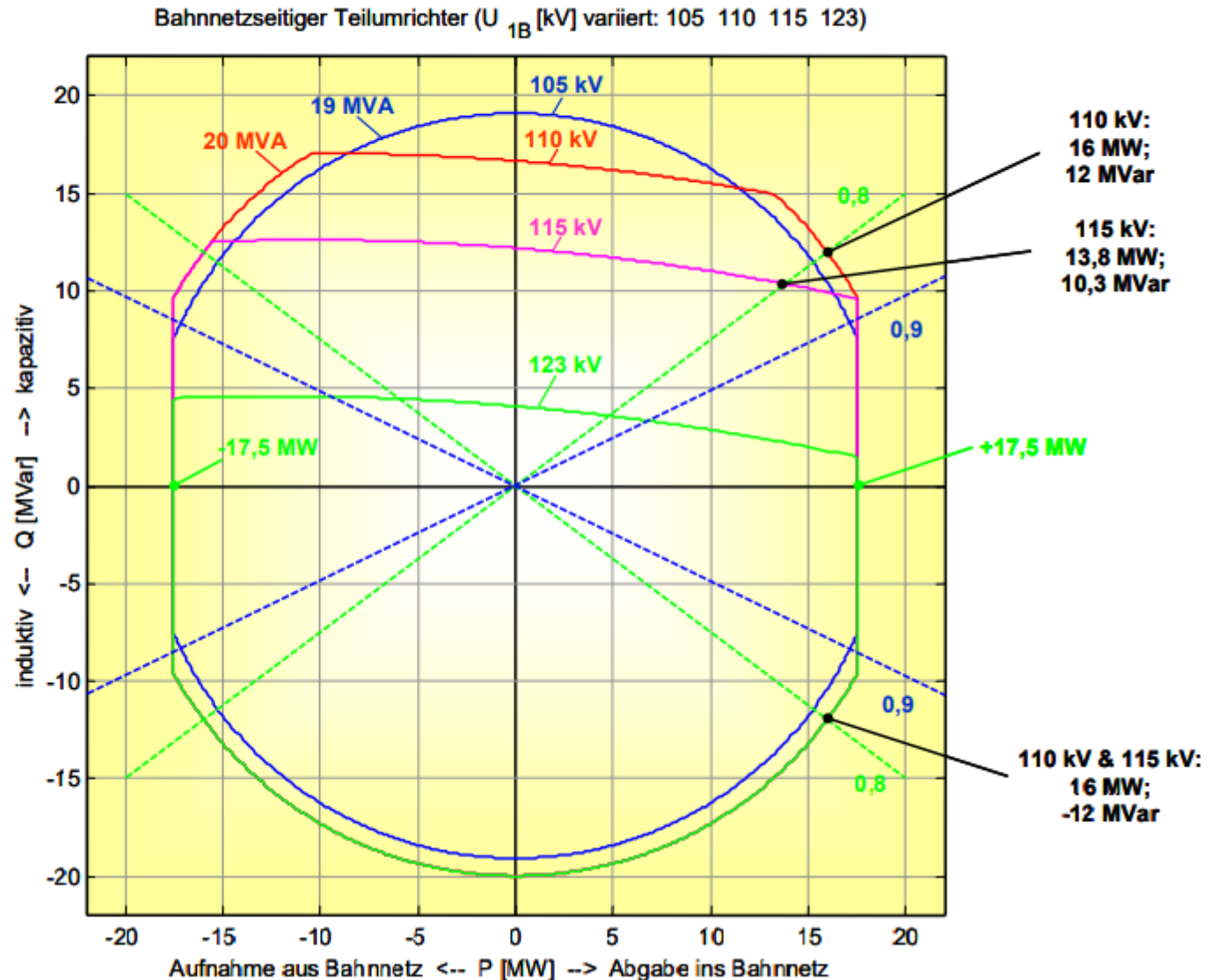
Dokumentation

Sprache: deutsch
einfache Ausführung in Ordnern

HTW Bahnumrichter
16MW

Leistungsgrenze
16,7-Hz-Netz

P/Q-Diagramm



HTW Bahnumrichter
16MW

Leistungsgrenze
50-Hz-Netz

P/Q-Diagramm

