

Elkvalitet

v/ Marianne Kolstad

FLUKE®



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Agenda

- Vad är elkvalitet?
- Typiska problem som kan uppstå
- Vilka gränser anges i EN50160 standarden?



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Hva er elkvalitet?

I grunden talar vi om SPÄNNINGS kvalitet.

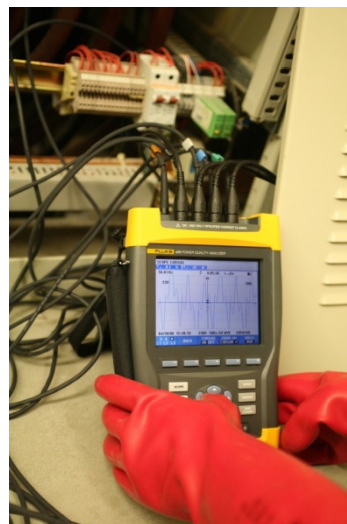
Definition: "Alla problem med näten som synliggörs genom en avvikelse i spänning, ström eller frekvens, och kan medföra felfunktioner".

(Dugan, McGranahan, Beaty; *Electrical Power Systems Quality*)



Arrangeras av **Voltimum.se** – portalen för elproffs

Typiska problem som kan uppstå



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Symptom PC'er

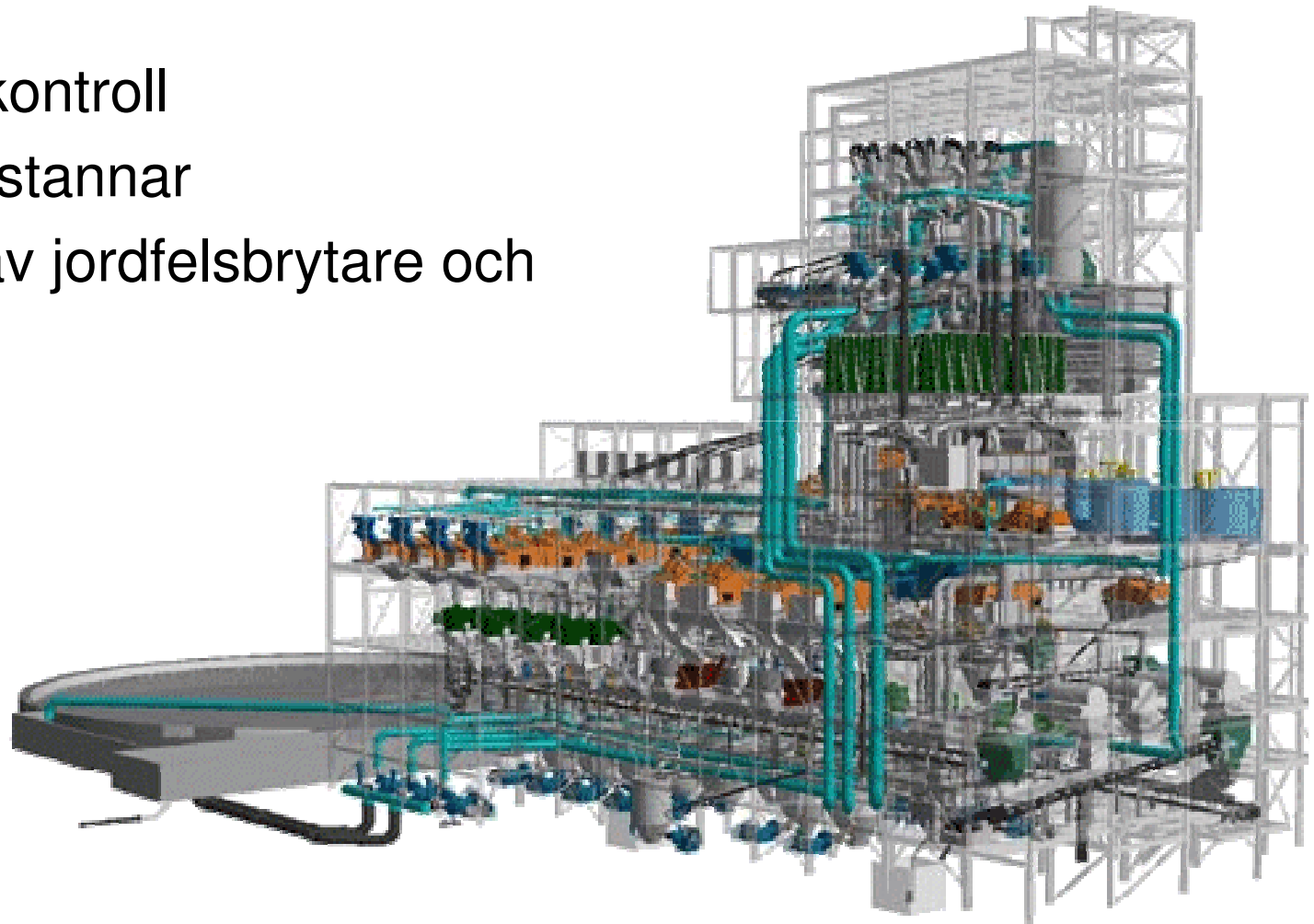
- System som låser
- System som kraschar
- Fel och dataförlust
- Skador på komponenter
- Brus på skärmen



Symptom

Processtyrning

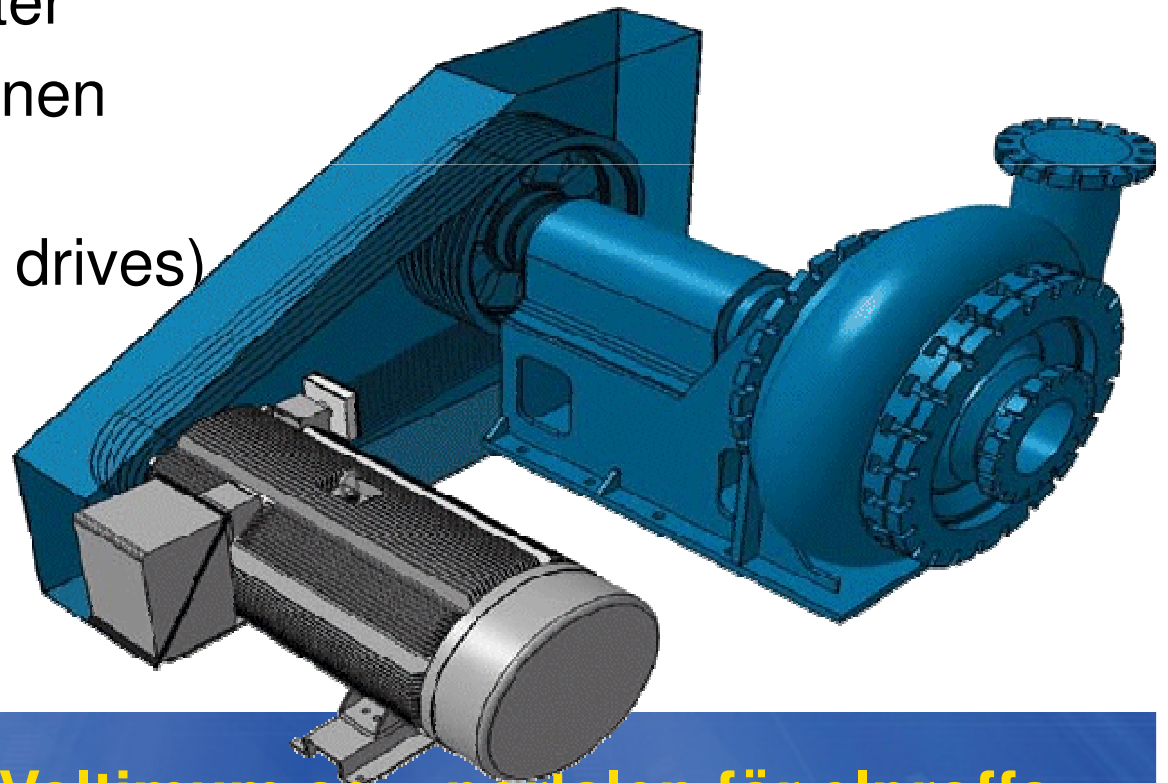
- Förlorad kontroll
- Drift som stannar
- Tripping av jordfelsbrytare och säkringar
- Driftsfel



Symptom

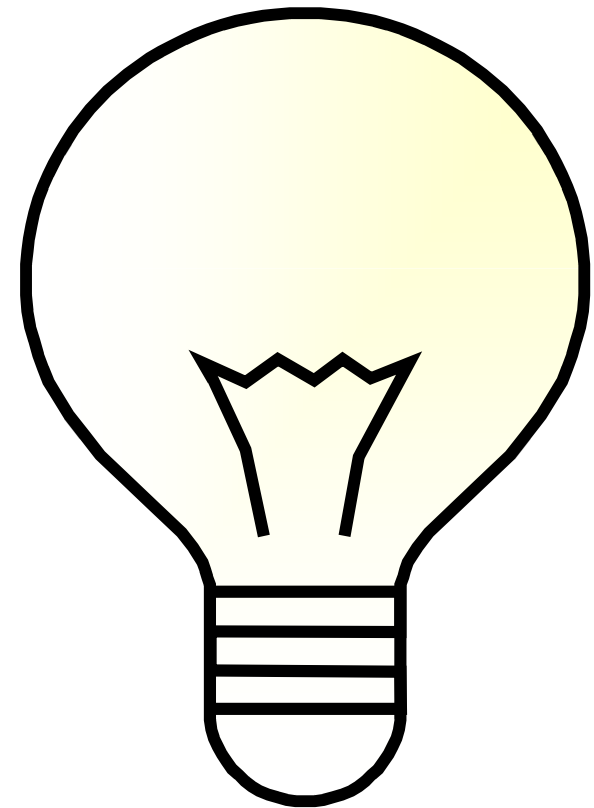
Motorer och frekvensomriktare

- Överupphettning
- Skador på kontakter
- Skador på isolationen
- Tripping av ASD
(adjustable speed drives)



Symptom **Ljus**

- Lägre intensitet
- Ljus som släcks eller har kortare livstid
- Flimmer



Symptom Installationer

- Överupphettad nolla
- Överupphettade transformatorer
- Spänningsdistortion kan orsaka tidsfel
- Tripping av säkringar
- Fel i processtyrning
- Oönskat förvrängning, lav PF

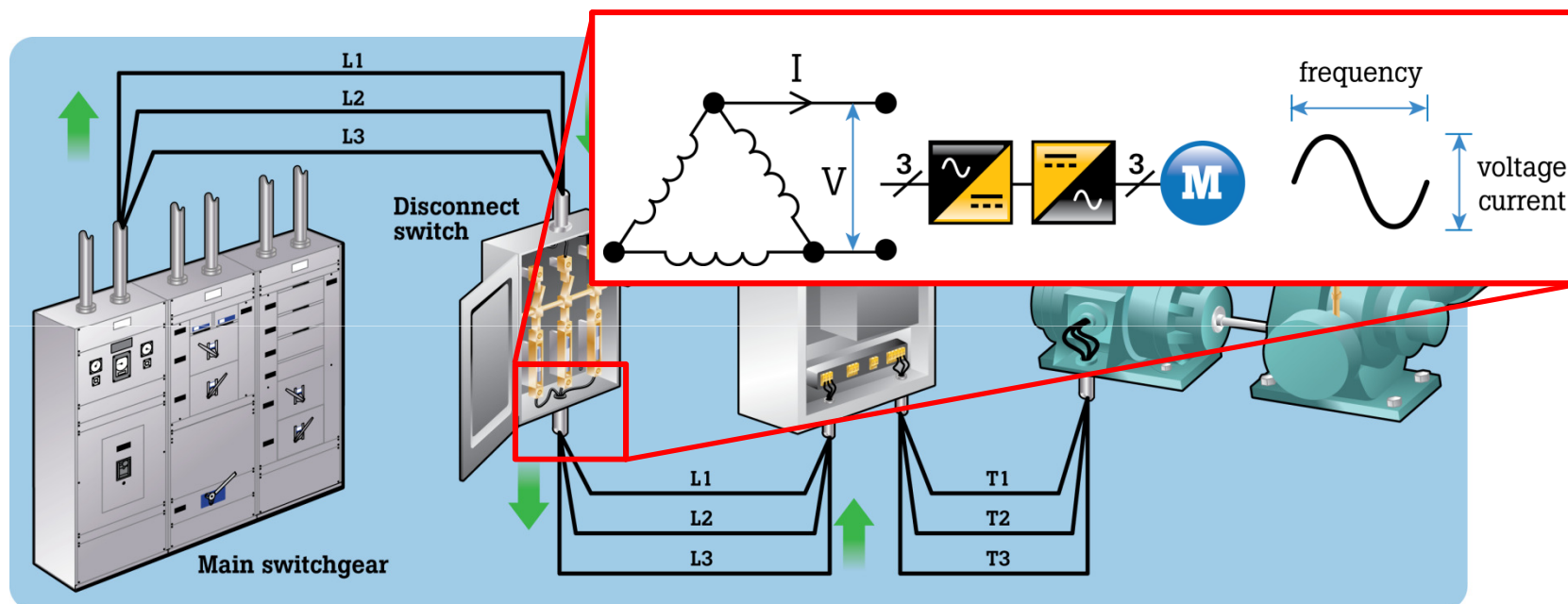


Viktiga faktorer elkvalitet

- Spänningsdalar och –utfall (“dips/sags” og “outages/interrupts”)
- Överström (utlöser säkringar)
- Strömrekningar
 - Energiforbrukning
 - “Peak Demand”
 - Power Factor belastning
- Spänningstoppar (“swells”)
- Transienter
- Spänningsobalans
- Övertoner
- Flimmer
- Störningar
- Jordströmmar eller dålig jordning

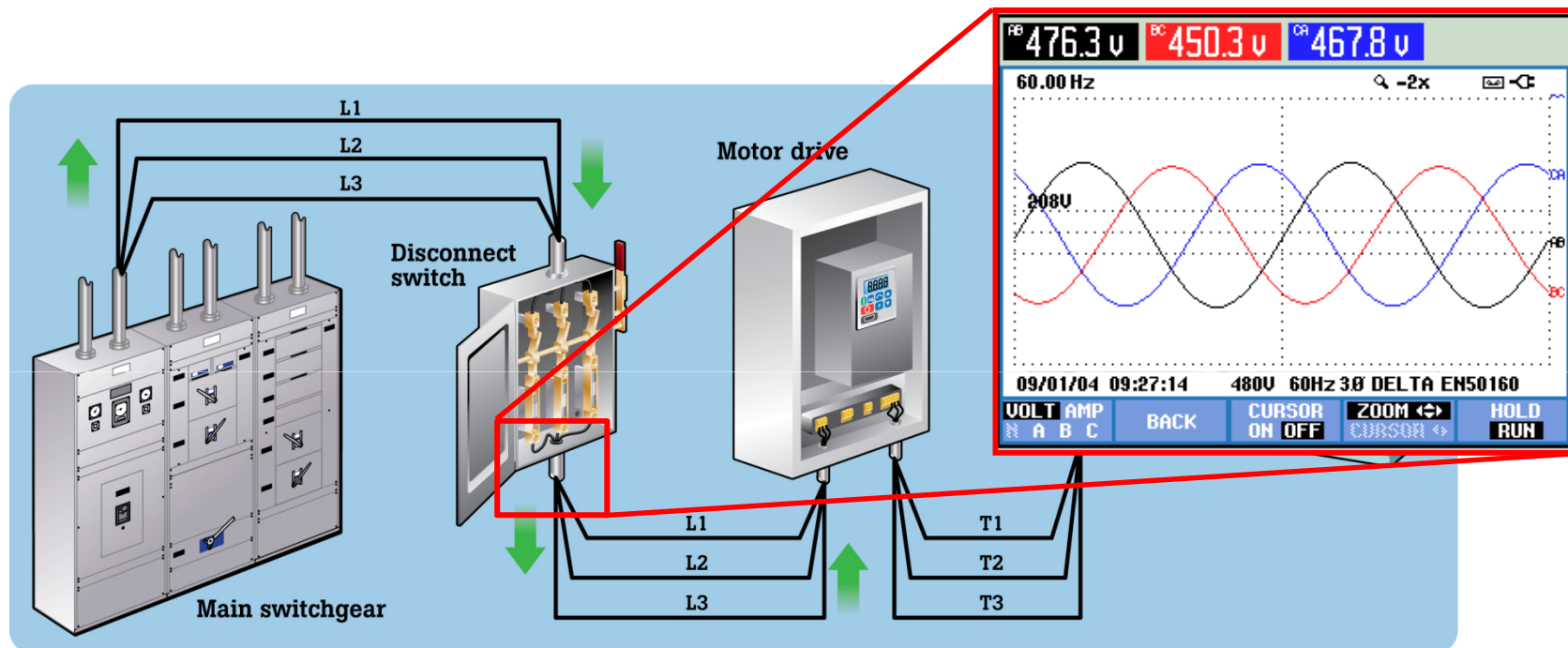


Vad är nominell matningsspänning, ström och frekvens?



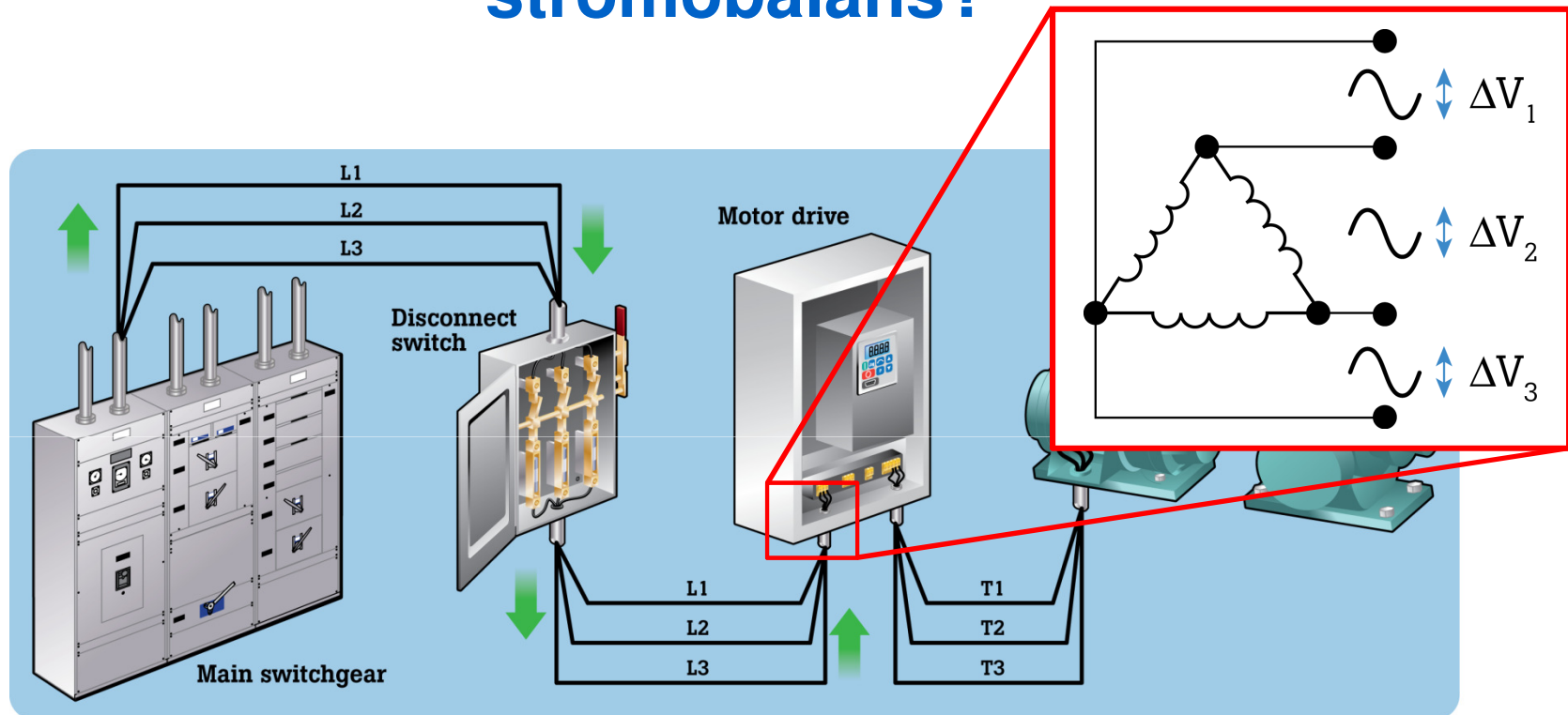
- Nominell matningsspänning, ström och frekvens är egenskaperna hos den spänning som levereras under normala driftförhållanden.

Tolka spänning, ström och frekvens



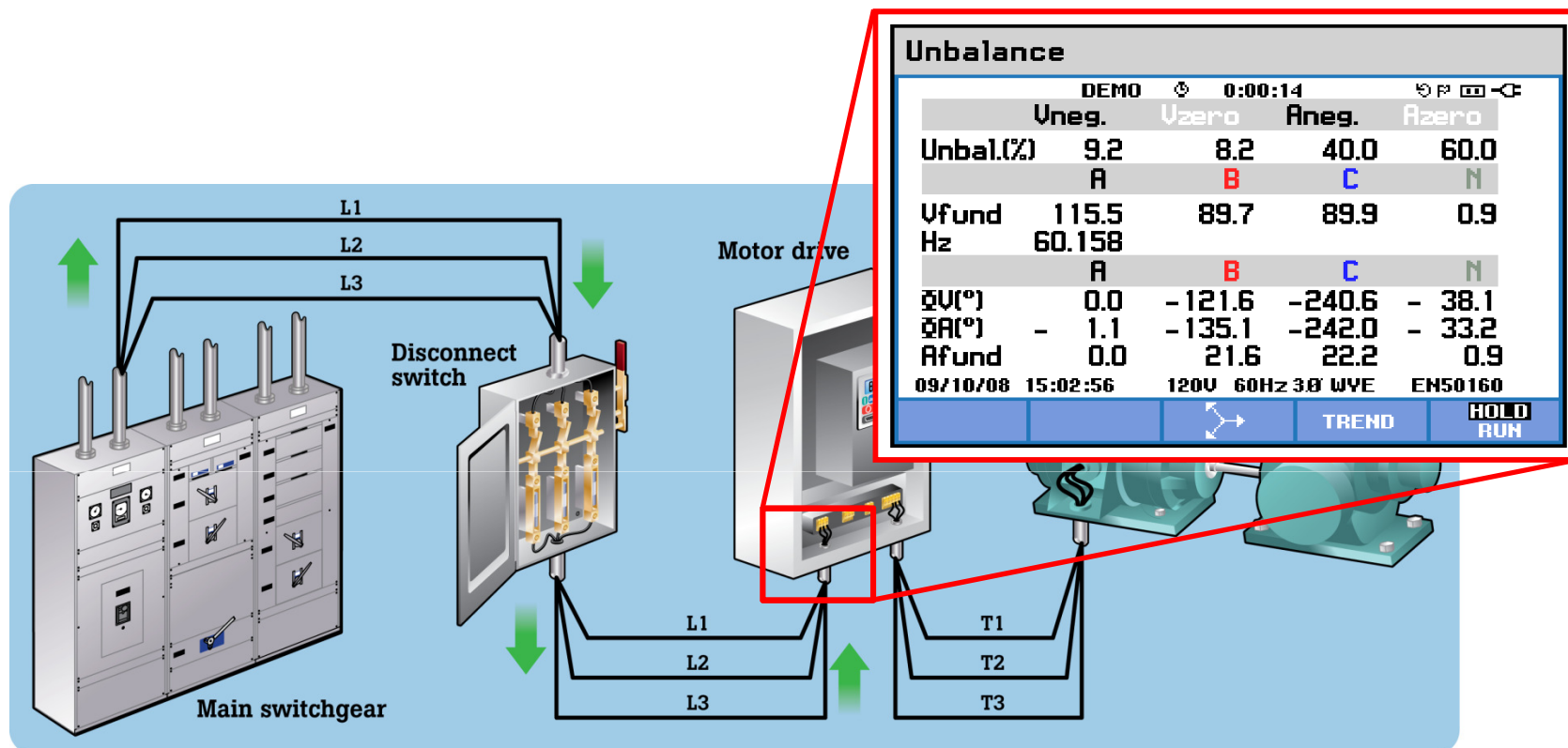
- Ett resultat som ligger mer än 10% utanför matningens specifikation innebär att det är problem med spänning
- Frekvens innan 1%

Vad är spänning- och strömobalans?



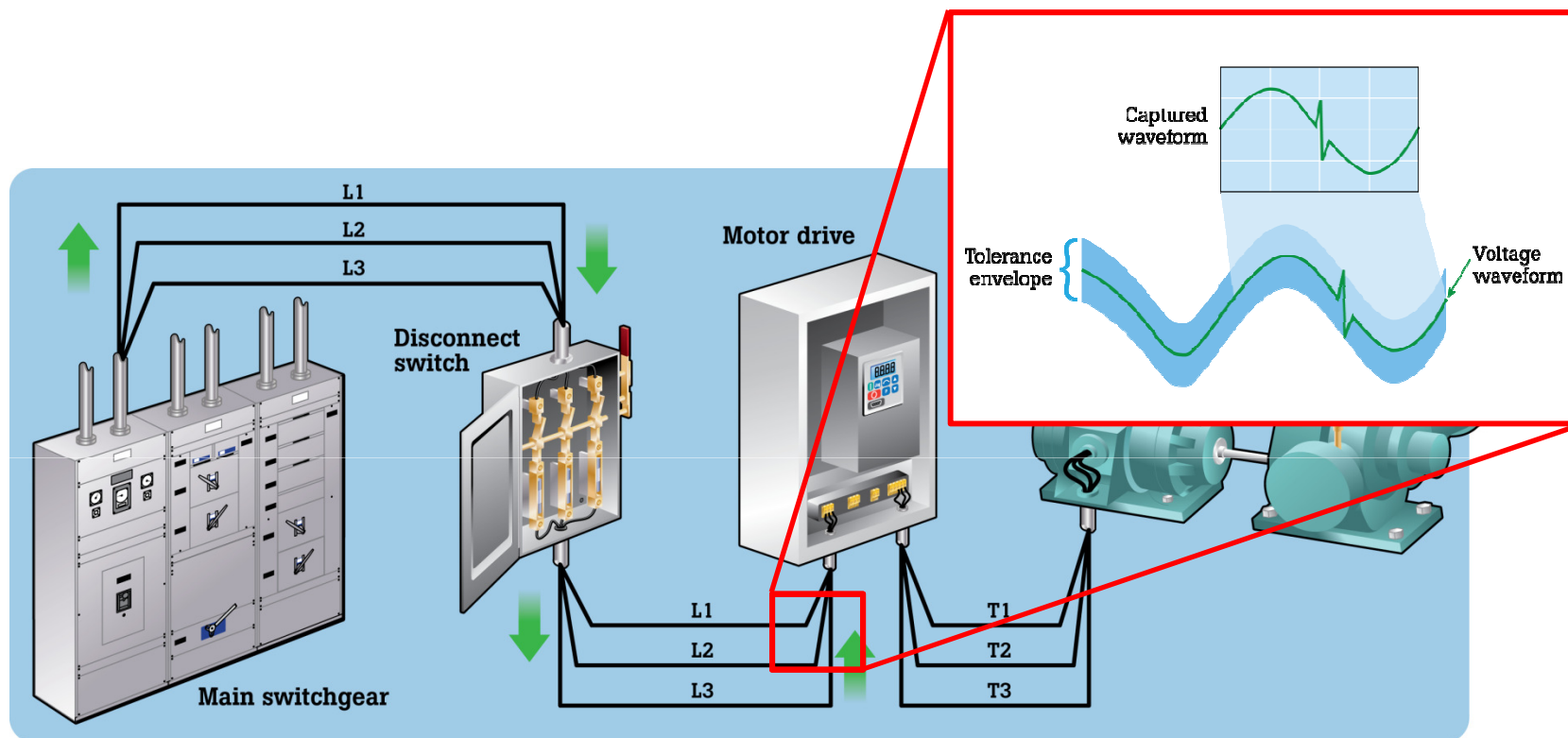
Inträffar när 3-fasspänningar eller ström skiljer sig åt i storlek eller fas

Tolka obalans



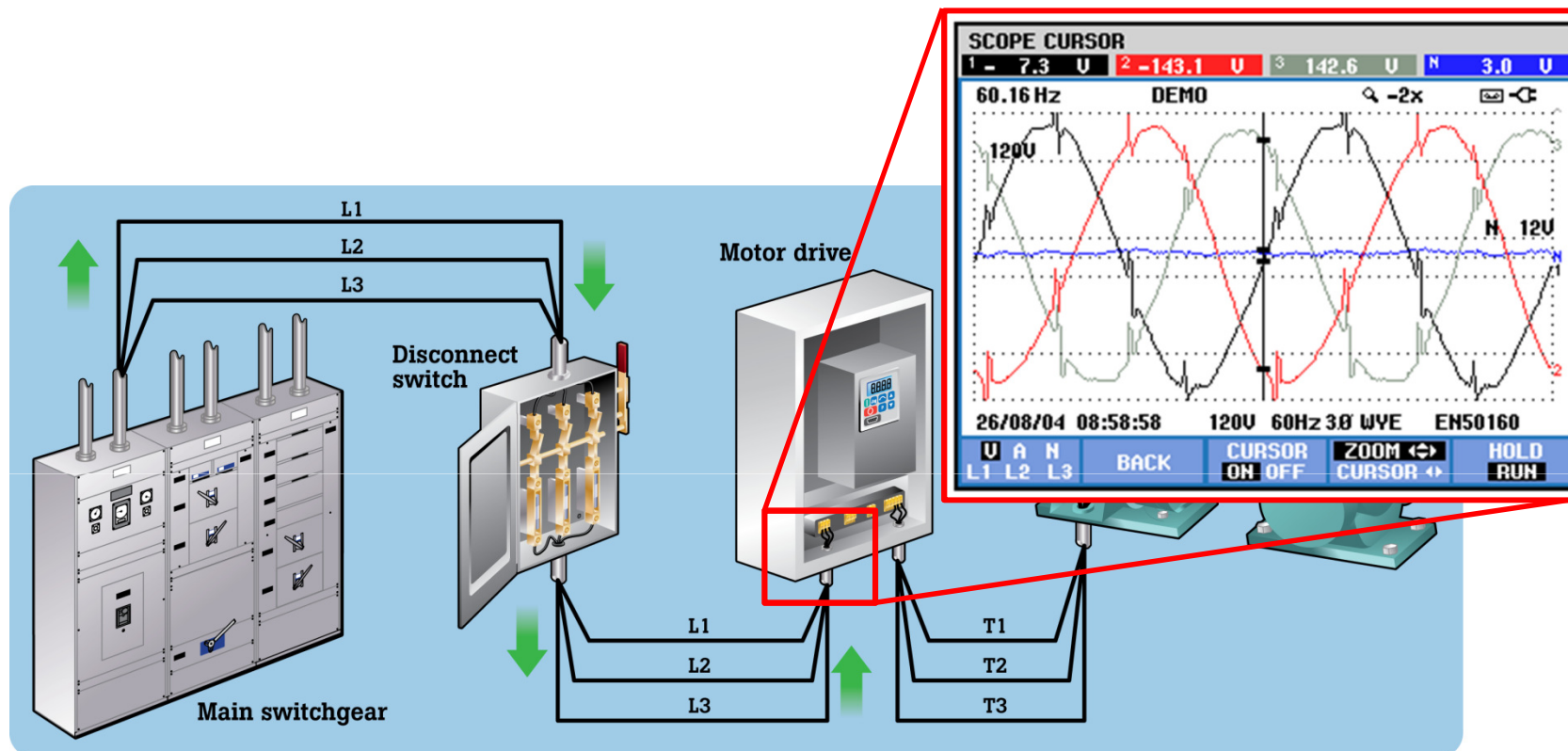
- Spänningsobalans större än 2% är potentiellt problematisk
- Strömobalans större än 6% är potentiellt problematiskt

Vad är transienter?



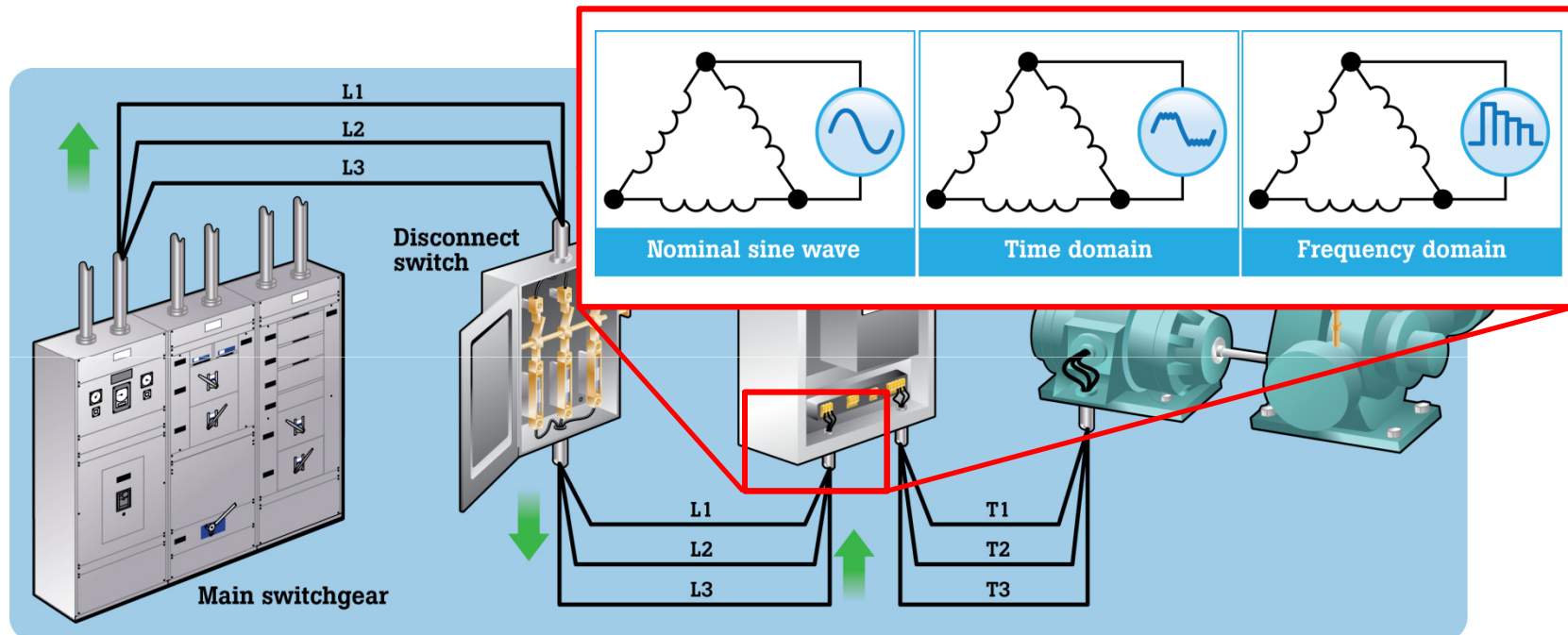
- En transient är en tillfällig oönskad spänningstopp i en elektrisk krets
- Transienter kan anta många olika vågformer, amplituder och tider
- >10ms

Tolka transienter



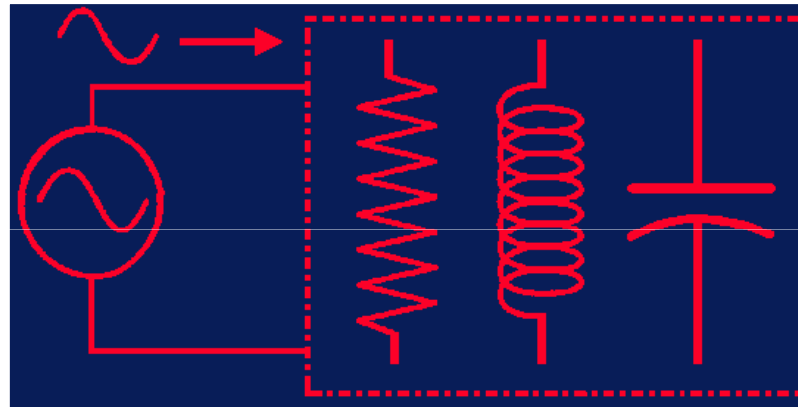
- Transienter > 50V över nominell spänning är potentiellt problematiska.
- Mät under en längre tid, läs av tidpunkten – indikerar stora laster.

Vad är övertoner?



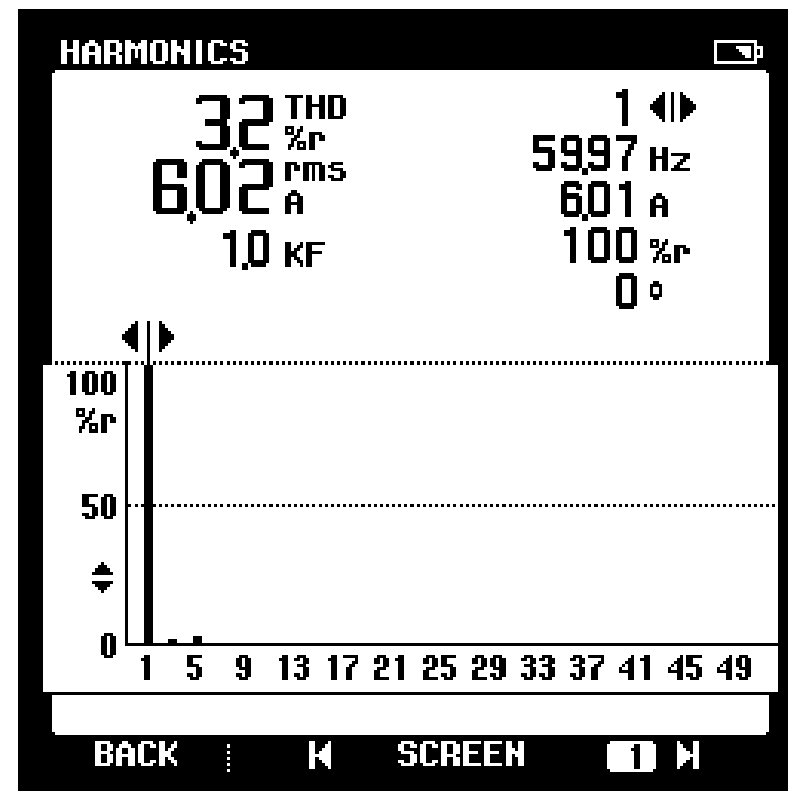
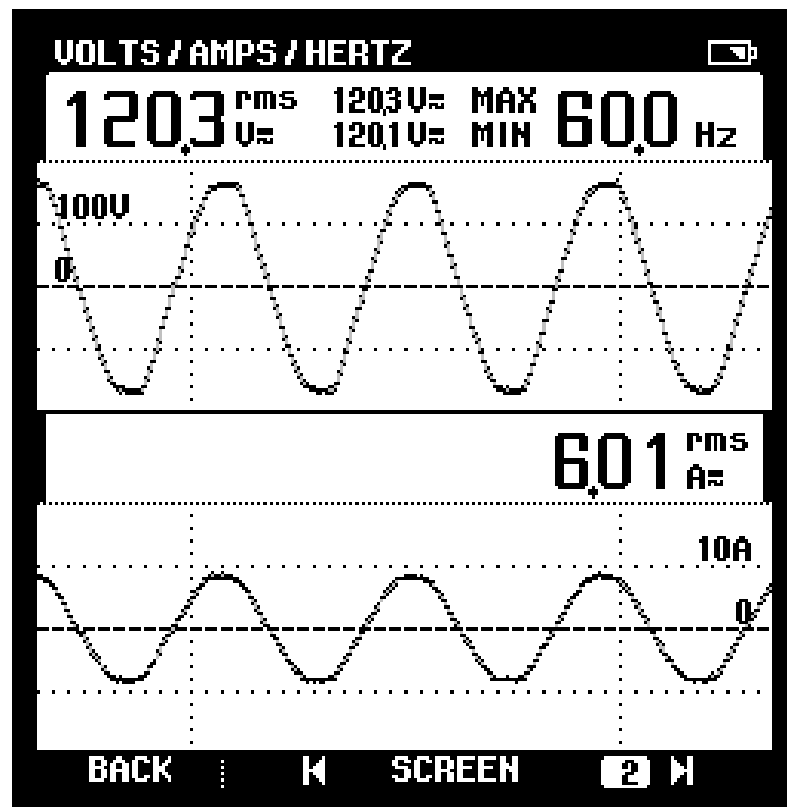
- Övertoner är frekvensmultiplar av nätfrekvensen (50 Hz = grundton/fundamental).
- 3:dje övertonen av 50Hz är 150Hz ($50 \times 3 = 150$).
- 5:te övertonen av 50Hz är 250 Hz ($50 \times 5 = 250$ o.s.v).

Linjära belastningar



- Det finns bara tre typer av linjära element: motstånd, spole och kondensator
- Hur ser effektkurvan ut om komponenten är linjär?

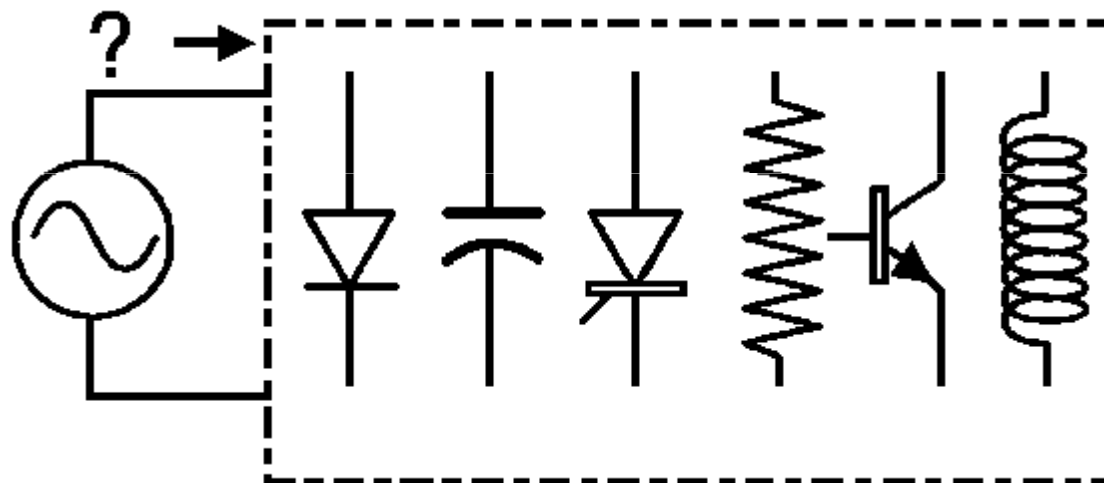
Exempel linjär belastning (glödlampa)



Tid →

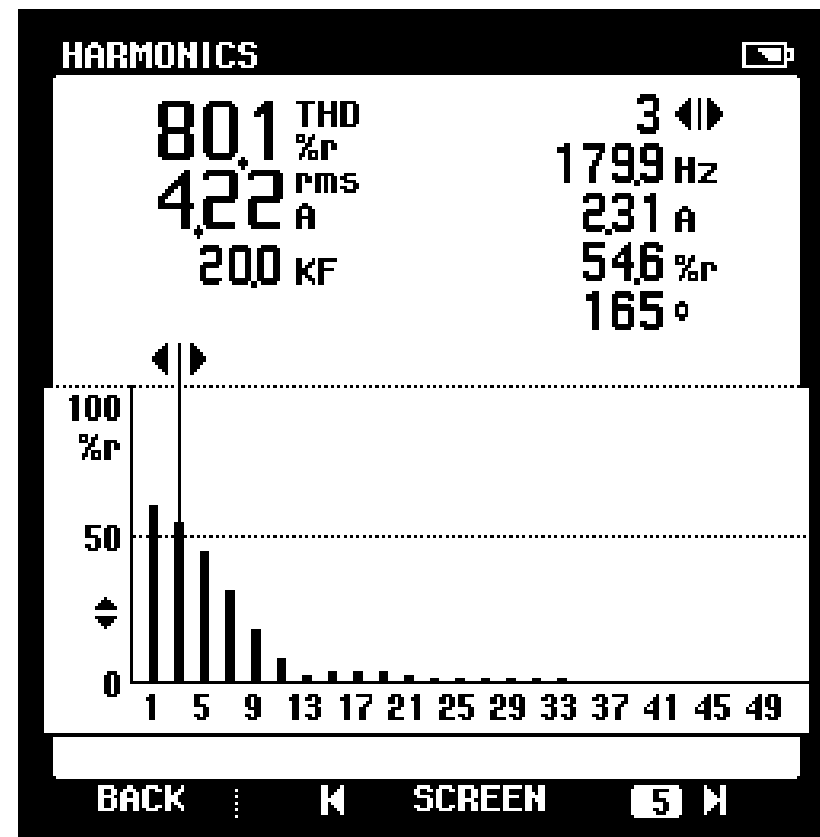
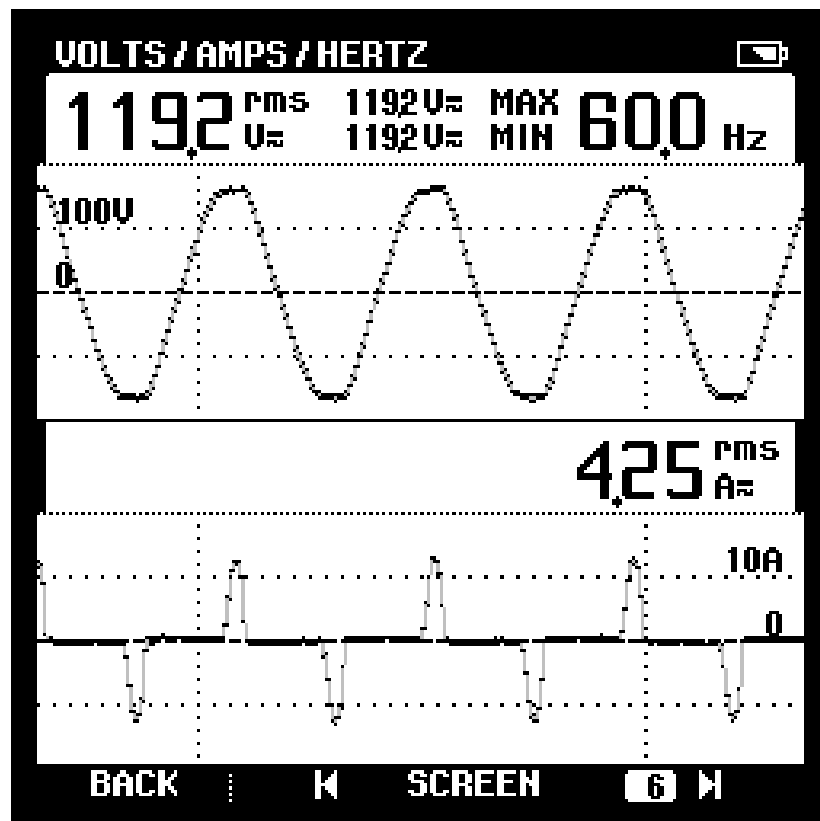
Frekvens →

Olinjära belastningar



- Hur ser vågformen ut om komponenten är olinjär?
- vågformen är förvrängt!

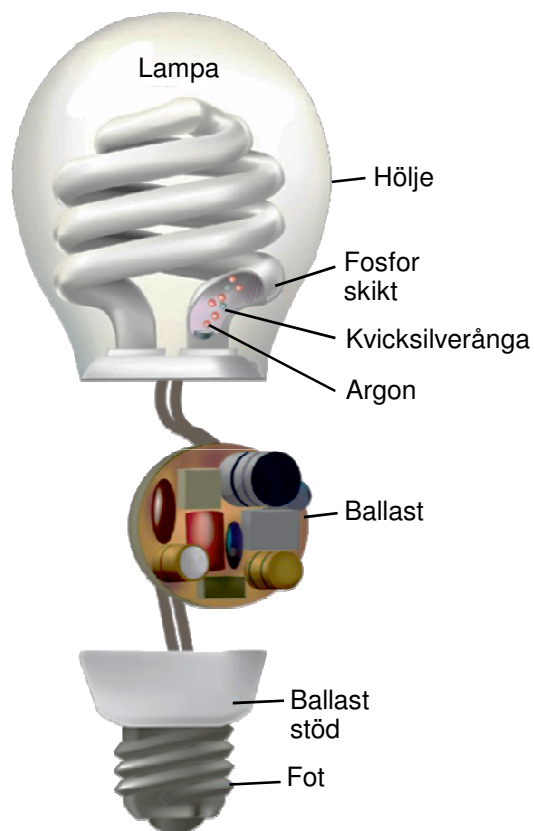
Exempel olinjär belastning (laserskrivare)



Tid →

Frekvens →

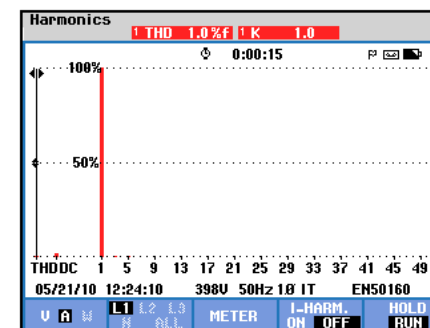
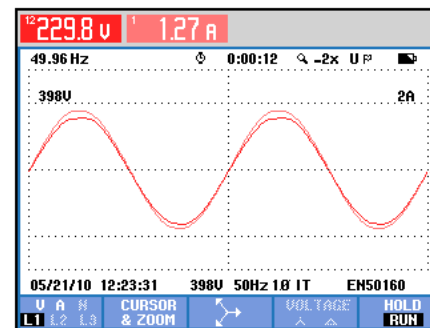
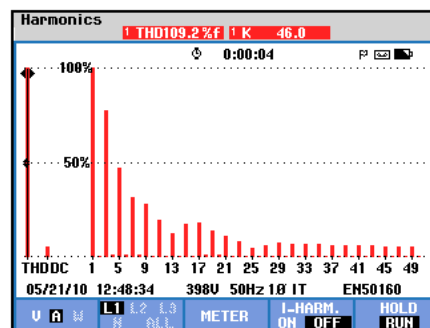
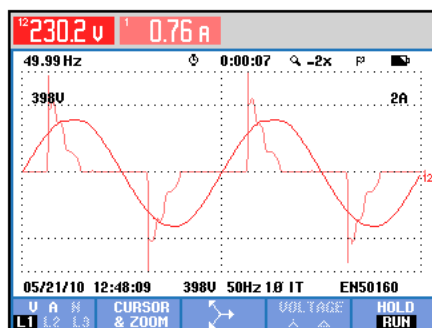
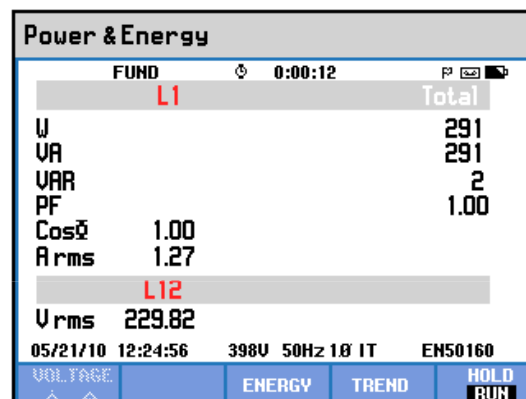
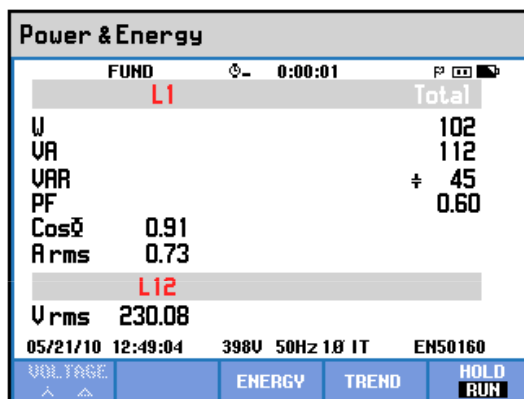
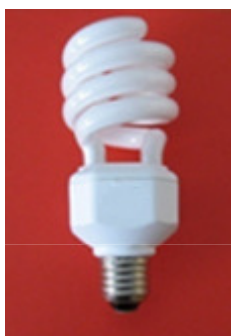
Belysning: Effektegenskaper



De flesta lågenergilampor idag använder en elektronisk ballast som arbetar på en högre frekvens som drar ström olinjärt i systemet. Det innebär att dessa lampor skapar övertoner i strömmen.

Belysning: Identifiera effektfenomen

Nya energilampor använder mindre energi än traditionella glödlampor. Tänk på att de nya lamporna skapar övertoner i ditt elsystem som inte får bli för höga.

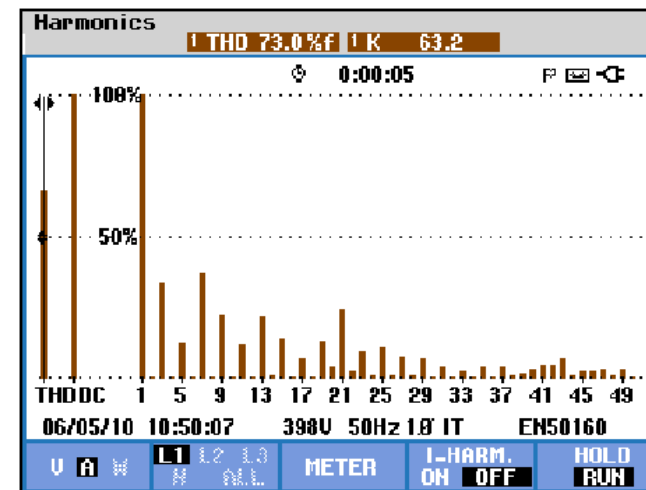
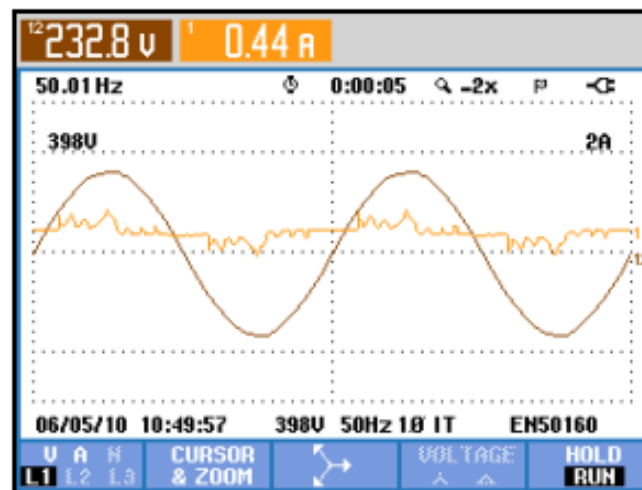
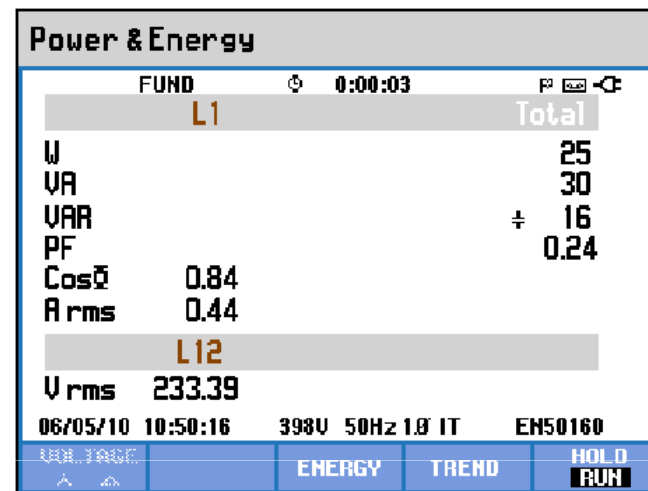


LED-lampa



5W, LedPar16

5 pcs in same line,
Apk=1 A



Övertoner

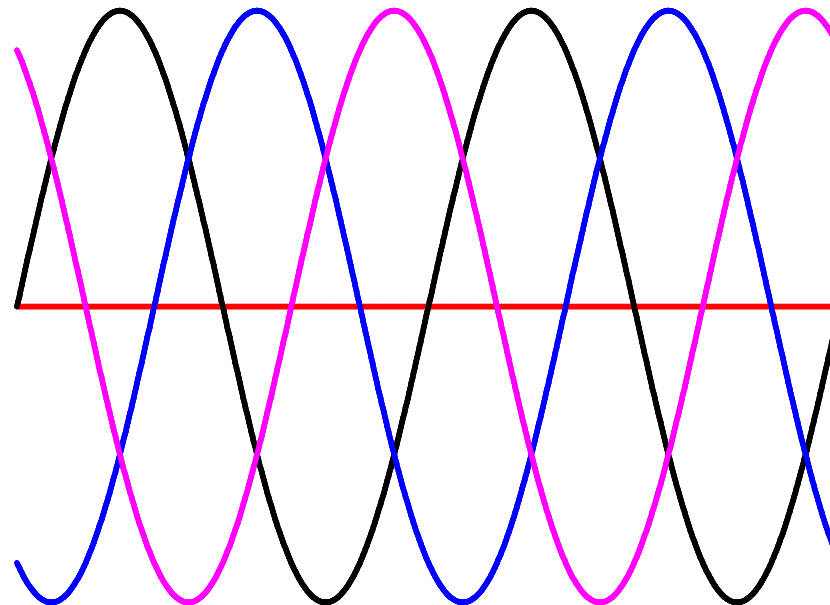
Sekvens

Namn	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Frekv. (Hz)	50	100	150	200	250	300	350	400	450
Sekvens	+	-	0	+	-	0	+	-	0

Sekvens	Rotation	Resultat
Positiv	Framöver	Värmning
Negativ	Baköver	Värme och motoriska problem
Noll	Ingen	Läggs til i N-ledaren i 3 fase system

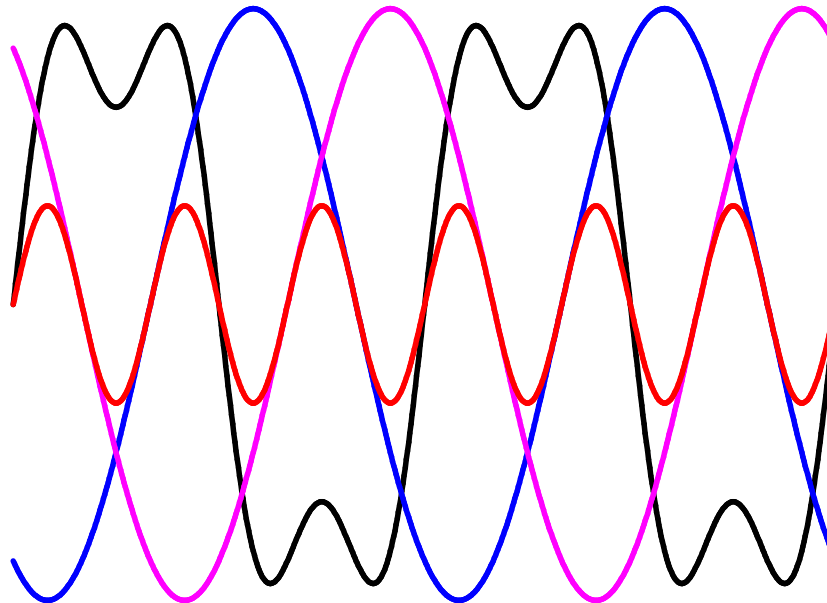
Exempel trippel övertoner

- En 3-fas linjär balanserad belastning returnerar 0 i N-ledaren men.....



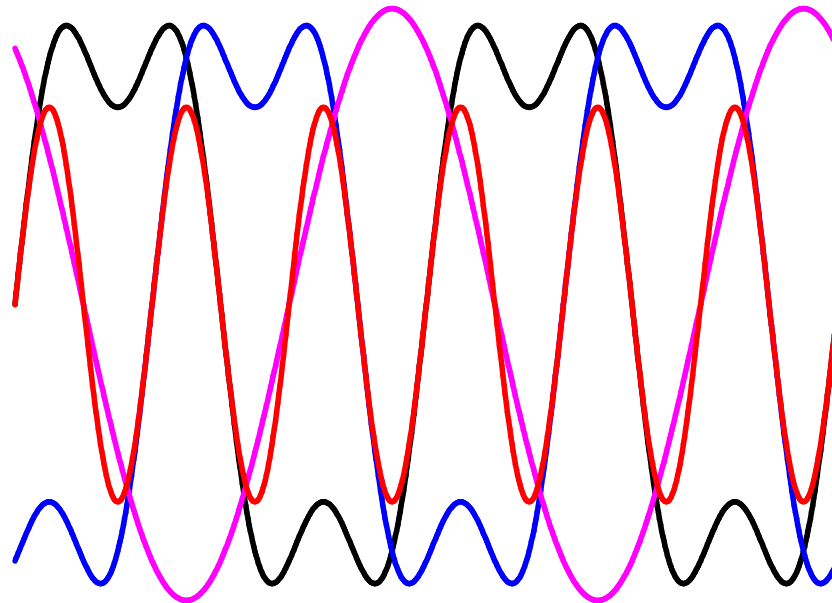
Exempel trippel övertoner

-om en av faserna har en last som innehåller trippel övertoner kommer dessa tillbaka i N-ledaren.....



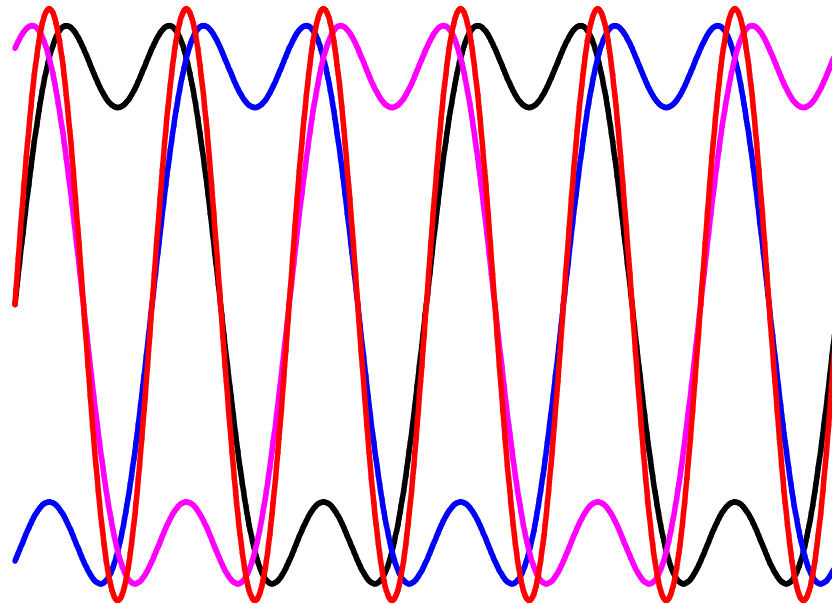
Exempel trippel övertoner

- ... och om två faser innehåller $h3$ kommer båda tillbaka i N-ledaren, och

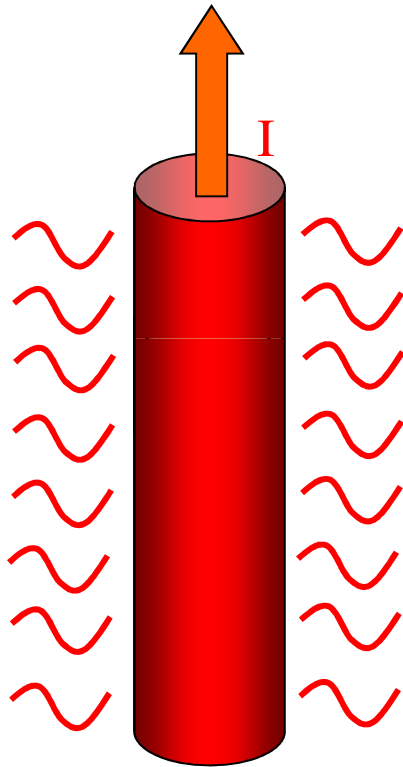


Exempel trippel övertoner

- ...det gör också h3 från den tredje fasen

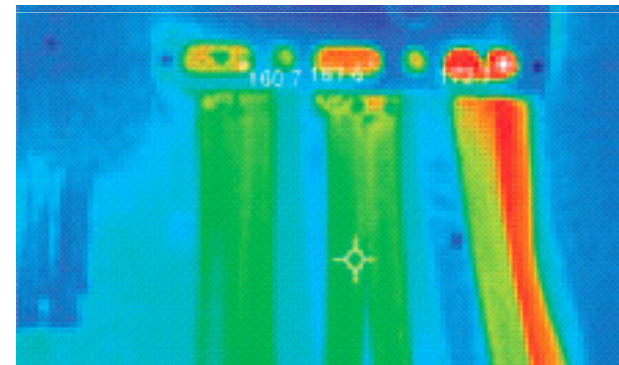
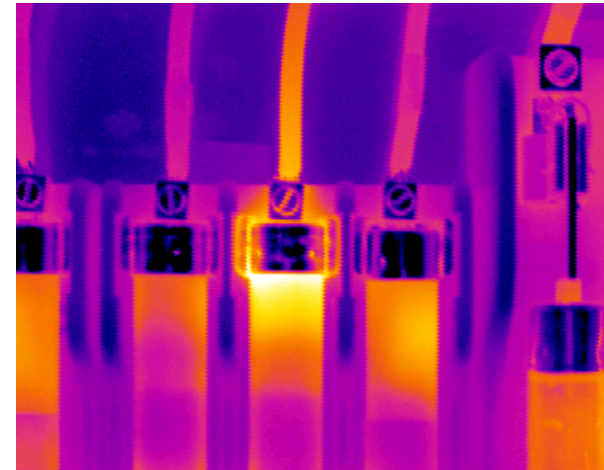


Skin Effekt

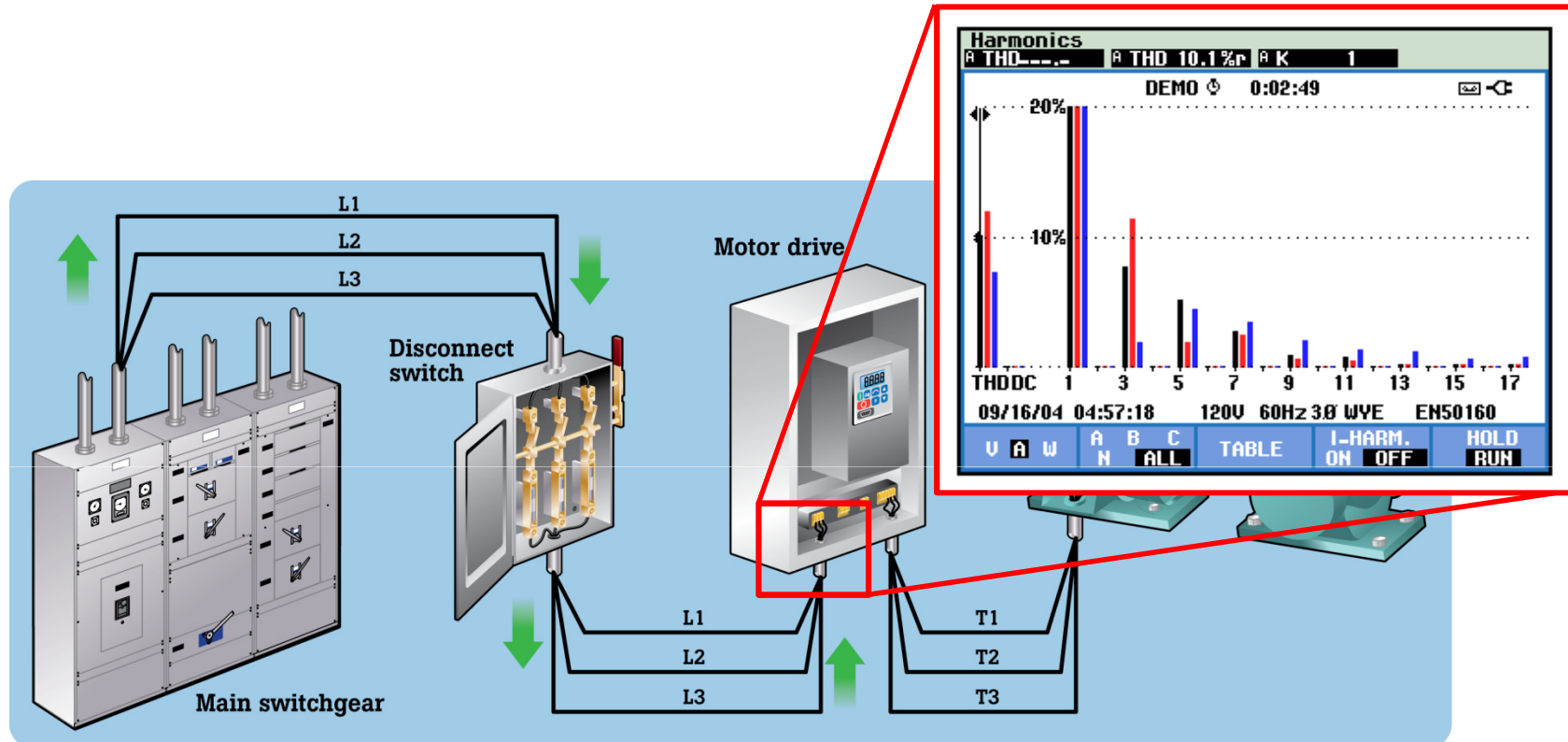


- Värmen från de höga frekvenserna är proportionell mot kvadraten av frekvensen:

1 A i n.te överton
genererar värme som är
 n^2 högre än samma effekt
vid grundfrekvensen

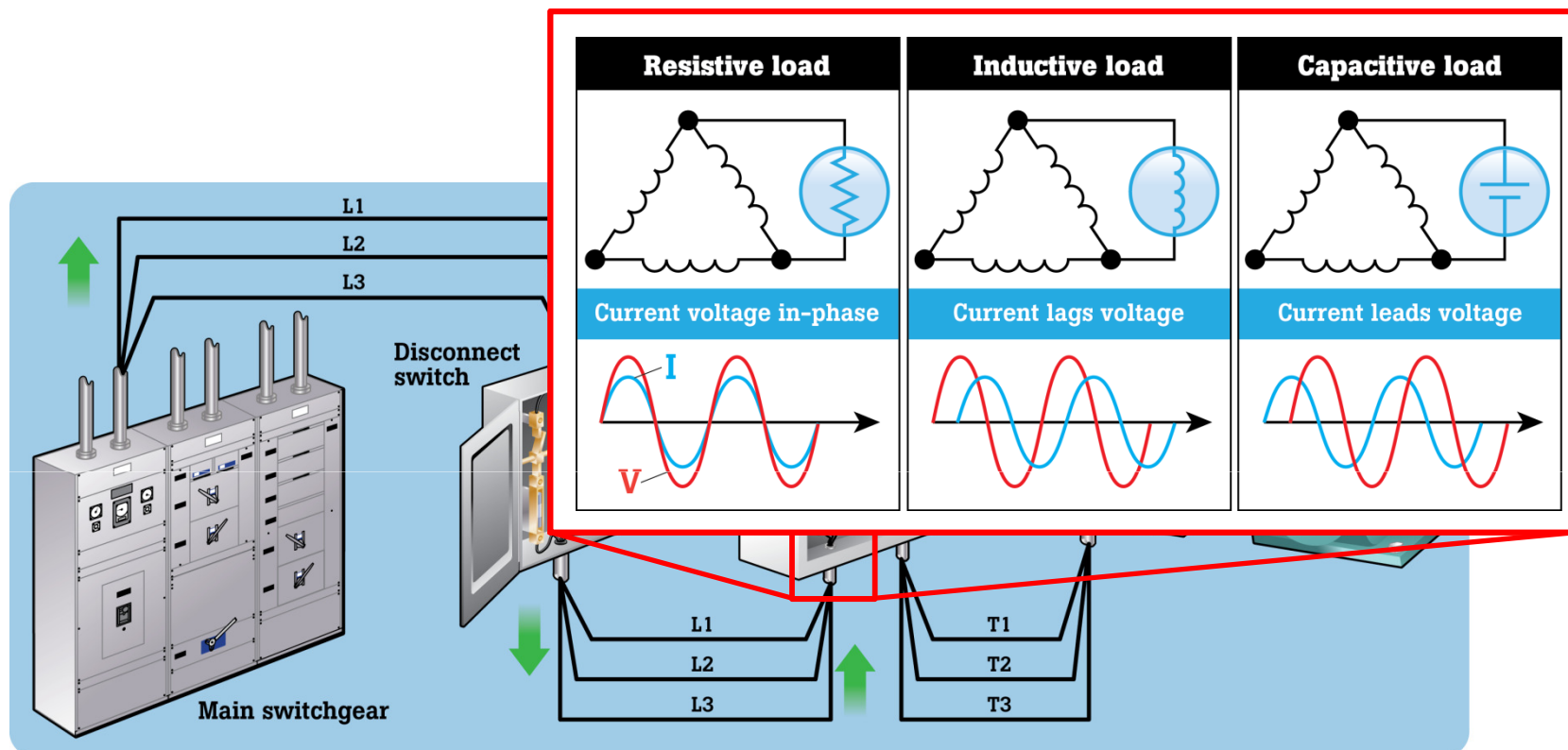


Tolka övertoner



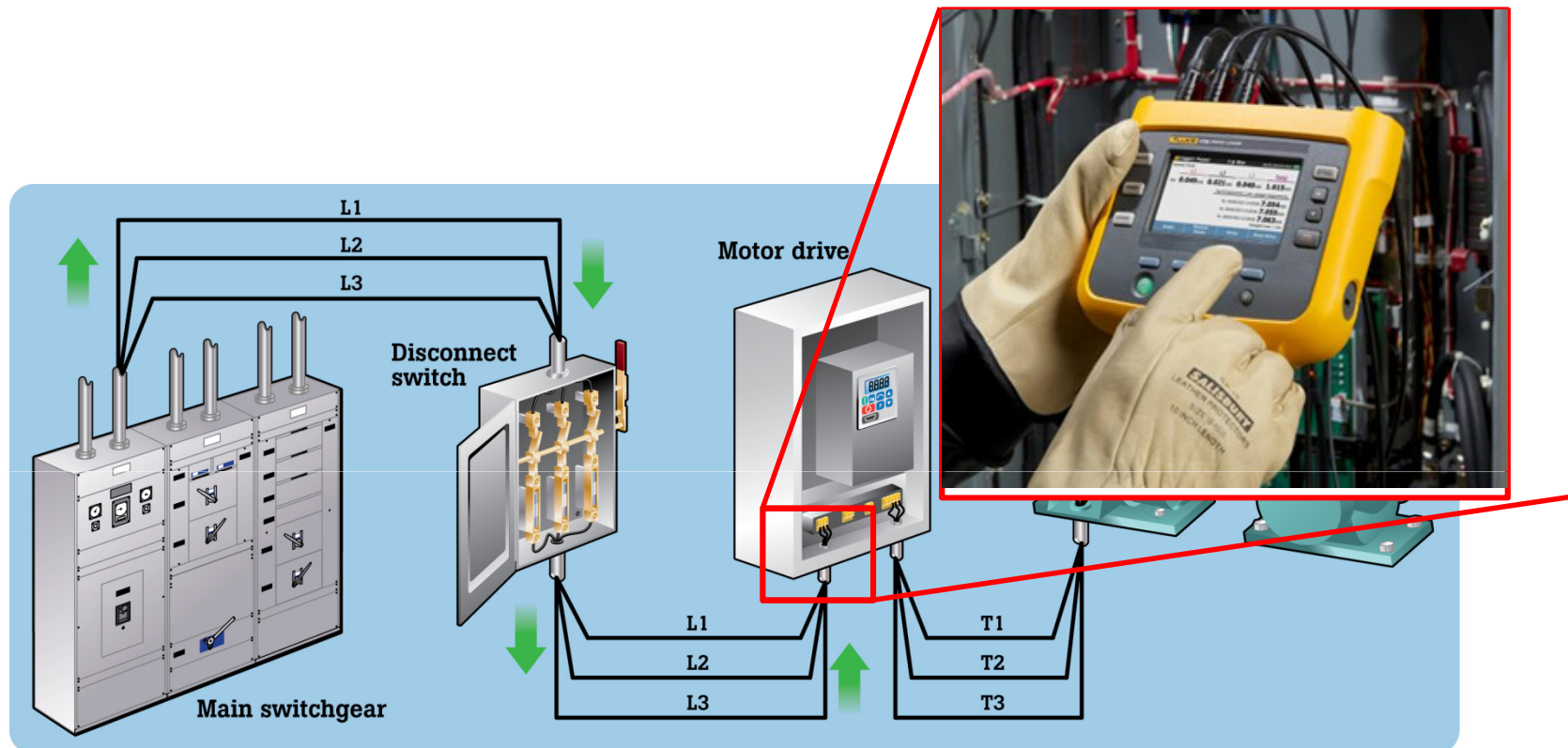
- Spänning THD (**T**otal **H**armonic **D**istortion) större än 6% borde åtgärdas (standarden säger 8%)
- Om THD är större än 6%, identifiera vilka övertoner som ger högsta bidraget
- Övertoner i Ampmätning är normalt högre än i Volt

Vad är effektfaktor?



- Energi är förmågan att utföra arbete, effekt är energi/tidsenhet (Ex. kW/h)
- Effektfaktor är förhållandet mellan aktiv effekt (W) i en AC-krets och den skenbara effekten (VA) som levereras till motorn

Tolka effektfaktor



- En värde mindre än 1 anger att kretsen inte har full verkningsgrad.
- Ett värde mindre än 0,9 indikerar ett potentiellt problem.
- En värde mindre än 0,9 kan vara acceptabelt i vissa förhållanden.

Tack för din tid

Frågor?



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs