



power engineering ag
a solution for you – a challenge for us

Genügend geschützt?

Hält's oder eben nicht ...

Bestand

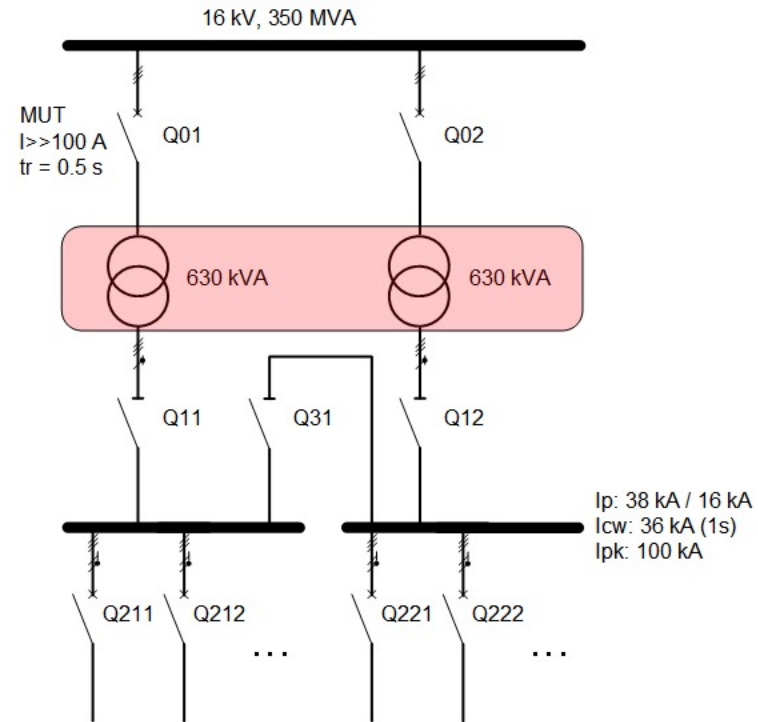
Trafostation 2 x 630 kVA

Hauptverteilung Auslegung

I_{cw}: 36 kA

I_{pk}: 100 kA

Neu Trafostation 2 x 1000 kVA



Was prüfen wir?

Thermischer KS

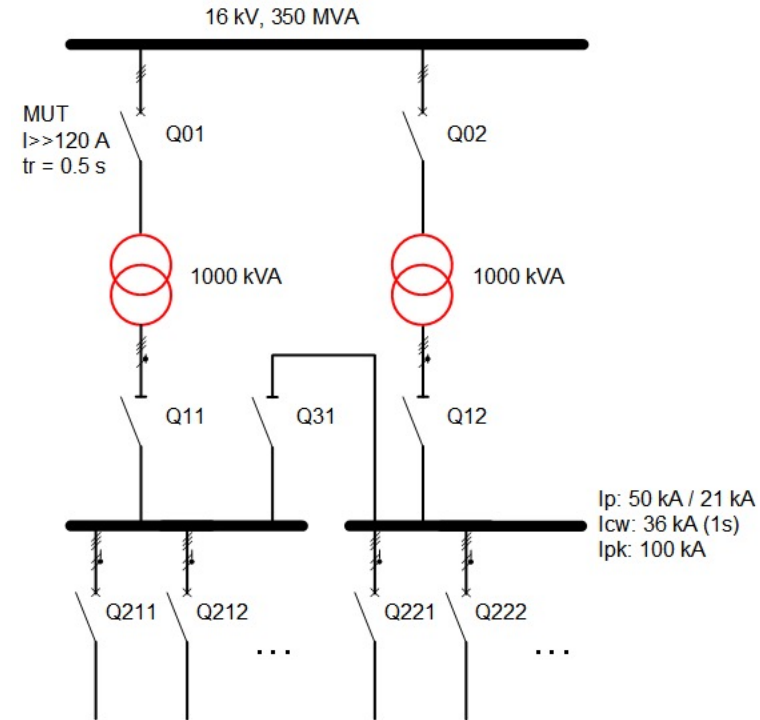
Dynamischer KS

Abschaltbedingung

Massnahmen

Was prüfen wir?

1. Thermische Kurzschlussfestigkeit I_{cw}
2. Dynamische Kurzschlussfestigkeit
3. Abschaltbedingungen



Thermischer
KS

Dynamischer
KS

Abschalt-
bedingung

Massnahmen

Bestand

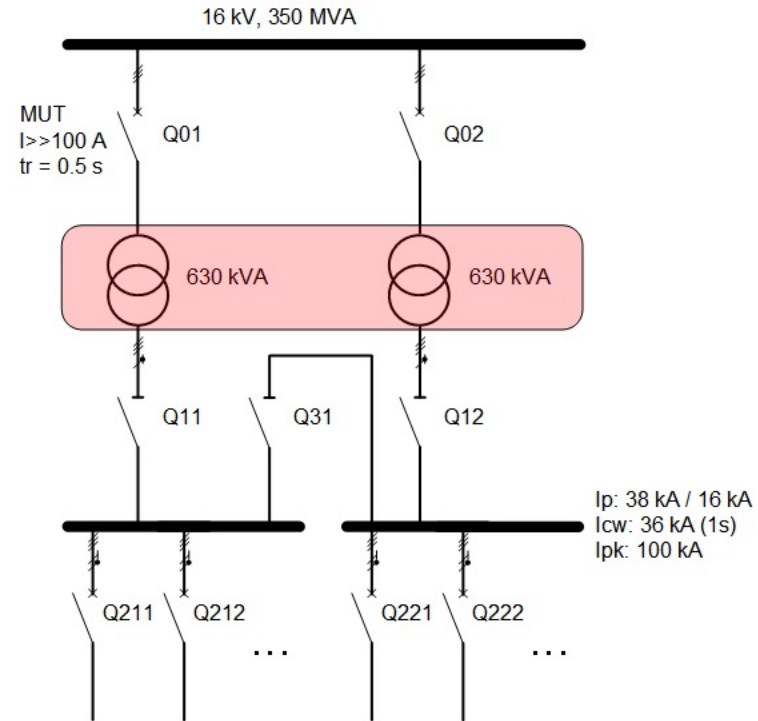
Trafostation 2 x 630 kVA

Hauptverteilung Auslegung

I_{cw}: 36 kA

I_{pk}: 100 kA

Neu Trafostation 2 x 1000 kVA



Thermischer
KS

Dynamischer
KS

Abschalt-
bedingung

Massnahmen

Thermische Kurzschlussfestigkeit

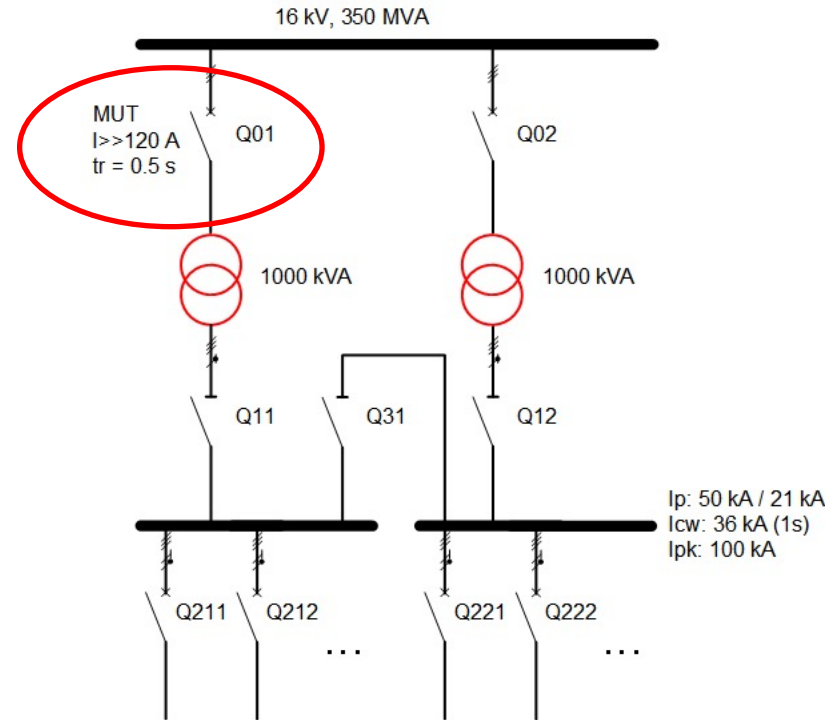
Betriebsarten: Kupplung offen/ geschlossen
Massgebend: Spezifische Durchlassenergie I^2t

Grenzbelastung: $I_{cw}^2 t = (36 \text{ kA})^2 \cdot 1 \text{ s} = 1296 \text{ kA}^2 \text{ s}$

Effektive Belastung: $I_p^2 t_{relais} = (50 \text{ kA})^2 \cdot 0.5 \text{ s} = 1250 \text{ kA}^2 \text{ s}$

Zulässig jedoch zu knapp!

→ elektromechanisches Relais aus 1960er



Dynamischer
KS

Abschalt-
bedingung

Massnahmen

Bestand

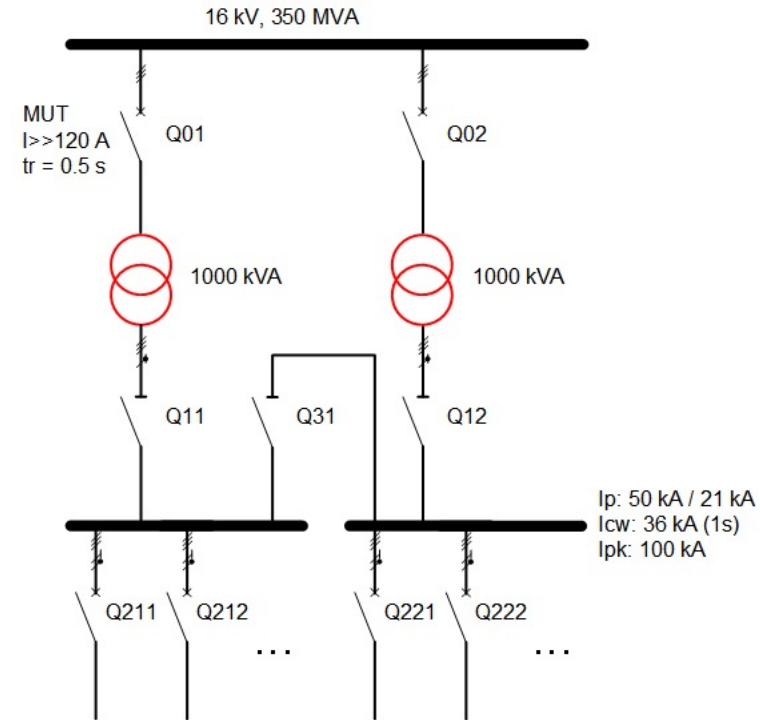
Trafostation 2 x 630 kVA

Hauptverteilung Auslegung

I_{cw} : 36 kA

I_{pk} : 100 kA

Neu Trafostation 2 x 1000 kVA



Dynamischer
KS

Abschalt-
bedingung

Massnahmen

Dynamische Kurzschlussfestigkeit

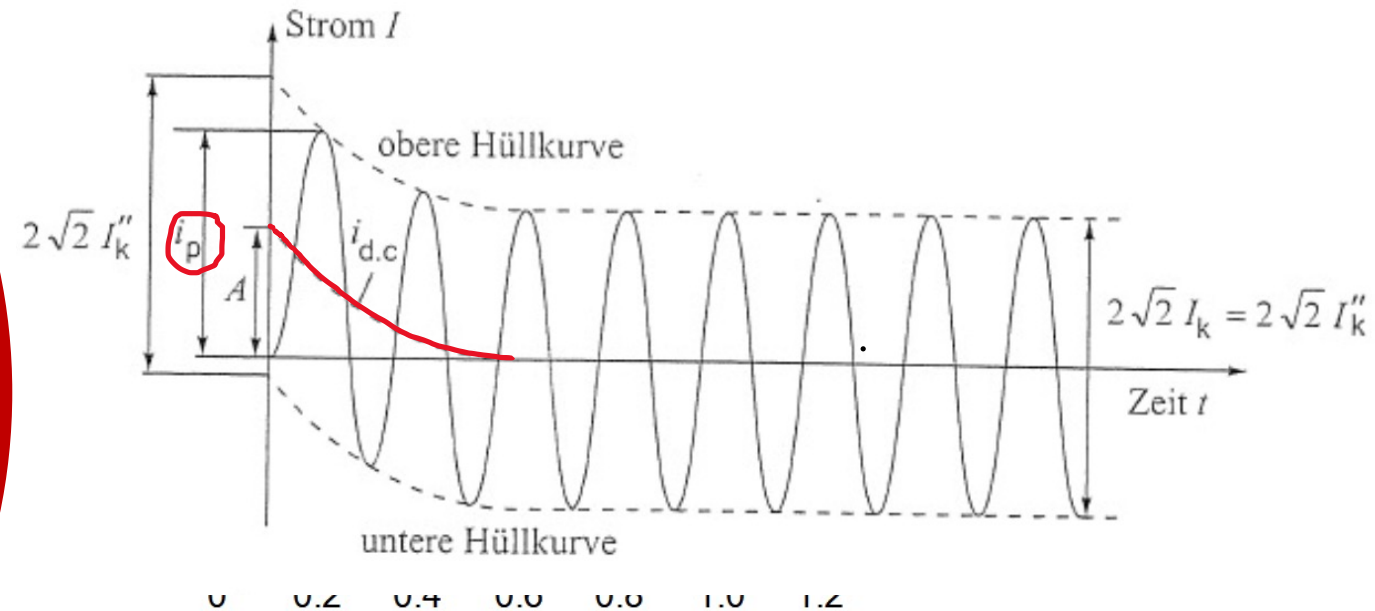
Betriebsarten: Kupplung offen/ geschlossen
 Massgebend: Scheitelwert des
 Anfangskurzschlussstromes

$$I_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I'_k$$

$$I_p = 1.8 \cdot \sqrt{2} \cdot 50 \text{ kA} = 127 \text{ kA}$$

Nicht zulässig da der I_{pk} der Schaltanlage
 nur 100 kA beträgt

→ mechanische Zerstörung bei Kurzschluss



Abschalt-
bedingung

Massnahmen

Bestand

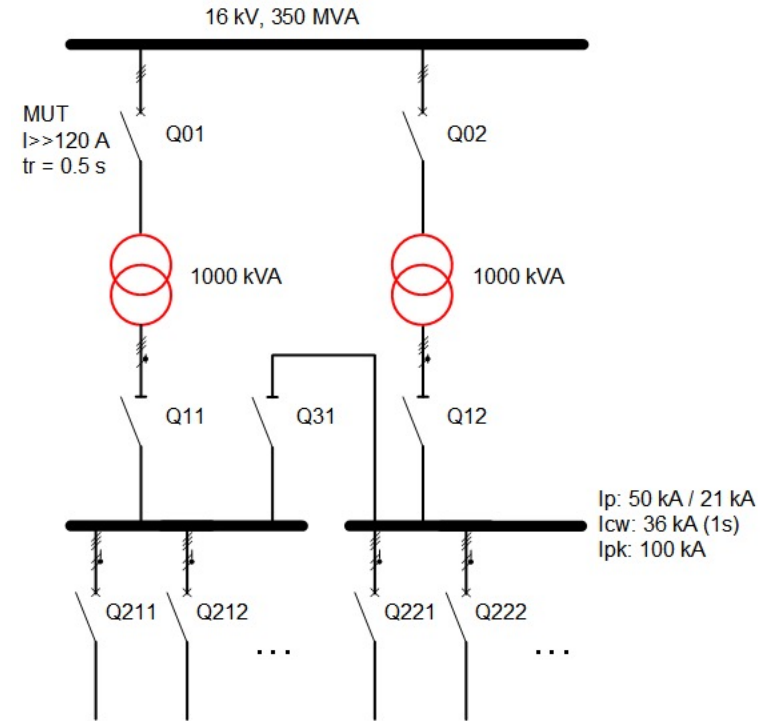
Trafostation 2 x 630 kVA

Hauptverteilung Auslegung

I_{cw}: 36 kA

I_{pk}: 100 kA

Neu Trafostation 2 x 1000 kVA



Abschalt-
bedingung

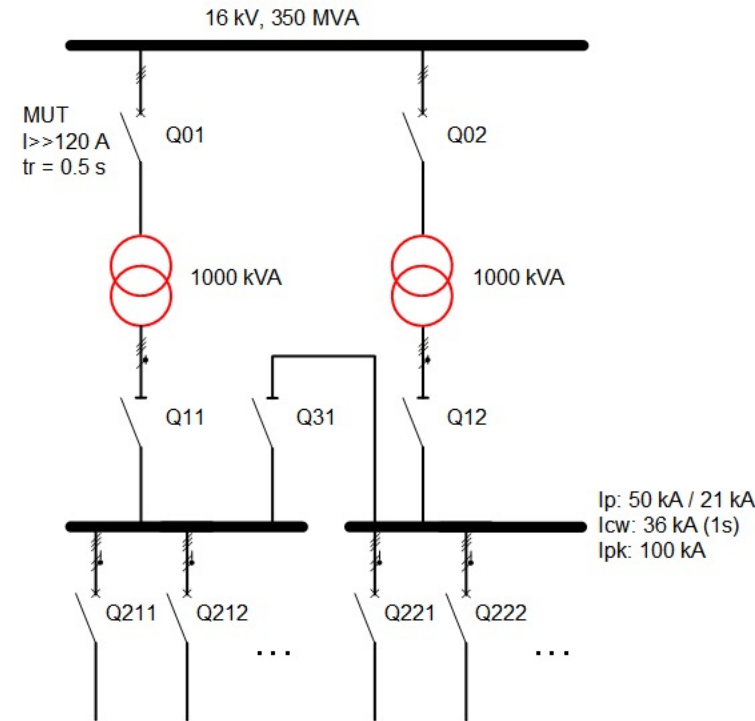
Massnahmen

Abschaltbedingung

Schwellwert des magn. Auslösers am
Primärrelais: 120A

$$I_{>>} \cdot a = 0.12 \text{ kA} \cdot \frac{16 \text{ kV}}{0.4 \text{ kV}} = 4.8 \text{ kA}$$

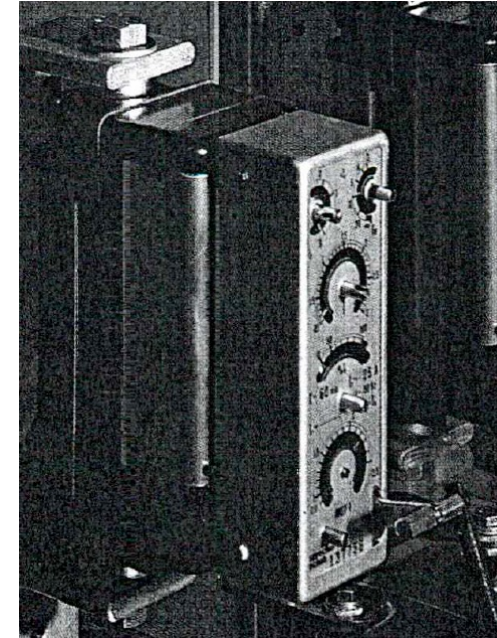
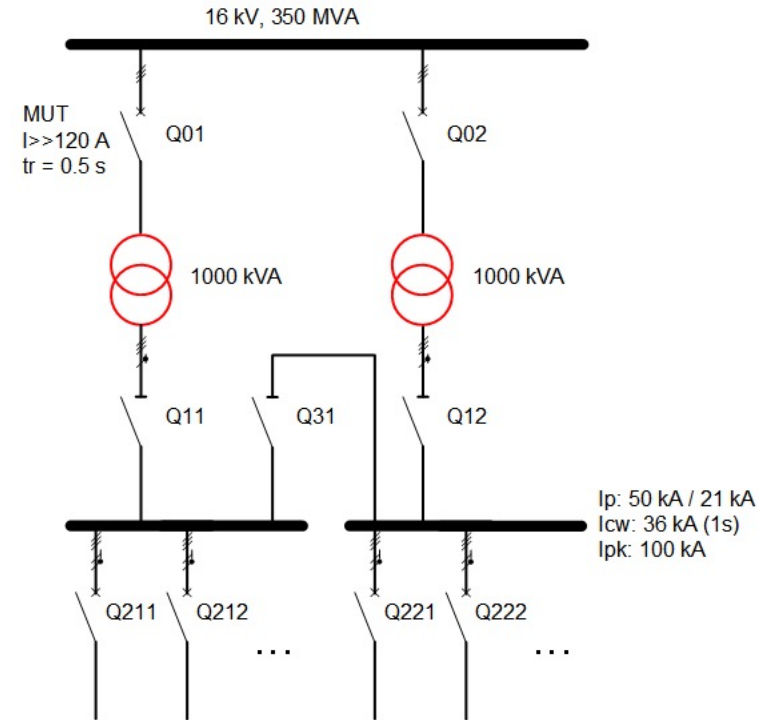
Der berechnete I_{kmin} beträgt 19 kA
 → 20 bis 40% Relais toleranz einrechnen
 → 6.7 kA: Abschaltbedingung erfüllt



Massnahmen

Erkenntnisse:

- Thermische Kurzschlussfestigkeit:
→ Sehr knapp erfüllt, Relais toleranz MUT
- Dynamische Kurzschlussfestigkeit:
→ nicht erfüllt
- Abschaltbedingung:
→ erfüllt



Massnahmen

Massnahmen

Ersatz des Primärrelais durch ein digitales Primärrelais (DigiMUT)

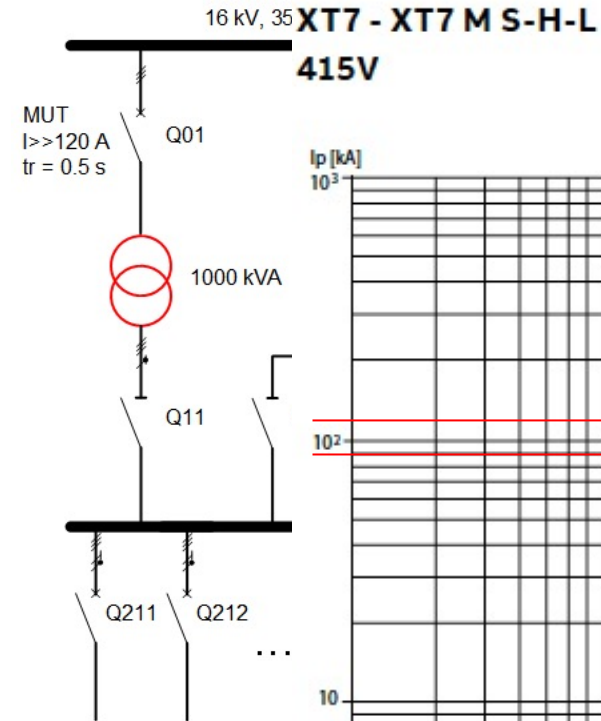
→ behebt den therm. Schutz der Schaltanlage

→ verbessert den Trafoschutz

Aber:

Behebt die dynamische Festigkeit der Schaltanlage nicht!

Schaltanlage ersetzen oder ggf prüfen ob ein Strombegrenzender Sekundärschalter den Scheitelwert genügend dämpft.



Massnahmen Schalter

Strombegrenzende Schalter haben (wenn überhaupt) eine kleinere Kurzzeitstromfestigkeit:

Wir finden einen:

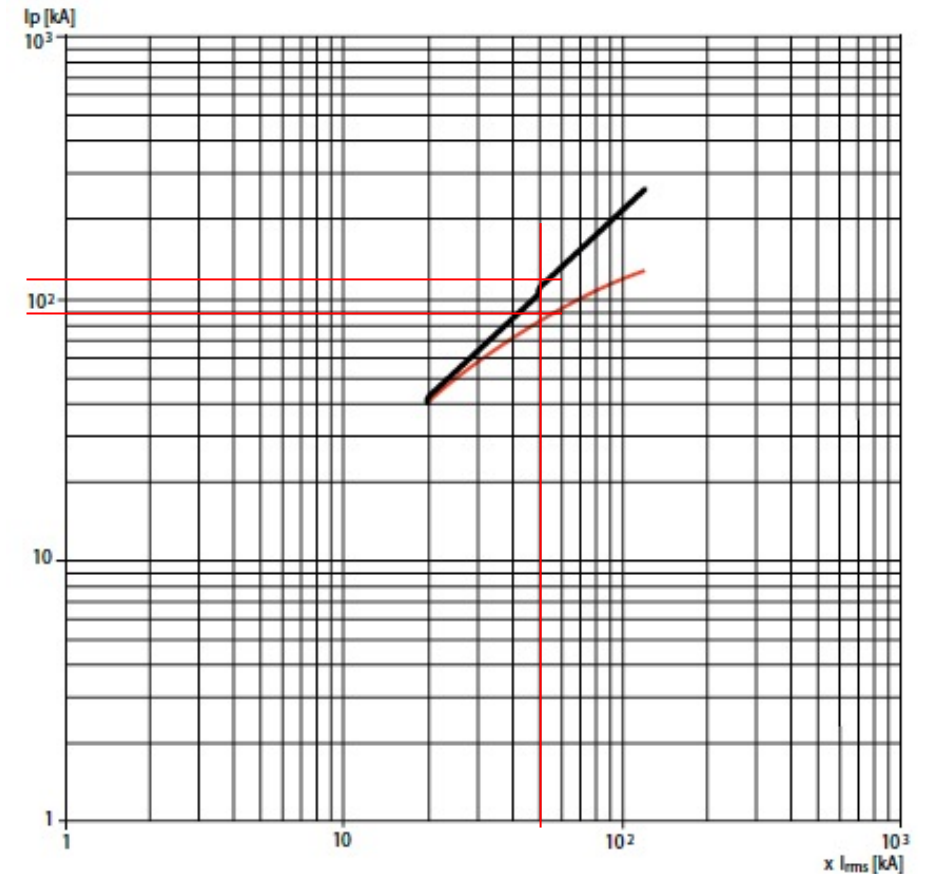
Gebrauchskategorie B (mit elektron. Auslöser)

I_{cu} : 50 kA

I_{cw} : 20 kA (1s)

Nun muss wie eingangs geprüft werden ob der I_{cw} genügend ist.

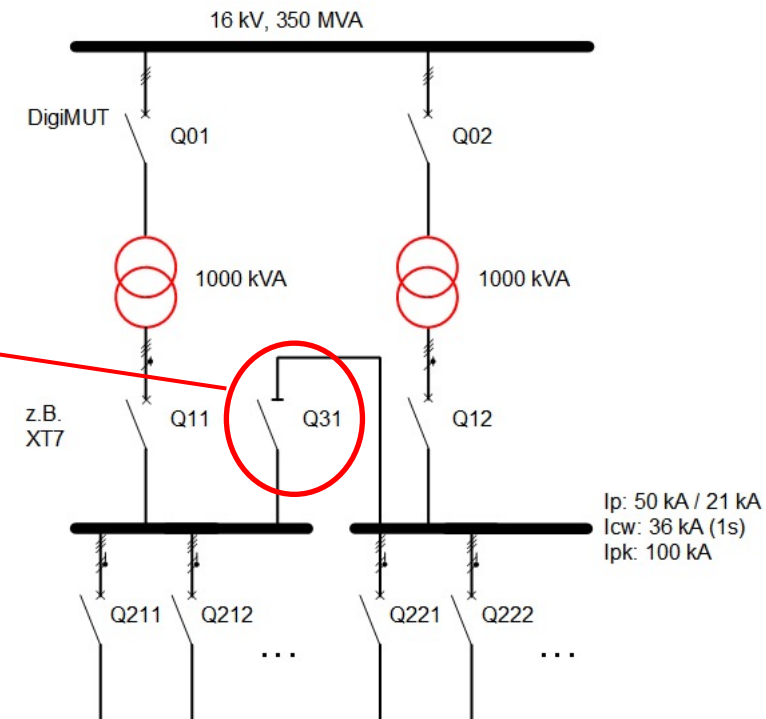
XT7 - XT7 M S-H-L 415V



Fazit

- Der Ingenieur kennt die ganze Palette von Lösungen
- Der Ingenieur findet nicht nur eine funktionstaugliche Lösung, sondern auch die Günstigste

Ersatz des Trennschalters durch einen Leistungsschalter ermöglicht die Trennung der Schienen im Kurzschlussfall





power engineering ag
a solution for you – a challenge for us

Danke

MG Power Engineering

- berätet auch Planer in solchen Fragen
- macht auch Expertisen
- bietet Coaching und Schulung
- bietet Bauherrenbegleitung