



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

USV und der Ingenieur

USV-Anlagen planen ist Ingenieurssache ...

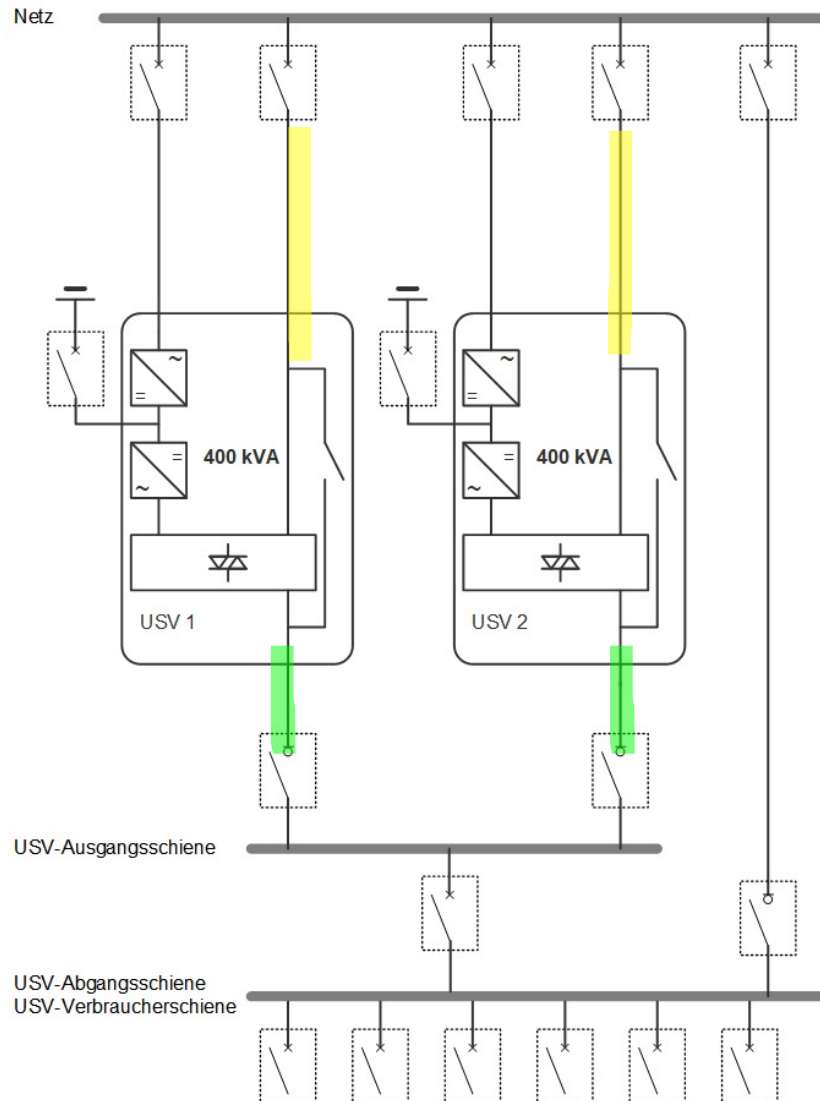


power engineering ag
a solution for you – a challenge for us

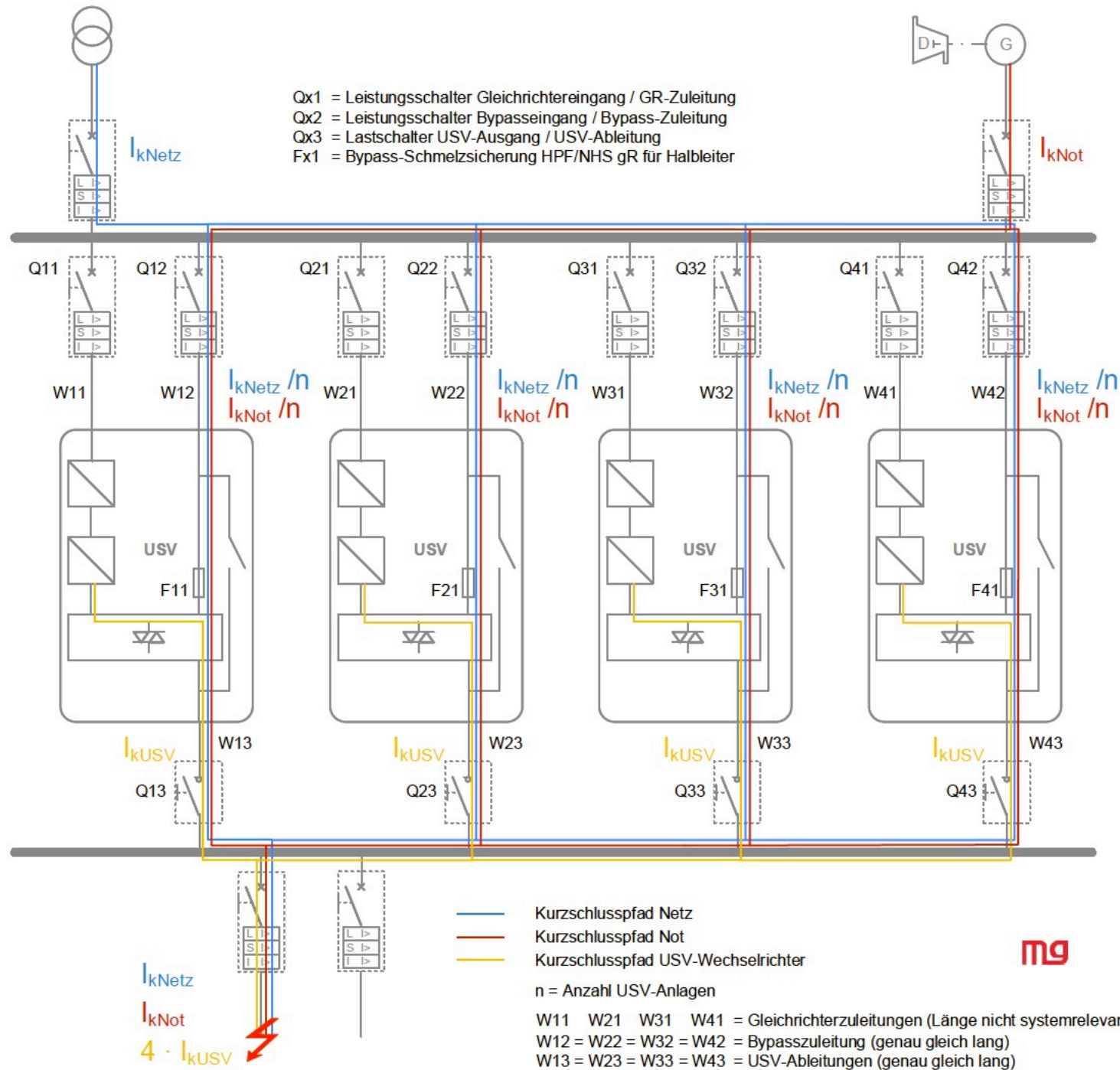
Übersicht

- USV genau gleiche Leitungslängen
- USV und Auslegung der Schutzgeräte und des Bypasses
- Löst die Sicherung bei einem Kurzschluss an der Steckdose aus?
- USV mit 3 oder 4 poligen Schaltern?
- USV-Offerten einholen oder Ausschreibung?

Parallele Leitungen



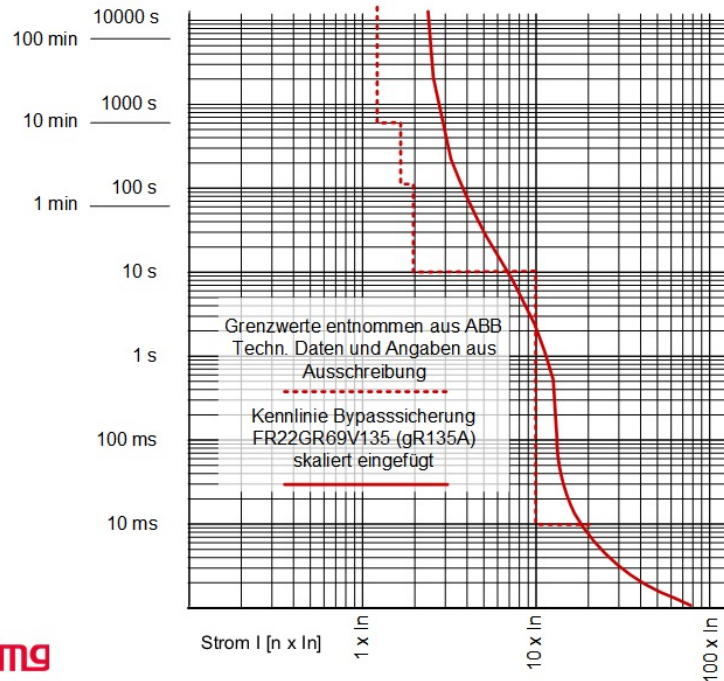
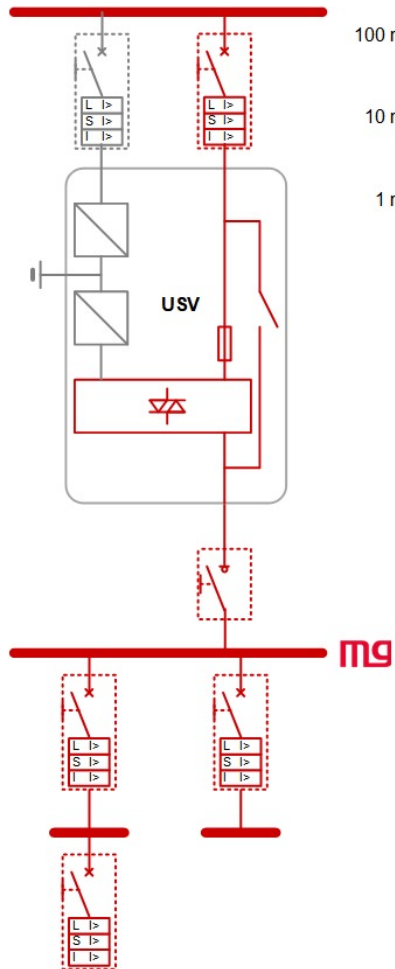
- Lastaufteilung parallele Leitungen
- Gleich lang, gleiche Verlegungsart, gleiche Kabeltypen
- Schutzauslösung



USV-naher Bereich Bypass

USV-naher Kurzschluss

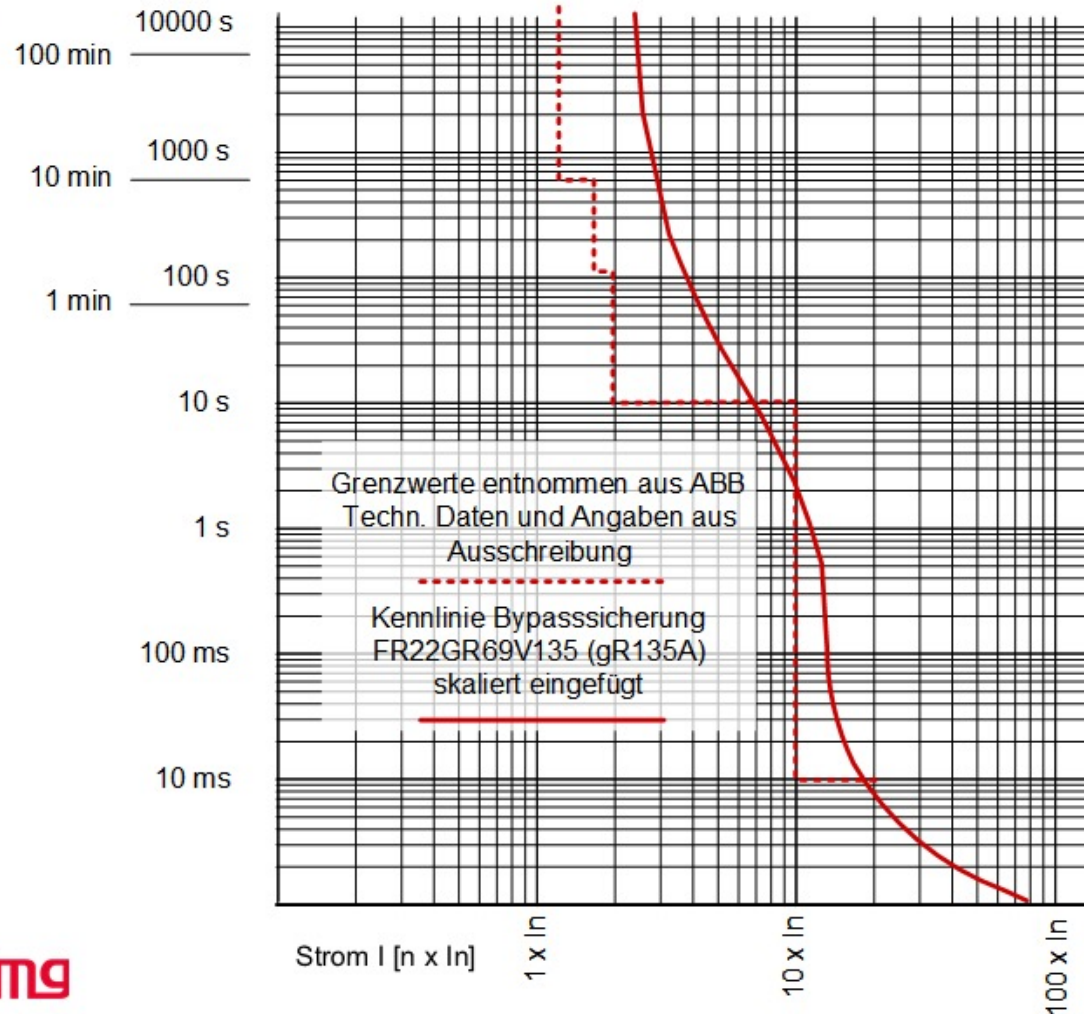
Netzspeisung
Bypass



Charakteristik USV-Bypass-Ausgang

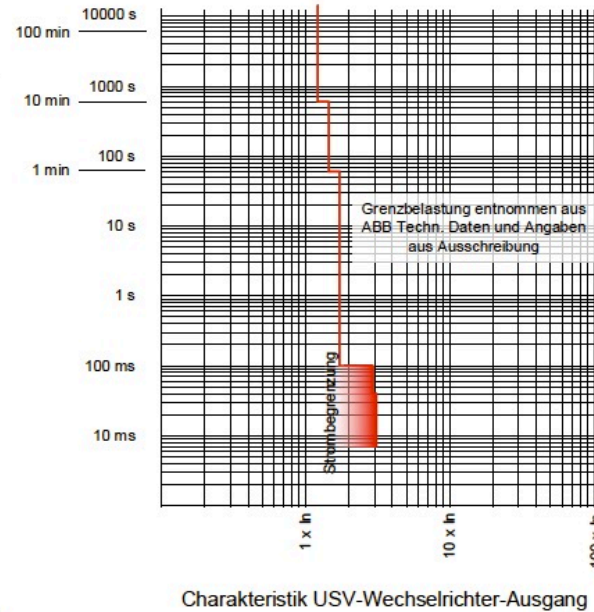
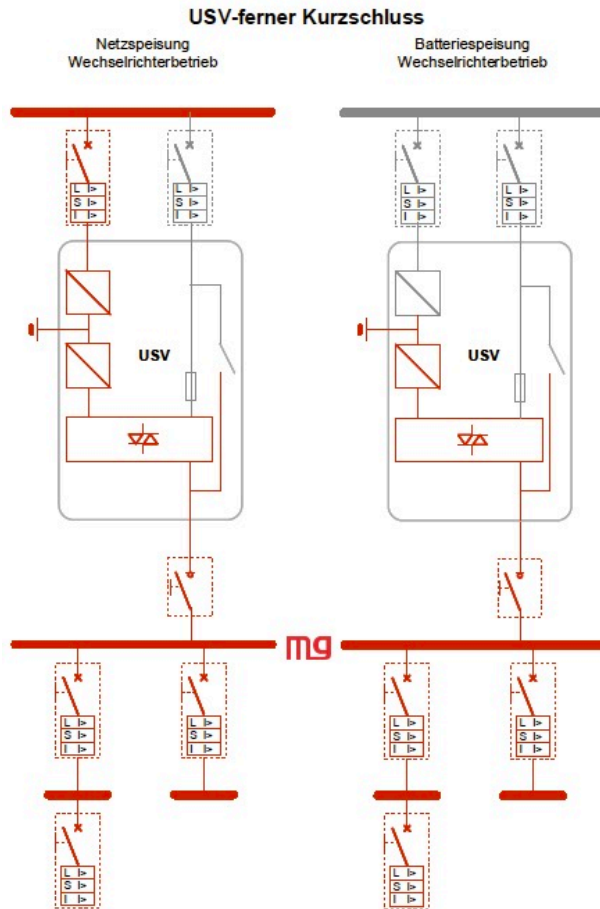
- Lastaufteilung parallele Leitungen
- Schutzauslösung
- Bypasssicherung
 - Vorhanden ja/nein?
 - Auslegung Schalter und Einstellung
 - Selektivität zwischen Bypass-Sicherung und vorgeschaltetem Schalter

USV-naher Bereich Bypass



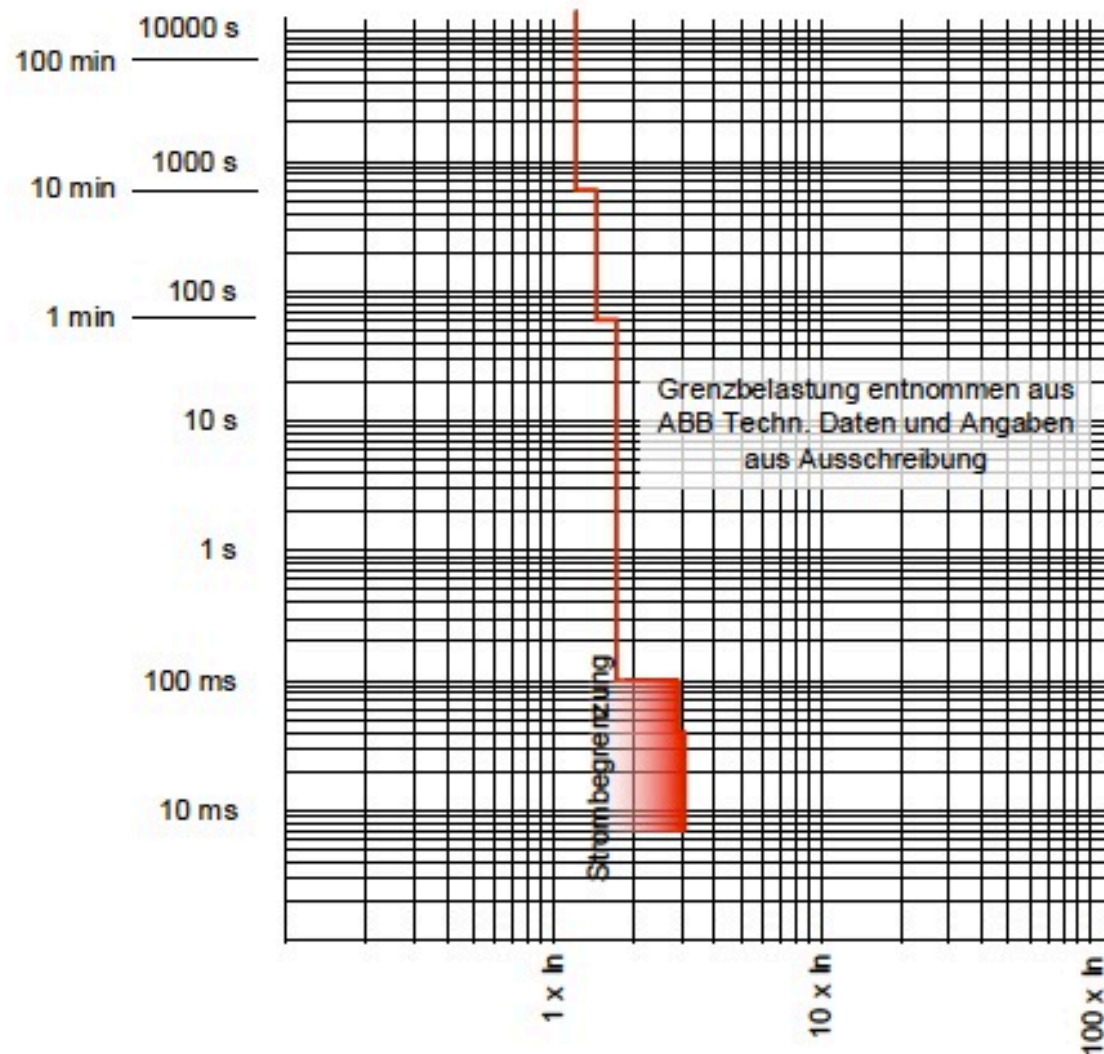
- Lastaufteilung parallele Leitungen
- Schutzauslösung
- Bypasssicherung
 - Vorhanden ja/nein?
 - Auslegung Schalter und Einstellung
 - Selektivität zwischen Bypass-Sicherung und vorgeschaltetem Schalter

USV-ferner Bereich Batteriebetrieb



- Lastaufteilung parallele Leitungen
- Schutzauslösung
 - Auslegung auf begrenzten WR-Strom
 - Auslegung auf Netzkurzschluss in den Endstromkreisen

USV-ferner Bereich Batteriebetrieb

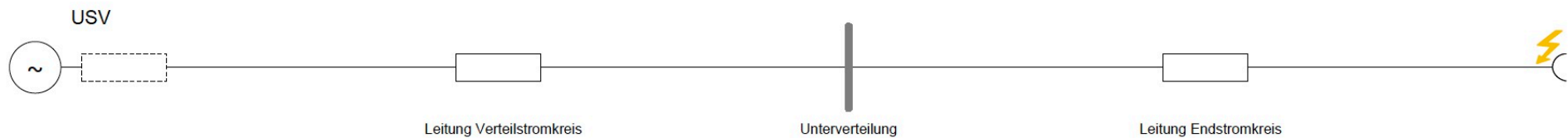
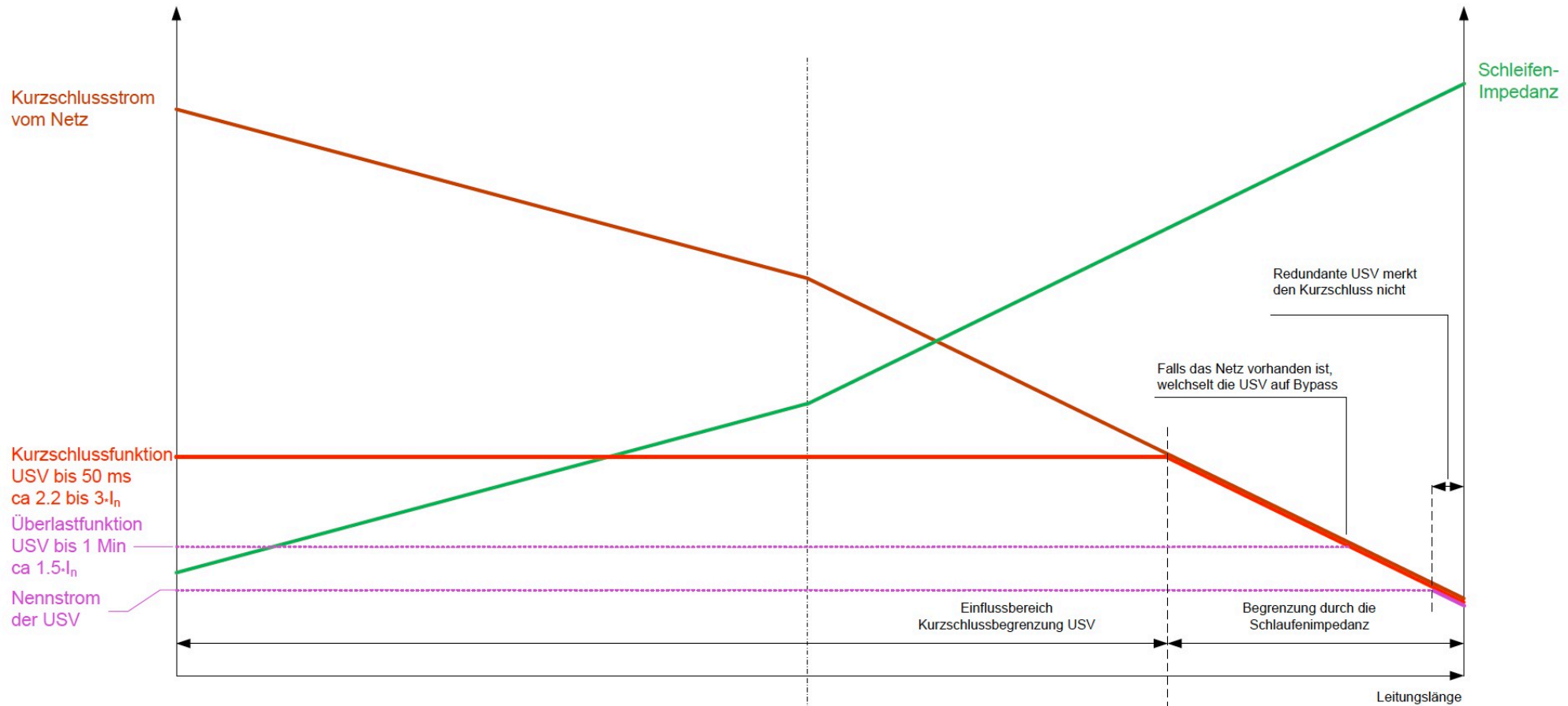


- Lastaufteilung parallele Leitungen
- Schutzauslösung
 - Auslegung auf begrenzten WR-Strom
 - Auslegung auf Netzkurzschluss in den Endstromkreisen

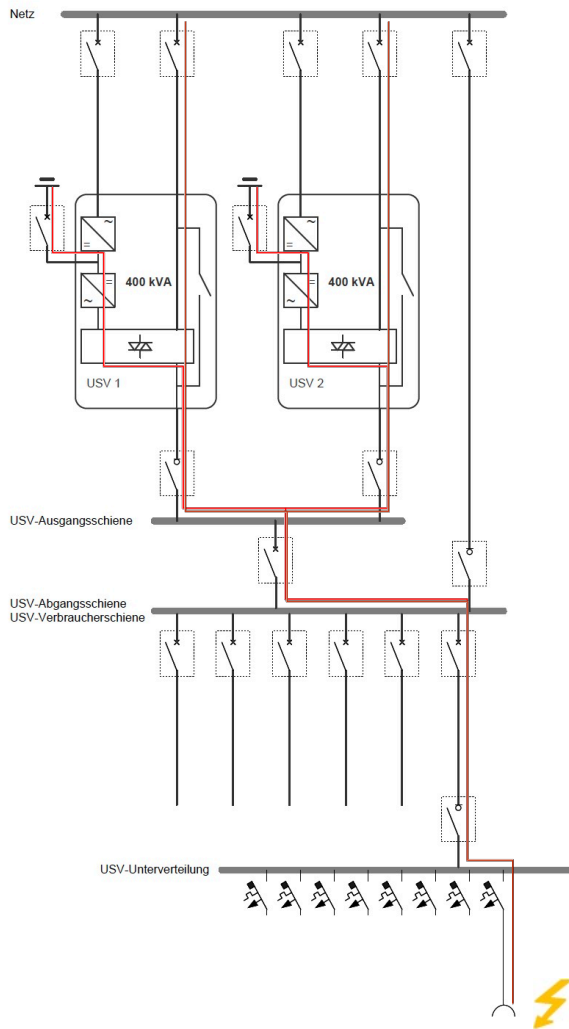


power engineering ag
a solution for you – a challenge for us

USV-Verhalten entlang der Leitung



Beispiel USV

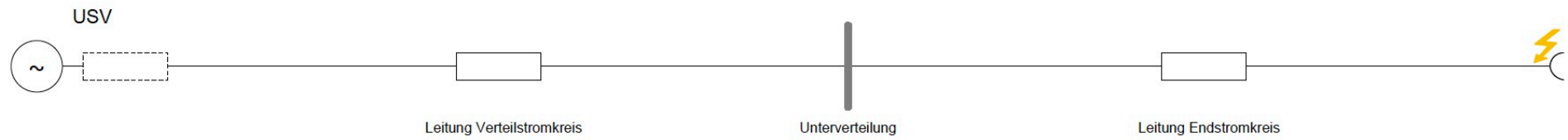
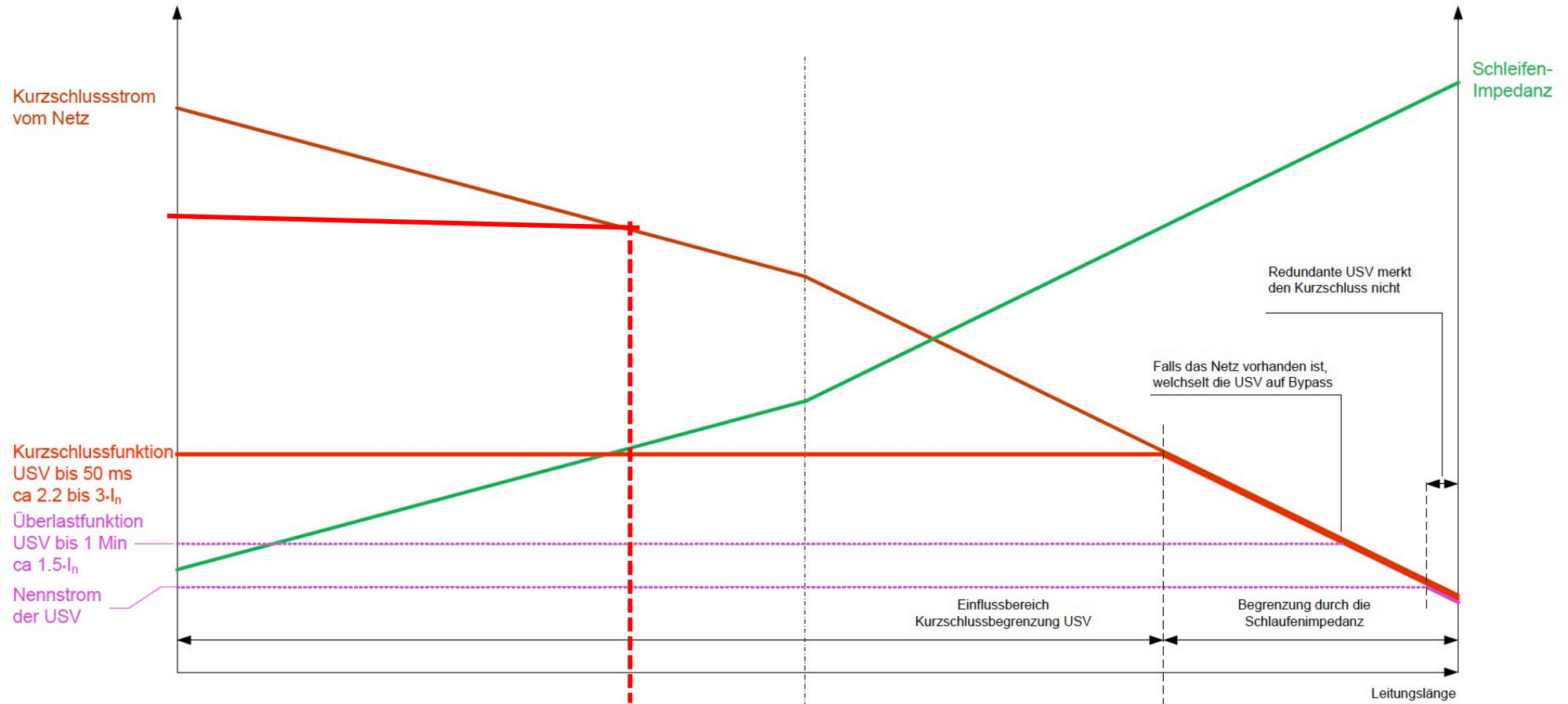


- 2 x 400 kVA redundant →
- Max WR Kurzschluss: ca. $2.2 \times 580 \text{ A} = 1200 \text{ A}$
- Netzkurzschluss berechnet 500 A
- Schutzauslösung: MCB 40 A Kennlinie C
- Wie sieht es aus, wenn die USV nicht redundant ist?

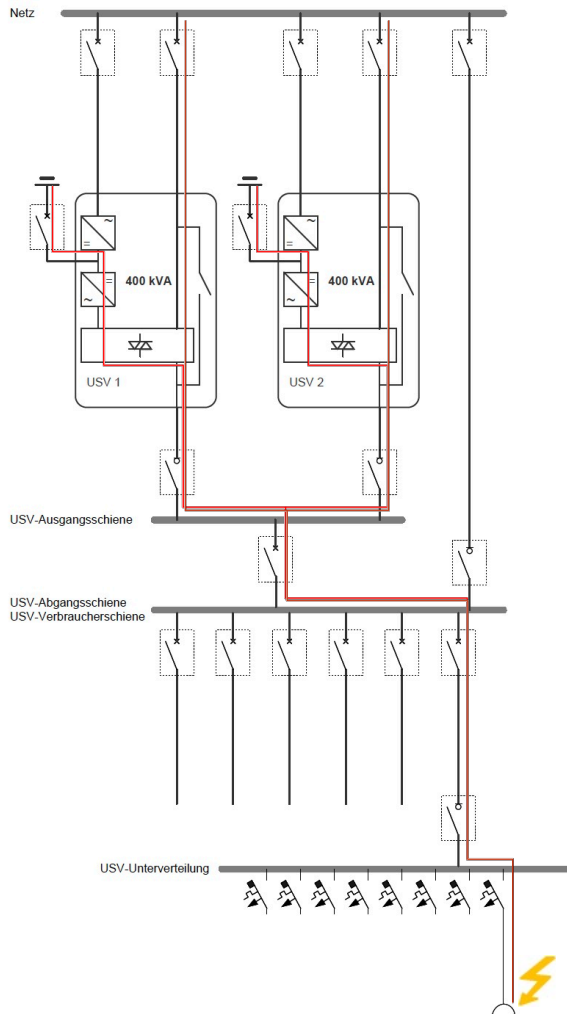


power engineering ag
a solution for you – a challenge for us

Beispiel USV

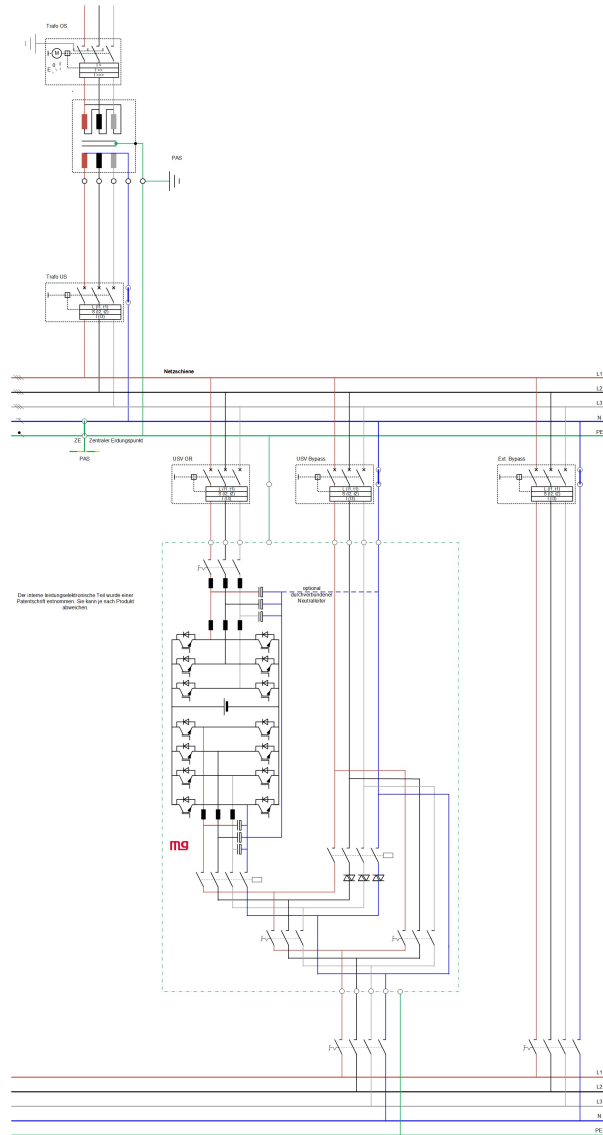


Beispiel USV



- Wie sieht es aus wenn die USV nicht redundant ist?
 - Der von der USV verfügbare Kurzschlussstrom ist doppelt so gross
 - Der Fehler liegt im USV-Fernbereich
- Damit ist gleich wie vorher der Netzkurzschlussstrom massgebend.

3- oder 4-polige Schalter bei USV?

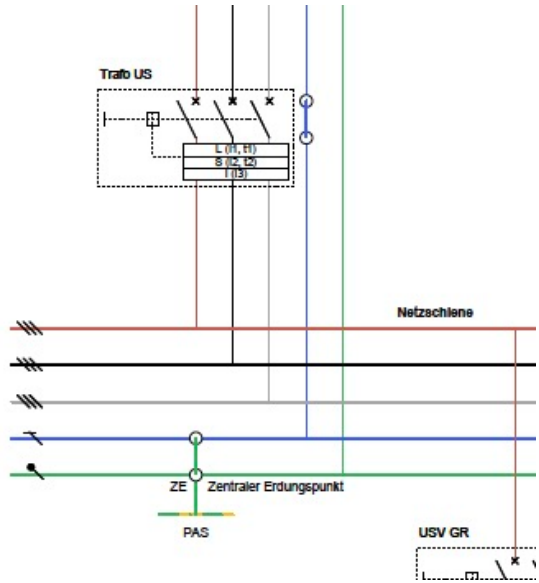


- GR-Eingang?
- Bypass-Eingang?
- Externer Bypass?

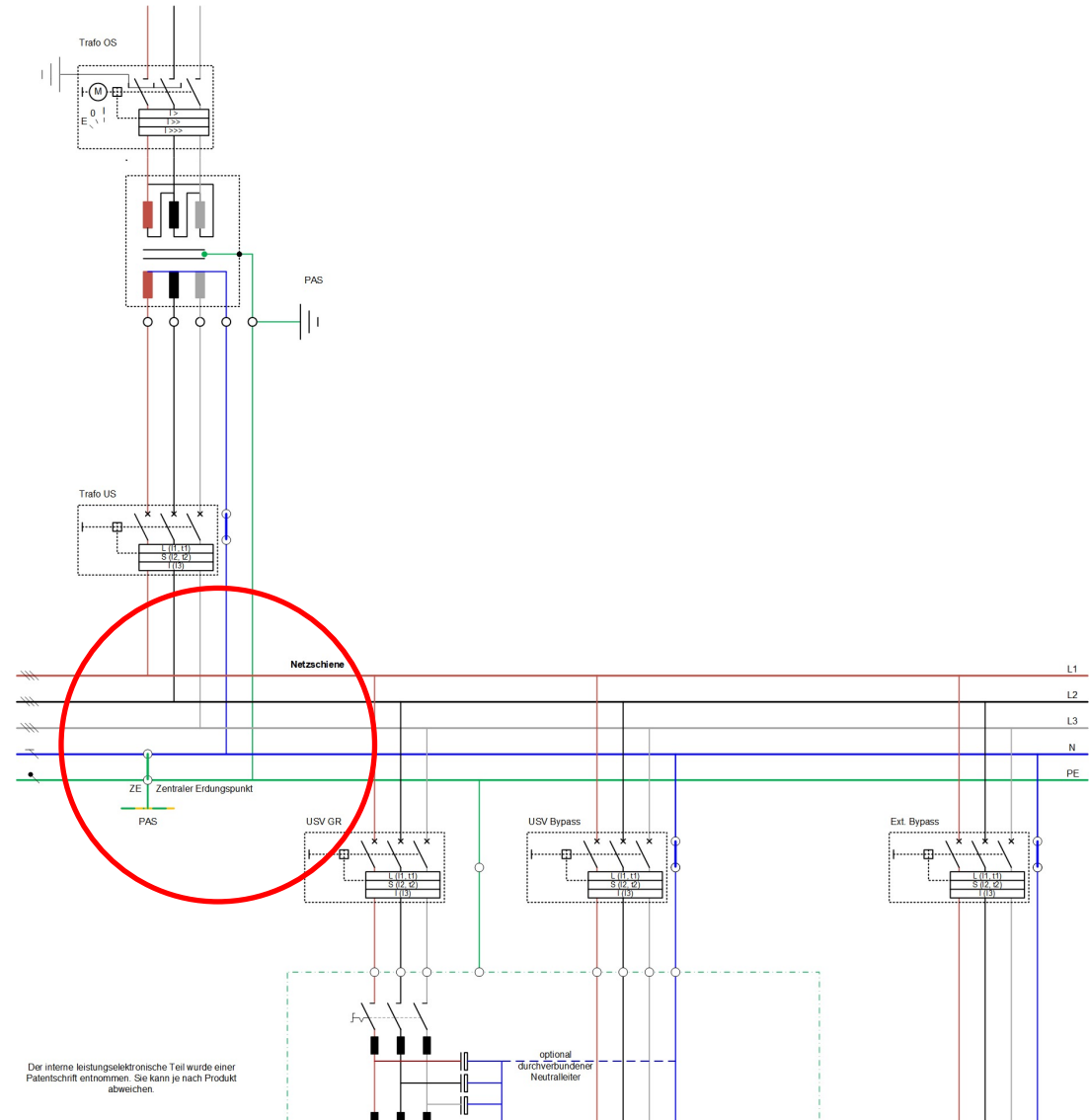


power engineering ag
a solution for you – a challenge for us

3- oder 4-polige Schalter bei USV?



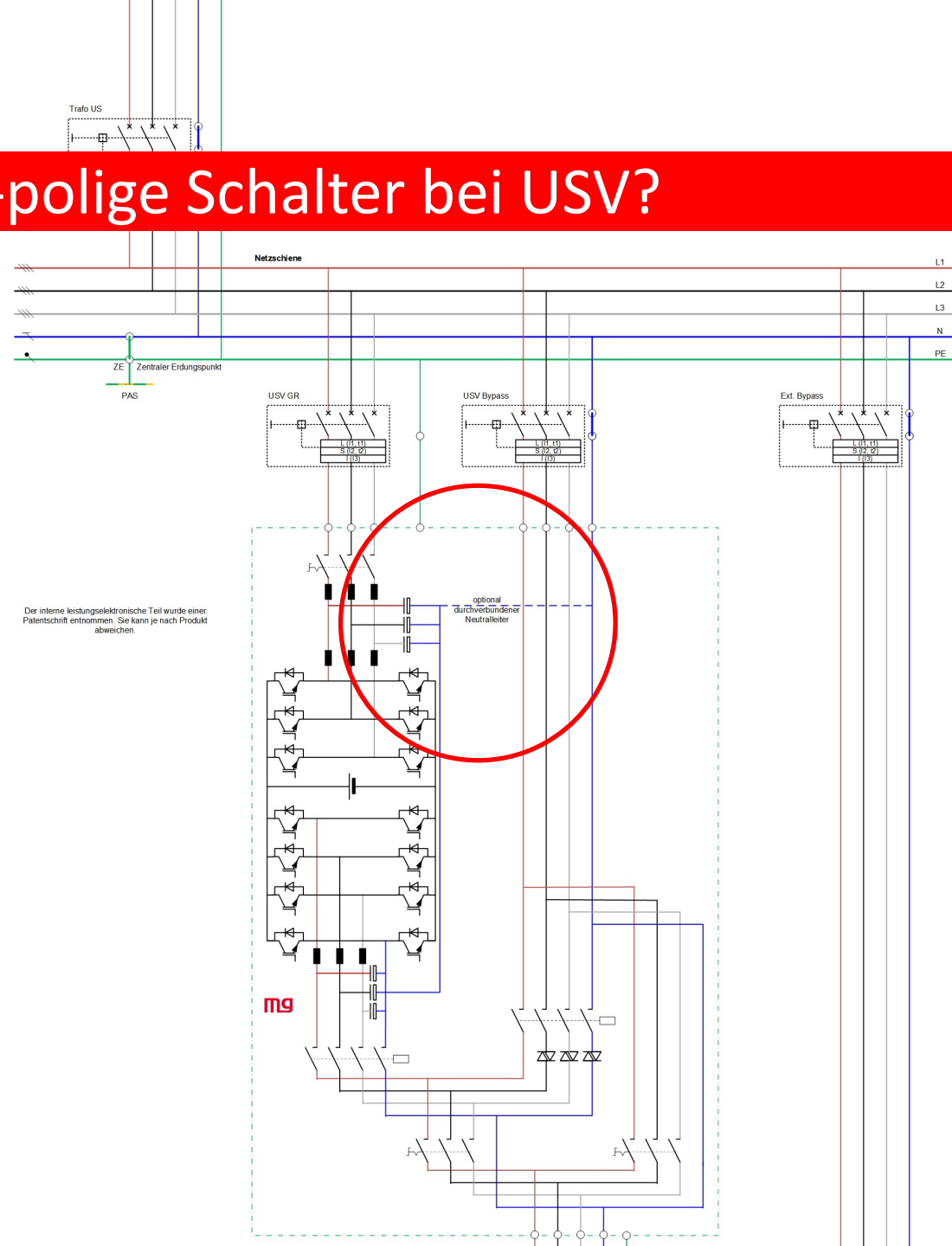
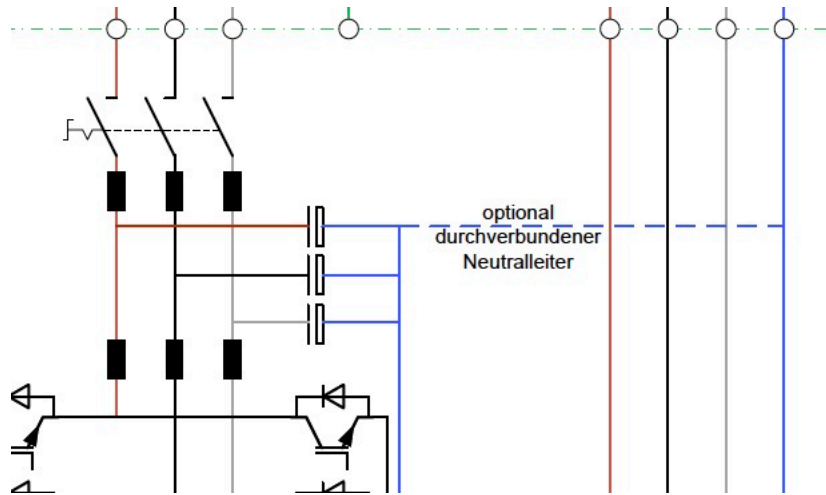
ZEP also TN-S-Netz



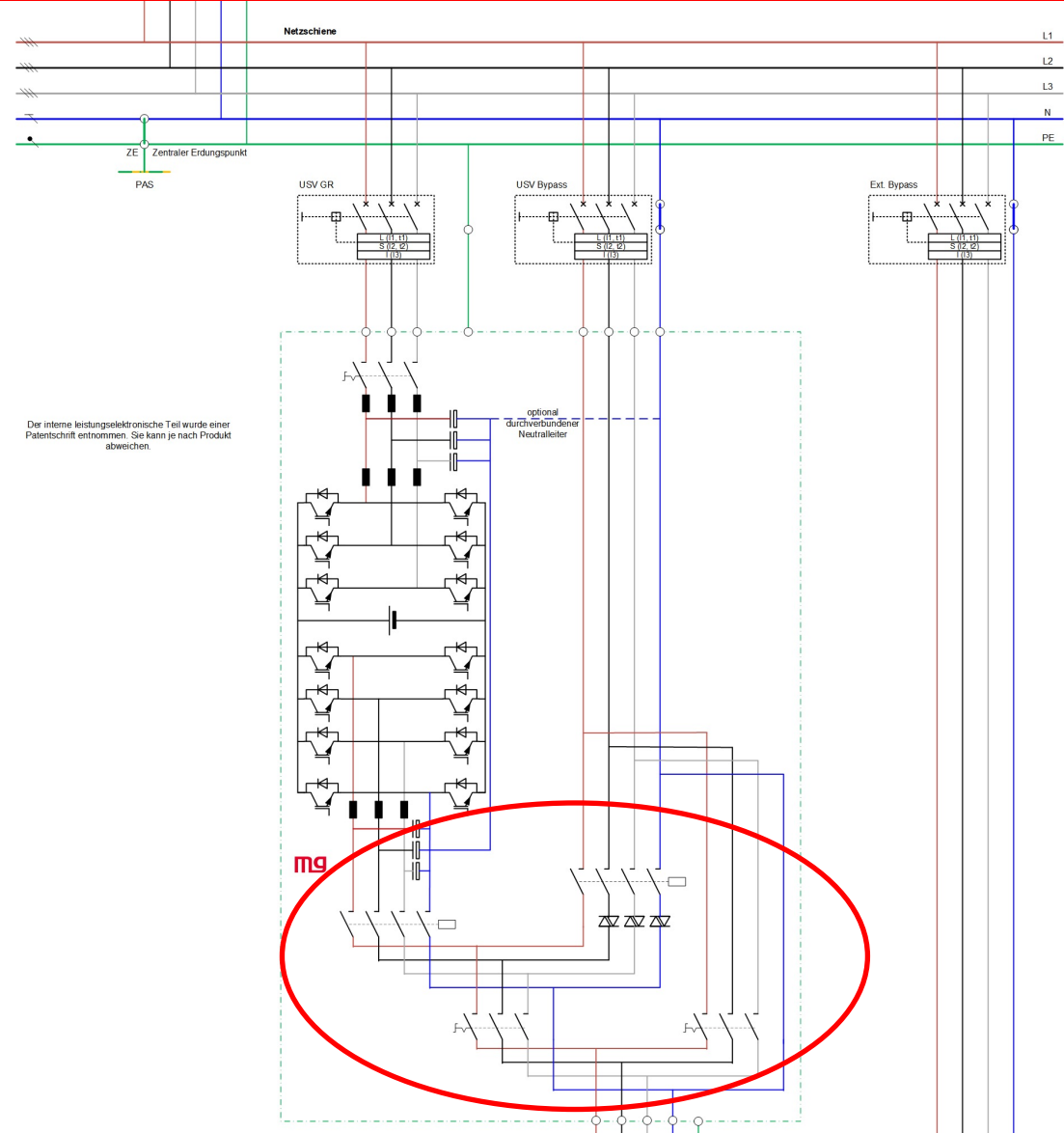
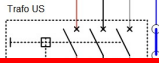
Der interne leistungselektronische Teil wurde einer Patentschrift entnommen. Sie kann je nach Produkt abweichen.

3- oder 4-polige Schalter bei USV?

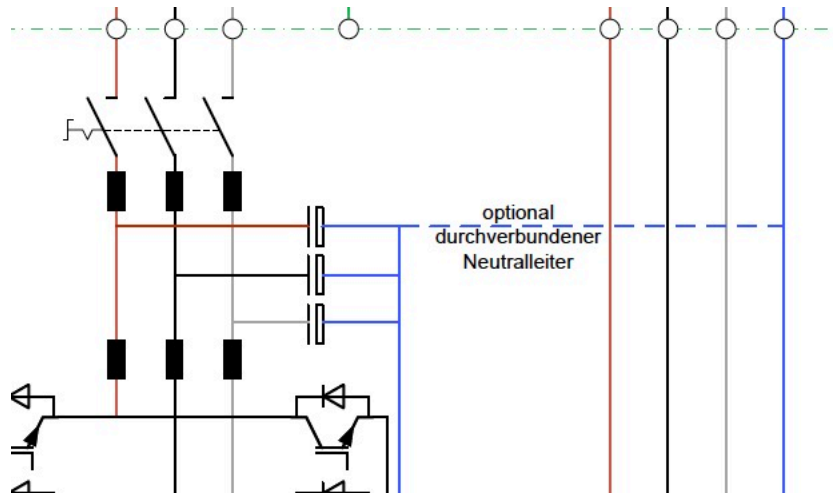
- GR-Eingang 3-polig
- Bypass-Eingang 3-polig (wenn TN-Netz am Ausgang)

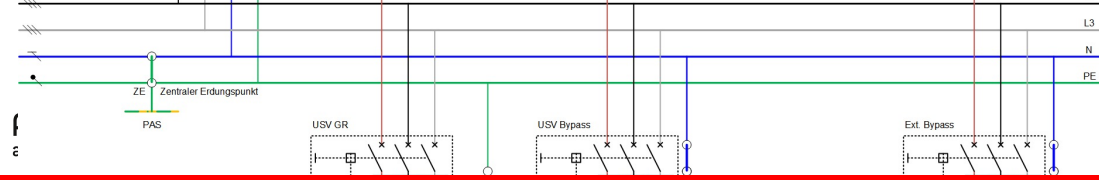


3- oder 4-polige Schalter bei USV?



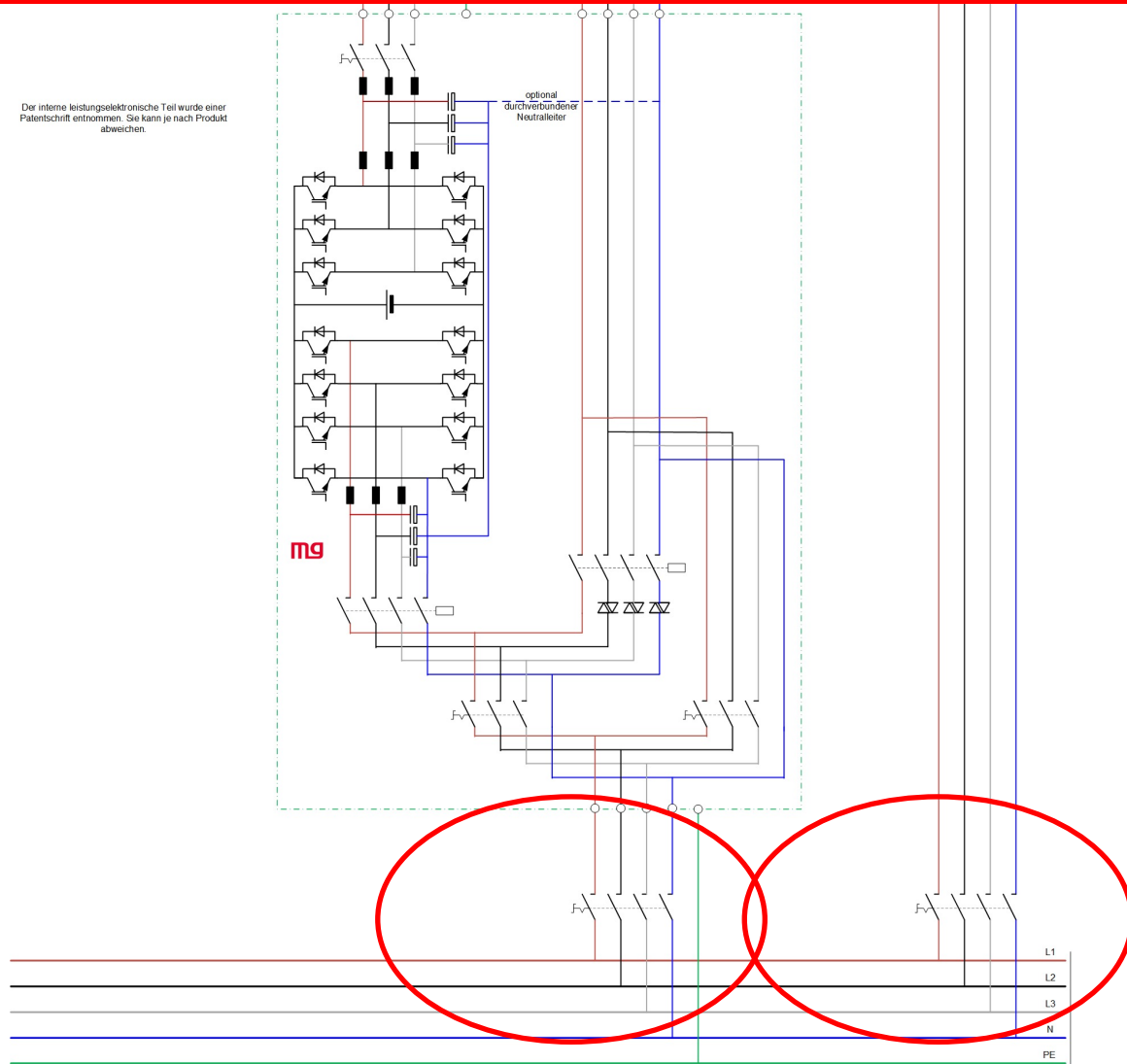
Der interne leistungselektronische Teil wurde einer Patentschrift entnommen. Sie kann je nach Produkt abweichen.





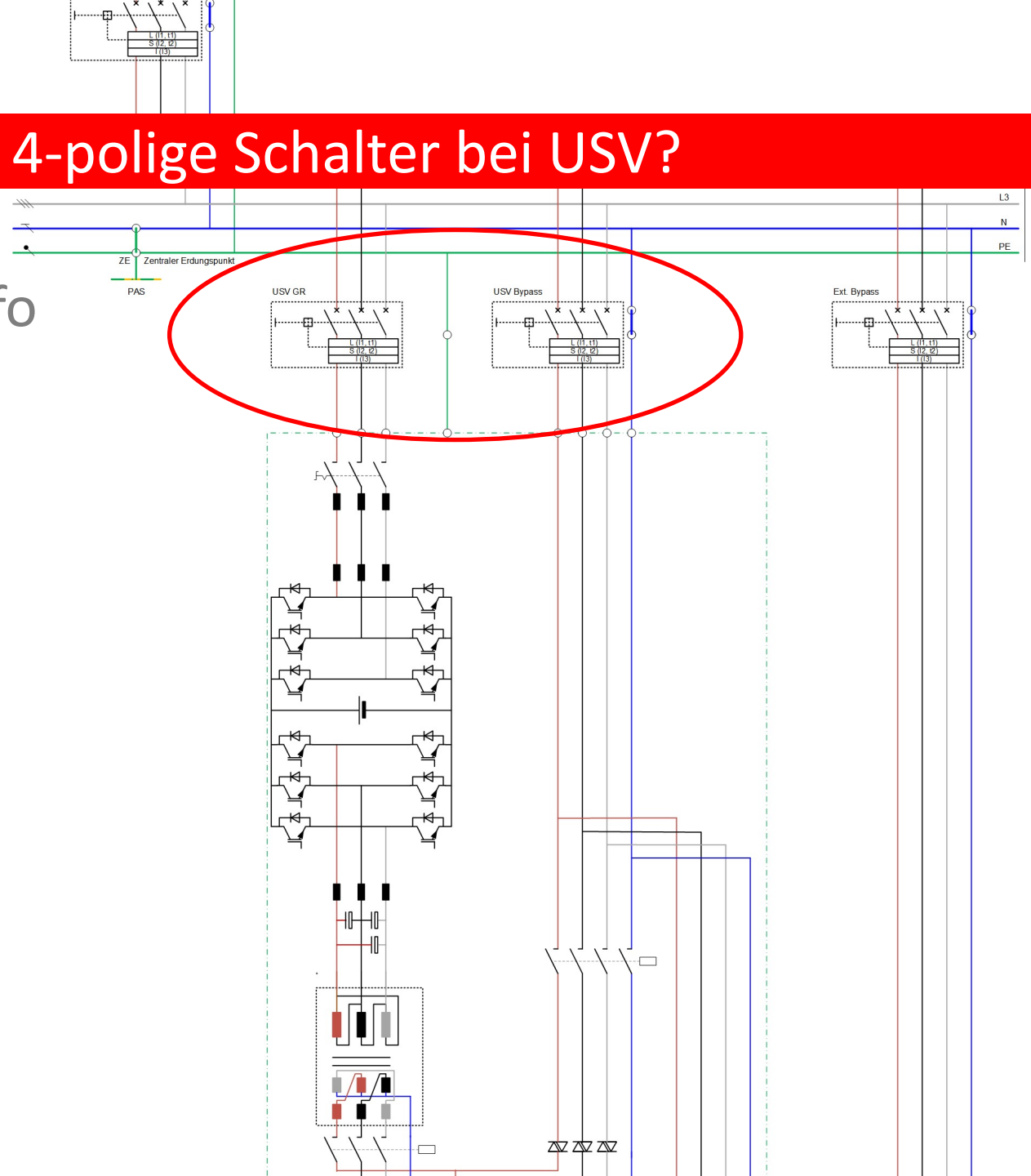
3- oder 4-polige Schalter bei USV?

- Der Ausgangsschalter kann 3- oder 4 polig sein
- Er ist ein Lastschalter
- Externer Bypass ideal 4-polig
- Er kann aber auch 3-polig sein.



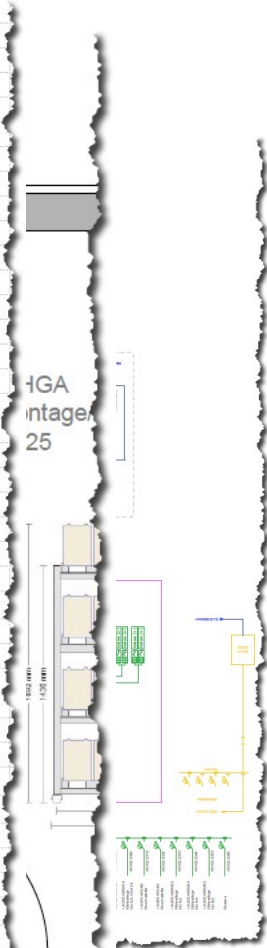
3- oder 4-polige Schalter bei USV?

- Spezialfall USV mit Trenntrafo
- Auch hier: 3-polig



Offerten oder Ausschreibung

Leistungsfaktor	0.98 -	-	
Klirrfaktor des Eingangsstromes THDi (max.)	2 %	%	
Ausgangsverhalten (Wechselrichter)			
Nennspannung	3 x 400/230V	3 x 400/230V	
Nicht lineare Last (NLL)	100 %	%	
Klirrfaktor Spannung (THDu) bei sinusförmiger Last	± 1.5 %	%	
Klirrfaktor Spannung (THDu) max bei 100% NLL	± 3.0 %	%	
Maximaler Crestfaktor	3 -	-	
Überlast Wechselrichter	125 % 10 min	% 10 min	
	150 % 1 min	% 1 min	
Kurzschlussverhalten (Wechselrichterbetrieb)			
Strombegrenzung im Wechselrichterbetrieb:			
- Aussenleiter-Aussenleiter	270 % 200 ms	% 200 ms	
- Aussenleiter-N/PE	400 % 200 ms	% 200 ms	
Größtmögliches Schutzgerät am Ausgang	20 % Nennstrom USV	% Nennstrom USV	
Ausgangsverhalten Bypassbetrieb			
- Überlast	150 % 1 min	% 1 min	
- Kurzschluss	4500 % 10 ms	% 10 ms	
Spannungstoleranz (einstellbar)	± 10.0 %	%	
Sicherung im Bypasskreis			
Thermische Grenzbelastung des Bypasskreis		MA ² s	
Der Bypasskreis ist eigensicher bis	50 kA	kA	
Maximale Einwirkdauer		ms	
Es ist eine Sicherung im Bypasskreis vorhanden	nein		
- Bauart, Typ interne Bypass-Sicherung			
- Betriebsklasse der internen Bypass-Sicherung			
- Nennstrom	A	A	
- Spezifische Durchlassenergie der Sicherung	Schelzintegral	kA ² s	
		kA ² s	
	Totalausschaltintegral	0	
Bauseitige Absicherung Bypasskreis			
Max spezifische Durchlassenergie	MA ² s	MA ² s	
Max Nennstrom bei NH-Sicherung	A	A	
Max Nennstrom bei Leistungsschalter	A	A	



- Vergleich von Offerten ist wesentlich teurer wie eine seriöse Ausschreibung
- Es müssen viele Daten übersichtlich verglichen werden
- Offerten sind nie zum Vergleichen gemacht, das glauben nur Planer, weil sie das selbst tun.



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

Fazit

- Die Wahl der USV beeinflusst das Gesamtsystem
- Schutzgeräte müssen darauf abgestimmt werden
- In der Ausschreibung nach Daten des Bypass und Bypasssicherung fragen
- Leitungslängen beachten
- Kurzschluss sichere Installation und Schaltanlagen am Ausgang
- Design, so dass später keine Umbauten daran erforderlich werden.
- Nachgeschaltete Sicherungen klein im Verhältnis zur USV-Anlage
- Grenzen der Selektivität und damit Verfügbarkeit aufzeigen.



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

Fazit

Die Ingenieurarbeit

- ist also sehr vielseitig,
- erfordert mehrdimensionales Denken,
- erfordert Kreativität (neu denken, anders denken, hinterfragen)
- erfordert vertieftes Fachwissen
- besteht nicht aus Standardlösungen pauken
- ist kein vorschriftenzentriertes Planen

→ ich wünsche ihnen ganz harte Arbeit und ganz viel Spass dabei.



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