

# Hjelpemidler for ikke-eksperter

Brukermøte Spenningskvalitet, 22. oktober 2020

Martin Lillebo      [martin@pqa.no](mailto:martin@pqa.no)

PQA AS      <https://pqa.no>

# Skriftlige ressurser for læring når det trengs

- Brukermøte Spenningskvalitet gir gode knagger på aktuelle tema, og man kommer i kontakt med kompetente fagfolk
- MEN – både grunnkunnskap og viderekomment materiale bør kunne repeteres når nødvendig
- EN gir nå ut tre ulike håndbøker innen spenningskvalitet



# Håndbok Spenningskvalitet

- Alt av grunnkunnskap
- Krav og standarder
- Planlegging, måling
- Eksempelsamling med målinger
- ++



# Nettkunde som lurer på hvorfor det flimrer i huset:

## Håndbok spenningskvalitet

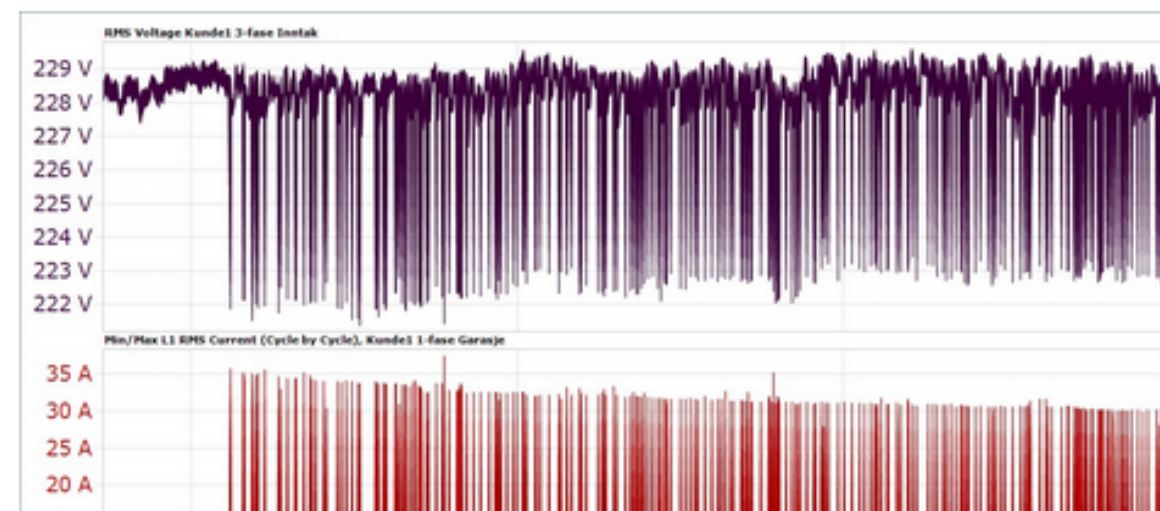
- > Håndbok spenningskvalitet
- > 1 En kort innføring i spenningskvalitet
- > 2 Forskrift om leveringskvalitet
- > 3 Nettsystem og kortslutningsytelse
- > 4 Utfordrende elektriske apparater
  - > 4.1 Definisjon av et utfordrende elektrisk apparat
  - > 4.2 Større enfaselaster
  - > 4.3 Direktestartende asynkronmotorer
  - > **4.4 Apparater som forårsaker flimrer**
  - > 4.5 Apparater med omformere og manglende filtrering
  - > 4.6 Reaktiv håndtering av problemer
  - > 4.7 Eksempelsamling av utfordrende elektriske apparater
- > 5 Avanserte måle- og styresystemer (AMS)
- > 6 Distribuert produksjon
- > 7 Fremgangsmåte ved kundeklager
- > 8 Problemer og symptomer ved dårlig spenningskvalitet
- > 9 Tolkning av måledata
- > 10 Mulige løsninger på spenningskvalitetsproblemer
- > 11 Nyttige verktøy
- > 12 Nyttige dokumenter
- > 13 Vedlegg

## 4.4 Apparater som forårsaker flimrer

Flimrer i lys er forårsaket av hurtige endringer i spenningens effektivverdi. Hvorvidt man opplever avhenger av frekvensen til variasjonene, det menneskelige øyet kan ikke se variasjoner rundt 8 Hz. Mengden flimrer kan estimeres ut i fra størrelsen og frekvensen av variasjoner, og på bakgrunn av disse beregnes en korttids- og langtidsflimrerverdi som skal være under henholdsvis 1,2 og 1,0 i lavspenningsnettet.

Flimrer kan være forårsaket av mange ting, blant annet de samme årsakene som forårsaker spenningsfall. I tillegg kan også følgende forårsake flimrer:

- Apparater med hurtig endringer i effektbruk
- Overharmoniske eller interharmoniske spenninger
- Spenningsfluktuasjoner, f.eks. forårsaket av lysbueovner, frekvensomformere





# «Hadde vært kjekt med noen tips til kundefølgning»

## Håndbok spenningskvalitet

- > Håndbok spenningskvalitet
- > 1 En kort innføring i spenningskvalitet
- > 2 Forskrift om leveringskvalitet
- > 3 Nettsystem og kortslutningsytelse
- > 4 Ufordrende elektriske apparater
- > 5 Avanserte måle- og styresystemer (AMS)
- > 6 Distribuert produksjon
- > **7 Fremgangsmåte ved kundeklager**
  - > 7.1 Mottak av henvendelser og første vurdering
  - > 7.2 Planlegging av og forberedelser til undersøkelser
  - > 7.3 Gjennomføring og tolkning av enkle og avanserte målinger
  - > 7.4 Avslutning / informasjon til kunden ved undersøkelsens slutt
- > 8 Problemer og symptomer ved dårlig spenningskvalitet
- > 9 Tolkning av måledata
- > 10 Mulige løsninger på spenningskvalitetsproblemer
- > 11 Nyttige verktøy
- > 12 Nyttige dokumenter
- > 13 Vedlegg

## 7 Fremgangsmåte ved kundeklager

I dagens samfunn stilles det stadig større krav til leveransen av elektrisk energi. Forbrukerne er mer bevisste i forhold til produktet som leveres. Nettselskapene er kundens primære leveransesansvarlige for leveransen av elektrisk energi, og det er ikke til å unngå at nettselskapene i større eller mindre grad får klager fra kunder. Klagen vil kunne være av en slik art at nettselskapet har erstatningsansvar som har gått i stykker, de kan måtte gjøre utbedringer i sitt nett eller gi prisavslag til kunden. I tillegg utfallene medfører utgifter for nettselskapene. Imidlertid kan situasjonen i mange tilfeller være slik at kundens problem skyldes forhold i kundens eget anlegg eller forhold som ikke er knyttet til nettselskapet. I slike tilfeller kan nettselskapet ikke lastes for kundens problem.

For alle typer av og årsaker til kundeklager det ytterligere et emne som er viktig, nemlig å kunne vurdere og omdømme. Dette kan ikke umiddelbart måles i kroner og øre, men vil være av betydning for alle de mulige utfallene av en kundeklage, men kanskje spesielt det som går på om det er rimelig at nettselskapet har en klar og gjennomtenkt strategi med hensyn til behandling av klager fra kunder, også de klagen der nettselskapet ikke kan lastes for kundens problem. Det er viktig å se seg utslag i rutiner for håndtering av slike henvendelser, men også i nødvendig kunnskap og kompetanse hos nettselskaps personale. Ved starten av en klagebehandling må nettselskapet ta utgangspunkt i kundens rett, selv om det slett ikke alltid er tilfelle. Kunden har altså rett til det motsatte er bevist.

Klagebehandling i nettselskaper har to sider. Den første er den rutinemessige, administrative

# Håndbok EMC-problemer

- Komplement til Håndbok Spenningskvalitet
- Innføring i spesialiserte undertemaer
  - Solcelleanlegg
  - Elbillading
  - Feilsøkingssprosess generelt

## Håndbok EMC-problemer

- > Håndbok EMC-problemer
- > 1 Elektromagnetisk kompatibilitet og overharmonisk støy
- > 2 Elbilladesystemet og sikkerhetsfunksjoner
- > 3 Solcelleanlegg
- > 4 Mikronett
- > 5 Smarte hus og ny teknologi
- > 6 Feilsøkingssprossen og måleinstrumenter
  - > **6.1 FoL-sjekk og klasse A-instrumenter.**
  - > 6.2 Begrensninger på klasse A-instrumenter
  - > 6.3 Avansert feilsøking
- > 7 Veileder - Feilsøking av elbil ladeproblemer
- > 8 Veileder - Feilsøking av solcellevekselrettere
- > 9 Veileder - Feilsøking av EMC-problemer
- > 10 Vedlegg: Nedlastbare rapporter

# «Hva er forskjellen på en choke og et EMC-filter?»



## Håndbok EMC-problemer

- > Håndbok EMC-problemer
- > 1 Elektromagnetisk kompatibilitet og overharmonisk støy
  - > 1.1 Introduksjon til harmonisk støy
  - > 1.2 Kilden til overharmonisk støy - ulineære laster
  - > 1.3 Høyfrekvent overharmonisk støy
  - > **1.4 Filtrering av harmonisk støy**
  - > 1.5 EMC-relevante standarder
- > 2 Elbilladesystemet og sikkerhetsfunksjoner
- > 3 Solcelleanlegg
- > 4 Mikronett
- > 5 Smarte hus og ny teknologi
- > 6 Feilsøkingprosessen og måleinstrumenter
- > 7 Veileder - Feilsøking av elbil ladeproblemer
- > 8 Veileder - Feilsøking av solcellevekselrettere
- > 9 Veileder - Feilsøking av EMC-problemer
- > 10 Vedlegg: Nedlastbare rapporter

## 1.4 Filtrering av harmonisk støy

For lavfrekvente harmoniske har det vært vanlig å benytte spoler (også kalt reaktor, choke) og skilletransformatorer. Når disse benyttes på høyfrekvente harmoniske, løser de vanligvis ikke problemet. Kort forklart kan man si at en spole vil kunne glatte ut en kurveform for å gjøre den mer sinusformet. En skilletransformator vil i tillegg ved hjelp av en deltavikling blokkere triple harmoniske # fordi disse vil sirkulere i deltaviklingene fremfor å flyte ut i faselederne.

For høyere ordens harmoniske vil vi nå et punkt hvor forvrengningen ligger så tett langs kurveformen at virkningen fra spolen ikke lenger er god. Da bør man heller benytte et såkalt EMC-filter. Et EMC-filter inneholder vanligvis en kombinasjon av spoler og kondensatorer, som sammen er designet for å filtrere ut spesifikke støybånd, og det er med andre ord nyttig å vite hvilke frekvensbånd man ønsker å filtrere vekk før man anskaffer et filter. Skillet i frekvens hvor man heller bør se etter et EMC-filter fremfor en spole ligger rundt 2 kHz.

Alle beskrevne filtre så langt er det vi kaller passive filtre. Den andre kategorien er aktive filtre, som måler støyen og produserer en invers av målt støy, for å på den måten gi destruktiv interferens («nulle ut») med den opprinnelige støyen. For de som er kjent med støykansellerende øretelefoner er dette et eksempel på aktiv filtrering av lydfrekvenser.

# Brukerguide spenningskvalitets-instrumenter

- Informasjon om...
  - Elspecs måleinstrumenter
  - Programvaren PQScada Sapphire
  - Måleanalyse og øvingsoppgaver



Brukerguide måleinstrumenter

Praktisk bruk, tolkning og erfaringer



**Brukerguide spenningskvalitets-instrumenter**



# «Hvordan la jeg til en graf i et Elspec Sapphire-vindu nå igjen ...»

## «Investigation» - Oversikt

**Din måling**

**Fane med ditt utvalg av «charts» for valgt måling**

**Legg til ny parameter i eksisterende chart**

**Vis/skjul spesifikk parameter**

**Vis/skjul chart**

**Flytt tilknyttet chart opp eller ned**

**Juster tidsvinduet**

**Kjør/stans**

**Frem**

**Bla frem/bak i tid**

**Tilbake til forrige tidshorisont**

**Lagre målevinduet**

**Innstillinger/oppdatere software**

**Endre graf**

Sapphire [Version:1.0.3.15]

Overview Power Quality Investigation System

Eksempel-an...

Trend

Chart Components (Master)

Display parameters by: All

Pluskunde 6kWp, trefase

Delta

RMS

V12 Min/Max

V23 Min/Max

V31 Min/Max

Trend: RMS Voltage, Pluskunde 6kWp, trefase

240 V

236 V

232 V

228 V

224 V

220 V

13.04.2019 15.04 17.04 19.04 21.04 23.04 25.04 27.04 29.04 01.05 03.05

RMS V23 Min/Max, Delta

Data arrived

Trend: RMS Current, Pluskunde 6kWp, trefase

22 A

18 A

14 A

10 A

6 A

2 A

13.04.2019 15.04 17.04 19.04 21.04 23.04 25.04 27.04 29.04 01.05 03.05

RMS I2 Min/Max, Delta

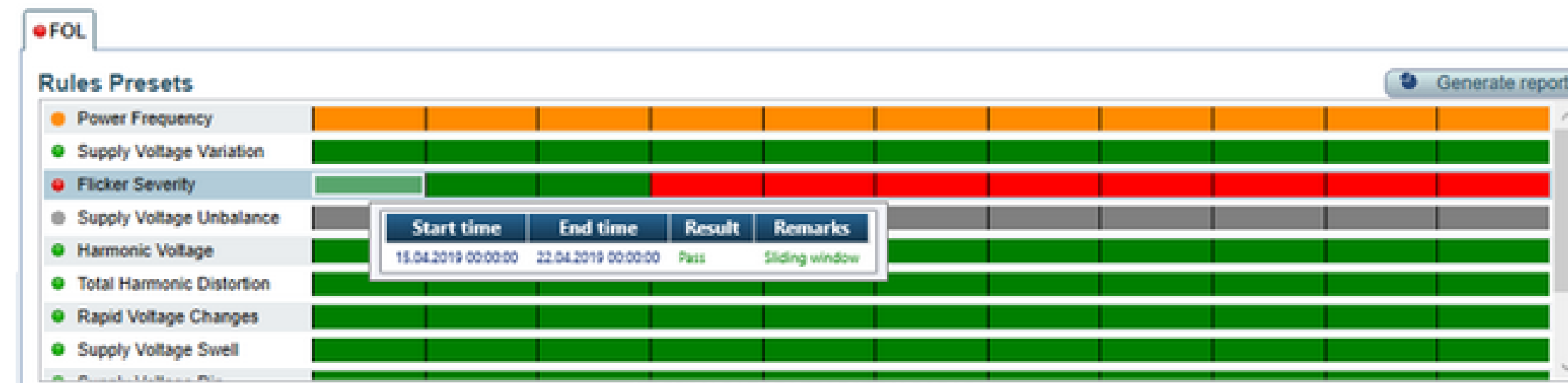
Data arrived

# «Hvorfor viser FoL-sjekken 11 ruter når jeg undersøker 17 dager?»

## Ruteinndeling i lengre målinger

Om måleperioden er lengre enn syv dager, deler Sapphire fargerutene opp i inkremitter på syv og syv dager.

Inndelingen er flytende. I eksempelet nedenfor vil det si at første rute viser om FoL er overholdt i perioden 15.04 – 22.04, neste rute gjelder for perioden 16.04 – 23.04, og så videre.





# Eviggrønne håndbøker?

- Midler fra abonnementene vil brukes til å oppdatere og utvide håndbøkene
- Abonnenter kan melde inn ønsker om nye temaer



## For mer informasjon:

- [Håndbok Spenningskvalitet](#)
- [Brukerguide Spenningskvalitetsinstrumenter](#)
- [Håndbok - Håndtering av EMC-problemer](#)



Takk for oppmerksomheten!

Får du [nyhetsbrevet](#) vårt?