

Fördelningsteknik, LSP

Ulf Encke,
produktchef



Leif Lundberg,
specialist



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Snabbkurs i apparat- och ledningsdimensionering



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Koordinering mellan skydd

- Selektivitet
 - Säkerställ att endast ett/rätt skydd löser ut vid fel
- Back-up skydd
 - Koordinera apparatvalet för en kostnadsoptimal och säker lösning

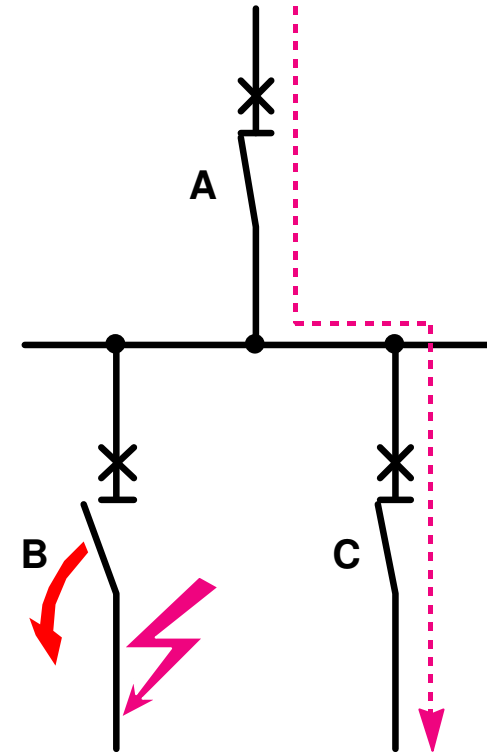


Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Vad är selektivitet?

Målet med selektivitet är att säkerställa en kontinuerlig drift i alla felfria anläggningsdelar.

Endast apparaten närmast felstället ska lösa ut, trots att uppströms apparat "ser" samma felström i samma ögonblick.



Krav i standarder och föreskrifter?

Det finns inget formellt krav på selektivitet i en anläggning!

(undantag vissa medicinska utrymmen)

- Avkall på personsäkerheten får aldrig göras.
- Utlösningvillkoret måste alltid vara uppfyllt, även om selektiviteten blir lidande.
- Total selektivitet = "kostar mer än det smakar"!?
- Anpassad selektivitet = mest kostnadseffektiv
 - Var är selektiviteten viktigast?
 - Begränsad selektivitet, till vilken nivå?

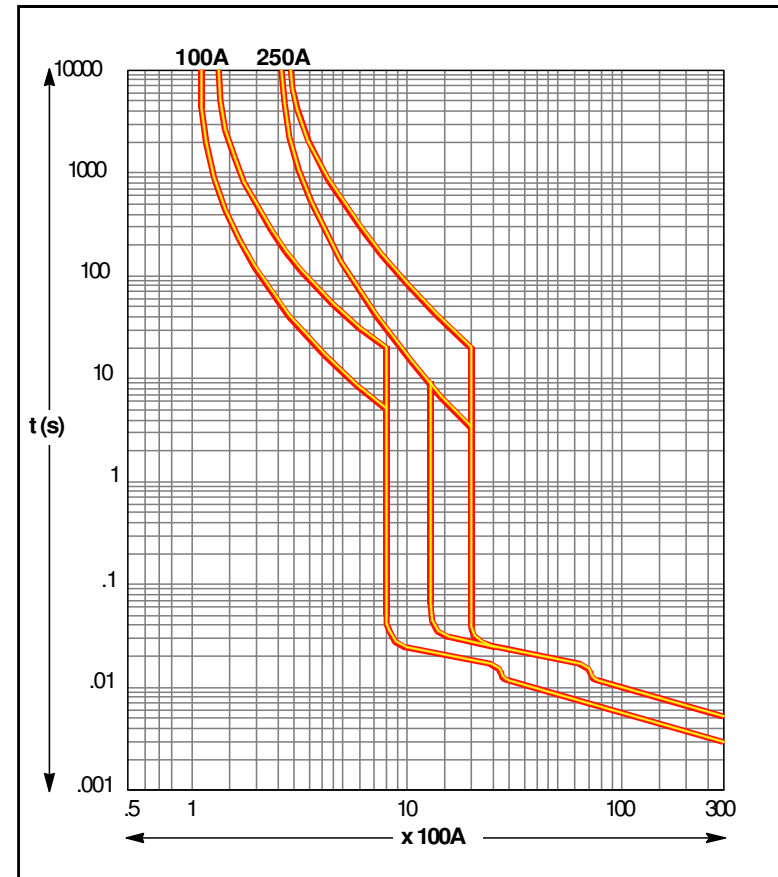


Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Hur kontrollerar man selektiviteten?

Selektivitet kan inte påvisas med hjälp av utlösningsskurvorna!

Selektivitetsvärdena bygger på att skydden samprovas.



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Hjälpmedel

Selektivitetstabeller = tillverkargaranti

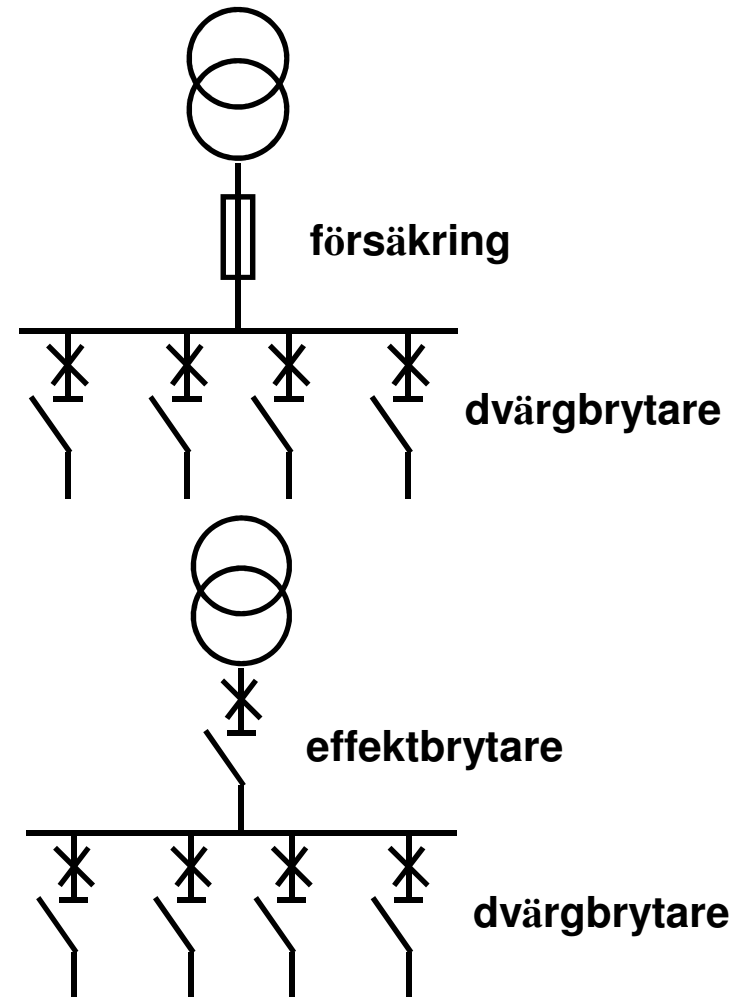
Nedströms	Uppströms MCCB										
	In (A)	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250
MCB 6 kA	4-10	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	T	T	T	T
	16	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	T	T	T	T
	20	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	T	T	T	T
	25		0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	T	T	T	T
	32				0,5	0,63	0,8	T	T	T	T
	40				0,5	0,63	0,8	T	T	T	T
	50					0,63	0,8	T	T	T	T
	63						0,8	T	T	T	T
MCB 10 kA	4-20	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	T	T	T	T
	25		0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	T	T	T	T
	32				0,5	0,63	0,8	T	T	T	T
	40				0,5	0,63	0,8	T	T	T	T
	50					0,63	0,8	T	T	T	T
	63						0,8	T	T	T	T



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Vad är back-up?

- Back-up innebär att man kan använda ett skydd med lägre brytförmåga än vad kortslutningsströmmen normalt kräver.
- Man använder sig då av två skydd i kombination, "kaskadkoppling".
- Genom att välja ett skydd med god strömbegränsning uppströms, kan denna fungera som en "barriär" mot en allt för hög kortslutningsström.



Krav i standarder och föreskrifter?

Utdrag ur Elinstallationsreglerna SS 436 40 00 utgåva 2

434.5 Egenskaper hos kortslutningsskydd

434.5.1

Brytförmågan får inte vara mindre än kortslutningsströmmen i den punkt där kortslutningsskyddet installeras, utom i följande fall.

En lägre brytförmåga är tillåten om ett annat kortslutningsskydd med tillräcklig brytförmåga är installerat på matningssidan. **I så fall ska kortslutningsskyddens egenskaper vara samordnade** så att det värde på I^2t (strömvarmepulsen) som skydden släpper igenom inte överstiger det värde som kortslutningsskyddet på belastningssidan respektive de ledare som skyddas kan utsättas för utan att skadas.



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Hjälpmedel

Back-up tabeller = tillverkargaranti

Uppströms MCCB brytförmåga (kA rms)	100A 25 kA	100A 50 kA	160 36 kA	160 50 kA	250 36 kA	250 50 kA
Nedströms MCB	förhöjd brytförmåga (kA rms)					
6 kA	15	25	20	25	20	25
10 kA	25	30	25	30	25	30
15 kA	25	40	30	40	30	40
25 kA	25	40	30	40	30	40



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Faror och fällor

- Alla tillverkare och leverantörer har inte färdiga back-up tabeller ...
- Den gamla regeln "max 100 A försäkring framför dvärgbrytare" fungerar inte!
- Dvärgbrytare av olika fabrikat må se förvillande lika ut, men är inte alls likvärdiga i prestanda!
- Tänk på överlast- och kortslutningsskydd av jordfelsbrytare!
- Tänk på överlast- och kortslutningsskydd av "huvudbrytare"



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Ledningsdimensionering

De väsentliga dimensioneringskraven

- **Belastningsförmåga**
 - Kabeln måste klara belastningsströmmen (tänk även på övertoner i neutralledaren!)
 - Valt skydd måste skydda kabeln mot överlast
- **$I_{k_{max}}$**
 - Vanligtvis en stum 3-fasig kortslutningsström i ledningens början
 - Valt kortslutningsskydd måste kunna bryta den högsta strömmen
- **$I_{k_{min}}$**
 - Vanligtvis ett fel Fas-N vid ledningens slut
 - Kontrollera att valt skydd löser ut



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

De väsentliga dimensioneringskraven

- **I^2t**
 - Av skyddet genomsläppt energi får inte resultera i för hög sluttemperatur på kabeln
- **Selektiv frånkoppling**
 - Måste selektiv frånkoppling garanteras?
- **Spänningsfall**
 - Vad är max spänningsfall?
- **Skydd mot elchock**
 - Basskydd respektive felskydd?
 - Frånkoppling innan personfara uppstår



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

De väsentliga dimensioneringskraven

- **Spänningsfall enl. SS 436 40 00 utg. 2**
- **§ 525**
Spänningsfallet i en abonnentanläggning bör inte överstiga följande värden i förhållande till den nominella spänningen:
 - I huvudledning från servissäkring till gruppcentral: 2 %
 - Sammanlagt i huvudledning från servissäkring och gruppleddning för belysning och småapparater: 3 %
 - Sammanlagt i huvudledning från servissäkring och gruppleddning för annat ändamål: 4 %

Anm: ref till SS 437 01 45



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

De väsentliga dimensioneringskraven

- Frånkopplingstider enl SS 436 40 00 utg. 2

411.3.2.2

De maximala frånkopplingstider som anges i tabell 41.1 ska tillämpas för gruppledningar upp till 32 A.

Tabell 41.1 – Maximala frånkopplingstider

System	$50\text{ V} < U_0 \leq 120\text{ V}$ s		$120\text{ V} < U_0 \leq 230\text{ V}$ s		$230\text{ V} < U_0 \leq 400\text{ V}$ s		$U_0 > 400\text{ V}$ s	
	AC	DC	AC	DC	AC	DC	AC	DC
TN	0,8	*	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1
TT	0,3	*	0,2	0,4	0,07	0,2	0,04	0,1

I TT-system där frånkoppling uppnås med överströmsskydd och skyddsutjämning är ansluten till alla främmande ledande delar kan frånkopplingstiderna för TN-system användas.

U_0 är den nominella lik- eller växelspänningen mellan fasledare och jord.
* Frånkoppling kan fordras av andra skäl än skydd mot elchock.

ANM 1 – Där frånkoppling anordnas med jordfelsbrytare, se anmärkning till 411.4.4, anmärkning 4 till 411.5.3 och anmärkning 4 till 411.6.4 b).

ANM 2 – Andra frånkopplingstider kan fordras enligt kapitel 43.



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Kortslutningsströmmar

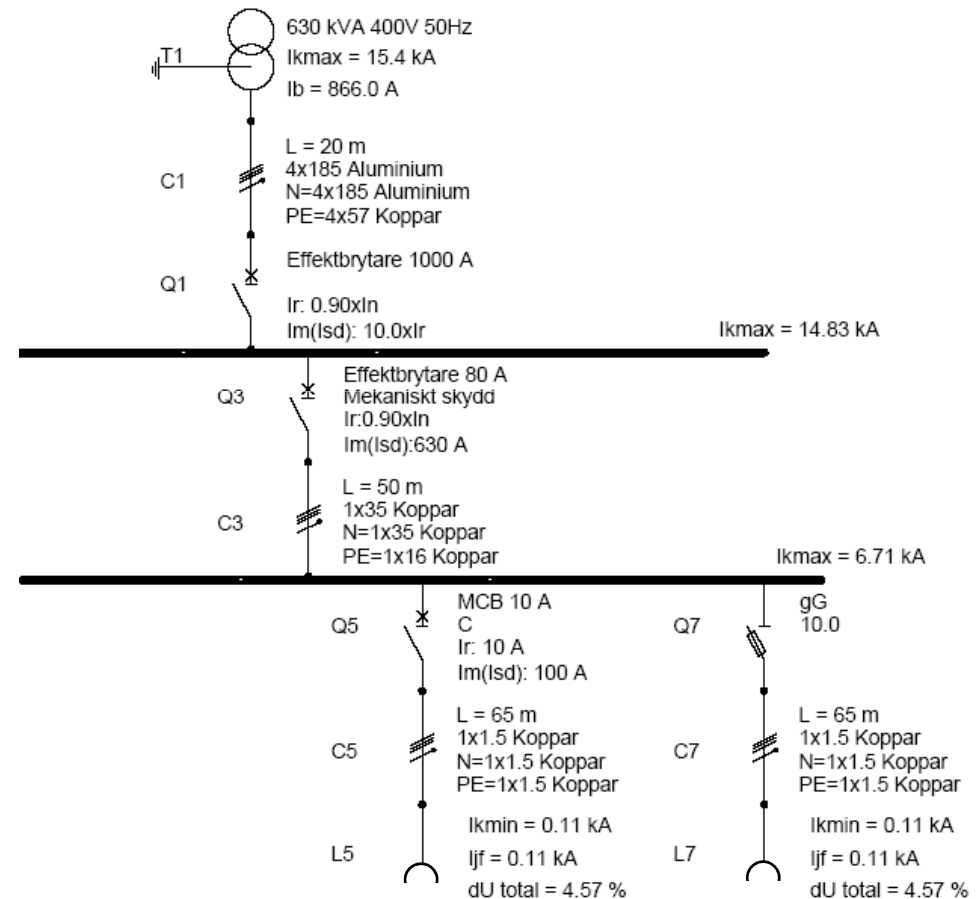
- **De stora kortslutningsströmmarna ($I_{k_{3max}}$) är enkla att hantera.**
 - Välj bara apparater med tillräcklig prestanda!
 - eller utnyttja Back-up tekniken.
- **De små kortslutningsströmmarna ($I_{k_{min}}$) och felströmmarna (I_{jf}) är betydligt svårare!**
 - Om dessa inte bemästras leder det till att skydden inte löser ut inom föreskriven tid!



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

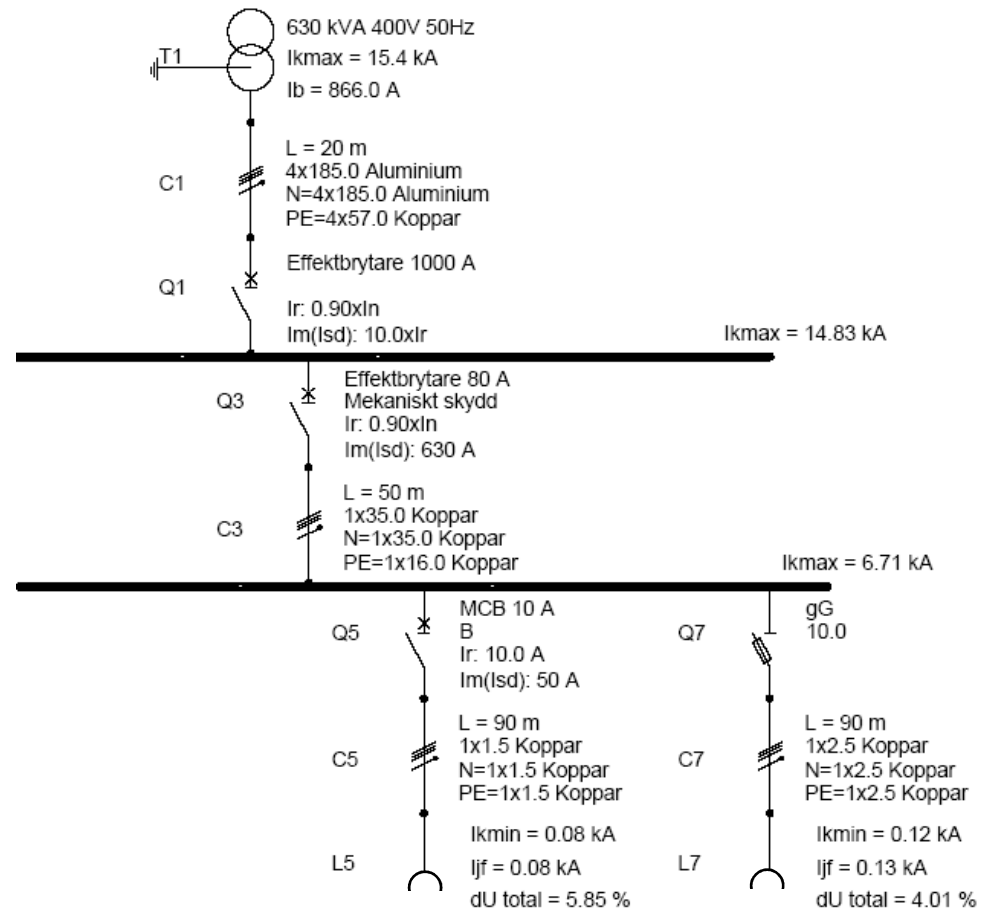
Max ledningslängd?

- Dvärgbrytare resp. smältsäkring med långa kablar



Max ledningslängd?

- Dvärgbrytare resp. smältsäkring med långa kablar



Max ledningslängd?

Effektbrytare med ställbara skydd har en klar fördel över smältsäkringar vad gäller max. kabellängd!

250A smältsäkring gG 5 s utlösningstid	250 A effektbrytare med ställbar momentanutlösare 2 - 10 x I _r
<i>Kabel 240 Al</i> Ln = 283 m	<i>Kabel 240 Al</i> Ln = 156 - 782 m
<i>Kabel 185 Cu</i> Ln = 364 m	<i>Kabel 185 Cu</i> Ln = 121 - 609 m



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Sammanfattning

- **Tänk på att:**
 - Använd rätt indata vid nätberäkningen
 - Felströmmarna är i allmänhet mindre än man tror
 - Den minsta felströmmen kan avgöra vilken teknik man kan behöva använda - säkring eller säkringsfri teknik
 - Kom ihåg spänningsfallet
 - Man kan inte "standardisera" apparat- eller ledningsval för en anläggningstyp
 - Kom ihåg skydden för jordfelsbrytaren
 - Använd effektbrytare med elektroniska reläskydd som ger flexibla inställningsmöjligheter
 - Hjälp med beräkningar kan man få med de program som finns beskrivna på Voltimum's hemsida



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Leif Lundberg,
specialist

ABB

Vi ses igen!

Ulf Encke,
produktchef

Schneider
Electric



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs