«Skitten strøm» fra nye strømmålere: nøkkel til et helseproblem?

En fersk teknisk rapport viser at de nye strømmålerne som er plassert ut i Norge, i hjem og på arbeidsplasser, forurenser strømnettet i huset med mer «skitten strøm» enn gamle målere, og kan være et helseproblem. Selv når radiosenderne i dem er fjernet.

«Skitten strøm» er et bransjeuttrykk for flere typer elektrisk støy som sprer seg gjennom strømledninger og i elektromagnetiske felt rundt dem. Firmaet EMF Consult AS har testet mengden skitten strøm fra et 20-talls målere produsert fra 1985 fram til i dag, og konkluderer i rapporten at nye målere lager mer skitten strøm enn eldre modeller. – Mengdene skitten strøm er særlig vesentlige ved frekvenser som ligger *utenfor* de som testes for CE-merking, som er EUs sertifiseringsordning. Det sier kybernetikk- og elektroteknikkingeniør Odd Magne Hjortland, som er rapportens forfatter. – At AMS-målerne står der husets ledningsnett sprer seg ut i huset, fører til at denne støyen spres effektivt ut i huset, slik at man i prinsippet bor inne i en tredimensjonal antenne som sender ut elektromagnetiske pulser i takt med støyen. Støyen vil forsterkes av flere målere i samme transformatorkrets, fortsetter Hjortland. Lydtekniker Erik Avnskog, som også har arbeidet med temaet i en årrekke, uttaler til oss at den påviste spenningsstøyen kan være problematisk. Vi vet fra andre målinger at støyen øker oppover og forbi de frekvensene som er testet i denne målingen.

Det er godt dokumentert at ved de svært lave frekvenser som «pakkes inn i» høye grunnfrekvenser kan elektriske pulser påvirke biologien, blant annet ved å endre stoffskiftet og hjernens søvnmønster, ved å åpne celleveggers kanaler så cellenes oksidantproduksjon øker, og skape ekstra signalering i nervesystemet. Dette skjer selv ved svært svake pulser når de kommer i «rett» frekvens, så de har pulsrytmer som noe i kroppen naturlig skal reagere på. Noen er langt mer ømfintlige for slik påvirkning enn andre, og reagerer akutt. Andre først over tid. Måleresultatene i den nye rapporten kan derfor forklare hvorfor en del folk opplever at de får helseplager av nye målere, selv når de har fått fritak og fjernet fra de nye målernes radiosendere.

Typiske akutte reaksjoner på pulser er diffuse symptomer, så som utmattethet, tinnitus, leddsmerter, «tanketåke» og dårligere nattesøvn. Dette er slike symptomer som de amerikanske diplomatene nylig varslet om, referert i medier verden rundt. Et forskerutvalg nedsatt av USAs nasjonale forskningsråd fant at det måtte skyldes slike pulser. Økningen i slik «støy» som «overdøver» naturens elektriske pulser, vekker bekymring hos en del forskere. De spår tilsvarende vekst i helseplager.

Kunder som stiller med legeattest på at de får akutte helseplager av elektromagnetiske felt, får fritak fra radiosenderen i de nye AMS-målerne. Fritak fra AMS innebærer at strømnettselskapene ikke er pålagt å skifte ut den gamle måleren, men kan la den bli stående. Men strømnettselskapene hevder at «skitten strøm» ikke kan være et helseproblem, og krever med trusler om strømstengning at måleren blir skiftet til ny måler (med fjernet eller deaktivert sender).

Det fins ikke statistikk i Norge, men både erfaringer og undersøkelser i andre land tilsier at et betydelig antall personer med diffuse helseplager har fått dem *etter at* AMS-måler ble installert. Grunnlagsdokumentene som norsk strålevern bygger på (f.eks. FHI-rapport 2012:3), avviser ikke at dette er mulig, og slike reaksjoner på eksponering under dagens norske og vestlige grenseverdier er alminnelig anerkjent i mange land og solid påvist i lang tid. Strålevernmyndigheten i Norge, Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA), hevder likevel at slike målere ikke kan være noe helseproblem.

Rapporten kan du laste ned her og spre fritt:
EMF Consult AS: TEST AV LEDNINGSBUNDET SPENNINGSSTØY («SKITTEN STRØM») FRA FORSKJELLIGE GENERASJONER STRØMMÅLERE, rapport 13.10.2021, pdf.

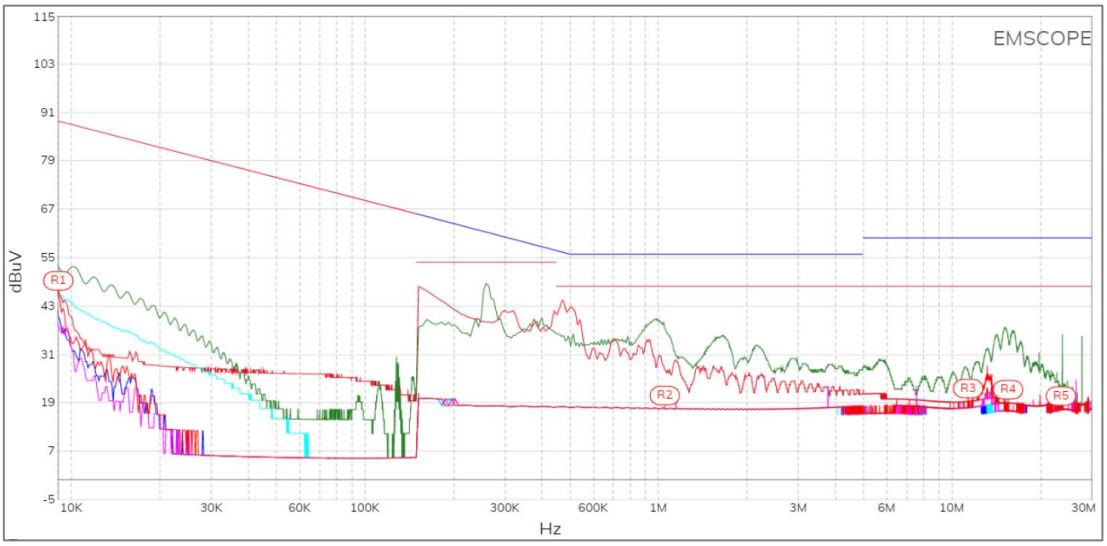
19. oktober 2021

Einar Flydal og Else Nordhagen
cand. polit. og master of telecom strategy dr. scient. i IKT

PS. For en innføring i emnene skitten strøm, pulser og biologiske virkninger, spesielt i forbindelse med AMS-målere, kan du laste ned gratis eller få tilsendt (for 250 kr.) boka «Smartmålerne, skitten strøm, pulser og helsa» (285 sider, omfattende referanser til forskning m.m.)

PS2. Åpning av celleveggers kalsiumkanaler er velkjent som årsak til en rekke svært ulike medisinske symptomer, både akutte og over tid, mindre og mer alvorlige. Flere ulike miljøstressorer kan utløse at disse kanalene åpnes. At *pulsingen fra en Aidon AMS-målers radiosignaler* kan åpne celleveggers kalsiumkanaler, er nylig demonstrert i et enkelt notat med beregninger som vi ba den tyske fysikeren Klaus Scheler gjøre utfra dagens radiofysiske og biofysiske kunnskap. Han baserte seg da på modellarbeid gjort av forskeren Panagopoulos m.fl., og som han har forklart i en omfattende og krevende fagartikkel der han setter sammen mange «puslespillbiter» fra praktisk og teoretisk forskning. Våren 2021 oversatte han denne artikkelen til engelsk og sendte til oss til fri bruk. Vi har satt sammen de to tekstene til ett dokument.

TEST AV LEDNINGSBUNDET SPENNINGSSTØY («SKITTEN STRØM») FRA FORSKJELLIGE GENERASJONER STRØMMÅLERE



Utført av EMF CONSULT AS
ved Odd Magne Hjortland

(Revisjon 01)

EMF Consult AS
Kjærranveien 14
3180 Nykirke

Tel: +47 32 87 94 05
E-post. info@emf-consult.no
Org. nr.: NO 920 194 044 MVA

Dokumenthistorie

Dato og revisjoner

01	13.10.2021	Første utgave	OMH
Revisjon	**Dato**	**Beskrivelse**	**Sign**

Innhold

Formål 4
Oppdragsgiver 4
Bakgrunn 4
Konklusjon 4
EMI -standarder for IT- og multimedia utstyr 5
CISPR 32: 2015 (150kHz-30MHz) 6
VDE 0871-B: 1985 (10kHz-30MHz) 6
Måleobjekt og omgivelser 7
Testobjekter – Utstyr under test (EUT) 8
Måleresultat 9
Oppgave 1 - Konstruktiv interferens 9
Oppgave 2 - Sammenligning av gamle og nye strømmålere 10
Målerapporter – Utstyr under test (EUT) 12
3 stk Kamstrup Omnipower – konstruktiv interferens 12
5 typer 3-fas strømmålere - sammenligning analog, digital og AMS 13
Analog strømmåler 3-fas Ganz GH36 (1985) 14
Analog strømmåler 3-fas AEG B114W (1992) 15
Analog strømmåler 3-fas Schlumberger G1V6hJ6 (1994) 16
Digital måler 3-fas Enermet SK320XE (1992) 17
Digital måler 3-fas Elektrisk Produksjon DDS3008 (1999) 18
Digital måler 3-fas Enermet 420i (2002) 19
Digital strømmåler 3-fas Enermet E420-s (2004) 20
Digital måler 3-fas Kamstrup 658-282-OK-40 (2006) 21
Digital måler 1-fas Kamstrup 686-162-QR-40 (2006) 22
Smartmåler 3-fas Aidon 5550 (2. gen - 2006) 23
Smartmåler 3-fas Kamstrup Omnipower 684-11-31B-N24-3101-040 (4. gen - 2019) 24
Vedlegg 25
Vedlegg 1 - Måleutstyr 25

Formål

Måling av ledningsbundet spenningsstøy fra et utvalg av forskjellige generasjoner strømmålere benyttet i Norge. Formålet er å avdekke om det er forskjeller i mengde ledningsbundet spenningsstøy, populært kalt «skitten strøm», fra de forskjellige typene strømmålere som er/har vært i bruk i norske hjem over tid.

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver:
Foreningen for EMF-Reform
ved Einar Flydal
Sagadammen 20
0884 Oslo

Bakgrunn

Foreningen for EMF-Reform er gjennom aksjonen «Vi tar AMS-målerne for retten!» engasjert i arbeidet med å finne helsemessig gode løsninger med hensyn til elektromagnetisk stråling fra strømmålere. I den anledning har foreningen ønsket å få testet en påstand om at nye AMS-målere – hva enten med eller uten kommunikasjonsmodul – produserer mer ledningsbundet spenningsstøy (EMI) enn gamle analoge og digitale strømmålere.

Årsaken er at enkelte personer som har fått installert ny måler, men uten kommunikasjonsmodul, mener de likefullt opplever fysiske plager fra den nye måleren. Teorien til disse personene er at det er ledningsbundet spenningsstøy fra strømforsyningen i AMS som er problemet. Det blir også vist til forskningslitteratur om helsevirkninger fra ledningsbundet spenningsstøy.

Foreningen for EMF-Reform ønsker derfor å få testet flere generasjoner med strømmålere som er i bruk i Norge for å avdekke om det finnes noe grunnlag i påstanden om at nye AMS-målere lager mer spenningsstøy som sprer seg fra måleren og videre til det elektriske anlegget i boligen.

Oppdragsgiver ønsket utredet følgende to spørsmål:

1. Oppstår det konstruktiv interferens når flere like strømmålere monteres i samme trafokrets?
2. Lager gamle analoge og digitale strømmålere mindre elektromagnetisk spenningsstøy enn nye automatiske smarte strømmålere?

Konklusjon

Måleresultatene viser at både Kamstrup og Aidon smartmålerne hver for seg oppfyller testkravene i henhold til EMC/EMI standard CISPR 32 og kravene til den tidligere VDE 0871-standarden.

Uavhengig av dette viser måleresultatene at de undersøkte nye automatiske strømmålere (AMS) lager betydelig mer spenningsstøy enn de eldre analoge og digitale strømmålerne som ble undersøkt, se side 9.

I frekvensområdet 150kHz – 30MHz (CISPR 32) ligger de analoge og digitale strømmålerne på referansenivå med 18dBµV. Både de undersøkte Kamstrup og AidonAMS-målerne har en kvasi-topp

(QP) på 49dBµV. Dette er 31dBµV forskjell som tilsvarer ca. 35 ganger sterkere spenningsstøy fra de nye automatiske strømmålerne (AMS) kontra tidligere analoge og digitale modeller av strømmålerne.

Årsak til dette ser ut til å være at de eldre analoge målerne ikke har innebygget elektronikk som benytter switch-mode strømforsyninger (SMPS) og at de eldre digitale målerne som benytter switch-mode strømforsyninger benytter bedre filterteknikk for å filtrere bort denne spenningsstøyen.

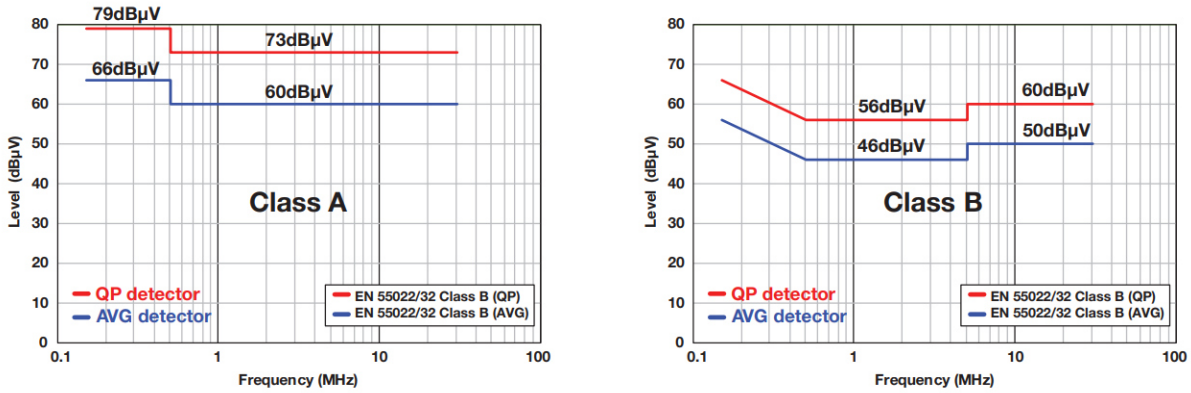
Det ble også konstatert at når flere like smartmålere blir installert innenfor samme trafokrets (nettstasjon) oppstår konstruktiv interferens, noe som øker spenningsstøyen, se side 8.

I installasjoner med opptil flere hundre like strømmålere innenfor samme trafokrets vil spenningsstøyen fra de nye smartmålerne i teorien kunne generere spenningsstøy som overskrider grenseverdiene som er satt for slikt utstyr når det testes alene i EMC-laboratorier. Dette er tilsvarende problemstilling som vi blant annet ser med LED-belysning hvor godkjente LED-produkter, når de installeres i et system sammen andre like produkter, lager konstruktiv interferens som forstyrrer annet teknisk utstyr i nærheten.

EMI -standarder for IT- og multimedia utstyr

I mange år har strømforsyningsprodukter markedsført for kommunikasjons- og informasjons-teknologi (IT) sluttbrukeutstyr innen EU vært testet i henhold til den velkjente europeisk standard EN 55022, avledet hovedsakelig fra produktstandarden CISPR 22. Conformité Européenne (CE)-erklæringen for eksterne strømforsyninger refererer også til EN 55022 som norm for å demonstrere samsvar med de grunnleggende kravene i EU's EMC-direktiv 2014/30/EU.

Nylig ble imidlertid CISPR 22/EN 55022 underlagt CISPR 32/EN 55032. Denne nye standarden dekker multimediautstyr og er i dag gjeldende som en harmonisert standard i samsvar med EMC-direktivet. Mer spesifikt må ethvert produkt som tidligere er testet under EN 55022, og som sendes inn i EU etter 2. mars 2017, må oppfylle kravene i EN 55032. Utstyr som først og fremst er beregnet på bruk i boligmiljø, må oppfylle klasse B-grensene, mens alt annet utstyr må oppfylle klasse A-grensene.



Figuren over viser EN 55022/32 klasse A og klasse B-grensene for ledningsbundet støy; med kvasi-topp (QP) og gjennomsnittlig (AVG) signalmåling over gjeldende frekvensområde 150kHz til 30MHz. Både kvasi-topp og gjennomsnittlige grenser må være oppfylt.

Nesten alle CISPR-baserte teststandarder som benyttes for CE-godkjenning av utstyr, spesifiserer grenser for ledningsbundet støy målt fra 150kHz opp til 30MHz.

Grenseverdiene som kreves overholdt, dekker dermed bare området fra 150 kHz. Dette betyr imidlertid ikke at spenningsstøy under 150 kHz ikke kan forårsake helse- og/eller miljøproblemer. Frekvensområdet under 150 kHz er derfor også inkludert i våre målinger. Høyenergi spenningsstøy og transienter som overføres på ledningsnettet skapes hovedsakelig i området fra 10kHz til 150kHz. Denne rapporten inkluderer derfor også dette frekvensområdet i målinger og evalueringer.

Det er viktig å påpeke at **EMC-kravene** som dekkes av teststandardene, primært skal sikre at **teknisk utstyr** virker som forutsatt og at det ikke blir ødelagt. Pulsmønstre vurderes ikke, kun styrke på signal. Mulige helsemessige virkninger er ikke hensyntatt, kun tekniske.

CISPR 32: 2015 (150kHz-30MHz), eller tilsvarende standard, som benyttes av alle produsenter av strømmålere, og som er grunnlaget for måleresultatene i denne rapporten, gjelder multimedieutstyr (MME) som definert i standardens 3.1.24. Standarden dekker to klasser MME (klasse A og klasse B). Vi ser her kun på klasse B, da strømmålere er utstyr som først og fremst er beregnet på bruk i boligmiljø.

VDE 0871-B: 1985 (10kHz-30MHz) Tysk EMC-direktiv for interferens generert av informasjonsteknologiutstyr. Normen ble erstattet av EN 55022 (150 kHz opptil 30 MHz) i 01.01.1996 i hele Europa. Dette betyr at spenningsstøy i området 10 kHz-150 kHz ikke lenger vurderes i forhold til CE-godkjenning av utstyr. Spenningsstøy i dette frekvensområdet forårsaker imidlertid en betydelig interferens for tilstøtende enheter/utstyr og kan også føre til ødeleggelse av sensitive kontrollsystemer, datamaskiner og komponenter.

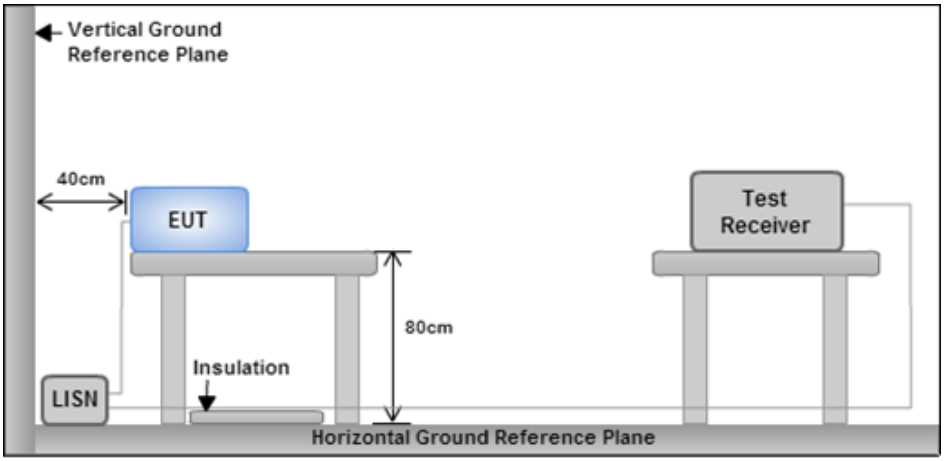
Oppdragsgiver ønsket å sammenligne spenningsstøyen fra strømmålerne også med denne tidligere standarden fordi:

- Området 2kHz – 150kHz synes per i dag å være mangelfullt regulert («gråsone»).
- Her finnes mye av støyen fra elektroniske strømforsyninger (SMPS), frekvensomformere, billadere, solcelleanlegg, LED-belysning, lys-dimmere osv..
- Tidligere målinger av spenningsstøy fra AMS, utført av det tyske firmaet Bajog Electronics GmbH viste at det var mye støy i denne gråsones som ikke er dekket av CISPR 32 standarden, som AMS testes og sertifiseres etter.

Måleobjekt og omgivelser

EMI-målingene er gjennomført i et lokale hvor den ytre elektromagnetiske påvirkningen er redusert til et minimum. Det er ikke benyttet en sertifisert EMC/EMI-lab, men et rom med murvegger som er dekket med metallplater på vegg og gulv og jordet i henhold til standardoppsett for CISPR 32 test. Det er montert et galvanisk skille og EMI/RFI-filter på strømforsyningen for å forhindre at ledningsbundet støy utenfra påvirker måleresultatene. Videre er det benyttet en egen skilletransformator for å forhindre at lekkasjestrøm fra LISN-enhetene aktiverer jordfeilbryter. (LISN står for Linje-Impedans Stabilisert Nettverk.)

Måleinstrumentet som er benyttet, er et CISPR-godkjent EMZER-EMSCOPE Dual-modus EMI-mottaker med innebygget LISN for måling av ledningsbundet støy i frekvensområdet 9 kHz - 110 MHz. - EMSCOPE kan måle Topp (Peak), Kvasi-topp (Quasi Peak) og Gjennomsnittlig (Average) signal. Oppløsningsbåndbreddefiltre (RBW) som er brukt i våre målinger er på henholdsvis 200 Hz og 9 kHz (ref. CISPR 32).



EUT *(Equipment Under Test) er i denne sammenheng forskjellige typer strømmålere.*
Test Receiver *og* ***LISN*** *er i vårt testoppsett kombinert i EMZER-EMSCOPE.*

Testoppsettet med EMZER-EMSCOPE til høyre og strømmåler til venstre på bord.

EMF Consult AS har ikke et EMC/EMI-sertifisert målelaboratorium og streber ikke etter dette. Testene denne rapporten benytter som underlag, er allikevel basert på målespesifikke krav i CISPR 32- og VDE 0871-standardene og utført med sertifisert og godkjent måleutstyr i henhold til standardenes krav.

Testobjekter – Utstyr under test (EUT)

Oppdragsgiver kom med følgende strømmålere som de ønsket utredet for å finne ut hvor mye spenningsstøy hver og en genererte tilbake på ledningsnettet i bolig.

Produsent	Modell	Produsert år	Type
Ganz	GH36	1985	Analog
AEG	B114W	1992	Analog
Schlumberger	G1V6hJ6	1994	Analog
Enermet	SK320XE	1992	Digital
Elektrisk Produksjon	DDS3008	1999	Digital
Enermet	420i	2002	Digital
Enermet	E420-s	2004	Digital
Kamstrup	658-282-OK-40	2006	Digital
Kamstrup	686-162-QR-40	2006	Digital
Aidon	5550	2006	Smartmåler - 2. gen
Kamstrup Omnipower	684-11-31B-N24-3101-040	2019	Smartmåler - 4. gen

Total ble ca. 20 strømmålere levert inn og testet. Flere av de analoge- og digitale strømmålerne hadde tilsvarende resultater som de som er med i utvalget over, og er derfor utelatt fra oversikten.

For å få et best mulig sammenligningsgrunnlag ønsket oppdragsgiver å sammenligne de tre nye typene smartmålere (AMS) fra Aidon, Kamstrup og Nuri/Kaifa som benyttes i dag, med eldre modeller av analoge- og digitale strømmålere som har vært i bruk og fortsatt er i bruk hos enkelte.

Oppdragsgiver hadde problemer med å få fremskaffet måler fra Nuri/Kaifa. Nuri/Kaifa ble derfor utelatt fra testen. Oppdragsgiver klarte heller ikke å fremskaffe 4. generasjon Aidon AMS-måler som installeres i dag. I våre tester ble 2. generasjon Aidon smartmåler benyttet da vi antar, ut fra andre testrapporter vi har på 4. generasjon Aidon-smartmåler, at denne har en nær tilsvarende strømforsyning (SMPS) og spenningsstøyrespons som nyeste, 4. generasjon, Aidon-målere.

Måleresultat

Måleresultatene viser at de testede Kamstrup og Aidon smartmålerne hver for seg oppfyller testkravene i henhold til dagens EMC/EMI standard CISPR 32 og kravene til den tidligere VDE 0871B-standarden.

Resultatet av målingene relatert til de to spørsmålene oppdragsgiver ønsket utredet er som følger:

Oppgave 1 - Konstruktiv interferens

«Oppstår det konstruktiv interferens når flere like strømmålere monteres i samme trafokrets?»

Funn: Konstruktiv interferens oppstår når flere like strømmålere kobles i samme trafokrets, som vist i grafen. Der er det vist spenningsstøy fra tre ulike målinger gjort med henholdsvis 1, 2 og 3 like målere koplet til:

Grenseverdiene (loddrett akse) som gis for de ulike frekvensene (vannrett akse) i de standardene som er benyttet, er de rette røde og blå grafene midt på bildet:

- *Blå: CISPR 32 class B, kvasi-topp (QP)*
- *Rød: VDE 0871 class B, kvasi-topp (QP)*

Blå graf nederst på bildet er referansenivå ved null belastning, uten at noe utstyr under test (EUT) er tilkoblet. Denne referansen gjelder for alle påfølgende målerapporter/grafer henvist til i denne rapporten.

Måleresultatet viser klart at spenningsstøyen øker når flere like smartmålere (AMS) kobles i samme trafokrets.

- Rød graf viser spenningsstøy med en 1 stk. Kamstrup Omnipower AMS tilkoblet
- Grønn graf viser spenningsstøy med 2 stk. Kamstrup Omnipower AMS tilkoblet
- Turkis graf viser spenningsstøy med 3 stk. Kamstrup Omnipower AMS tilkoblet

Rosa graf viser at spenningsstøyen på ledningsnettet øker når RF-sender på AMS-måleren er aktiv (sender).

MERK: Testen viser hvordan den ledningsbundne elektromagnetiske støyen (EMI) fra smartmåleren(e) øker når flere smartmålere installeres innenfor samme trafokrets. Det er verdt å legge til at spenningsstøyen fra en smartmåler vil også kunne skape konstruktiv interferens med spenningsstøy fra annet elektronisk utstyr i en bolig, og med annet utstyr tilkoblet samme trafokrets.

Oppgave 2 - Sammenligning av gamle og nye strømmålere

«Lager gamle analoge og digitale strømmålere mindre elektromagnetisk spenningsstøy enn nye automatiske smarte strømmålere?»

Funn: Gamle analoge- og digitale strømmålere lager mindre elektromagnetisk spenningsstøy enn nye automatiske smarte strømmålere (AMS).

Grenseverdiene for standardene som er benyttet, er de rette røde og blå grafene midt på bildet:

- *Blå: CISPR 32 class B, kvasi-topp (QP)*
- *Rød: VDE 0871 class B, kvasi-topp (QP)*

Det er klart ut fra målingene at de nye automatiske strømmålerne (AMS), både fra Kamstrup og Aidon, lager betydelig mer spenningsstøy enn de gamle analoge og digitale strømmålerne.

- Rød graf øverst viser spenningsstøy fra Aidon AMS, målerapportens side 22.
- Grønn graf viser spenningsstøy fra Kamstrup AMS, målerapportens side 23.
- Turkis graf viser spenningsstøy fra Enermet digital strømmåler, målerapportens side 18.
- Rosa graf viser spenningsstøy fra Kamstrup digital strømmåler, målerapportens side 20.
- Rød graf nederst viser spenningsstøy fra Schlumberger analog måler, målerapportens side 15.

Blå graf nederst på bildet (referansenivå ved null belastning) ligger skjult under grafene fra de analoge og digitale strømmålerne og viser at det er nært null spenningsstøy fra disse gamle målerne.

I frekvensområdet 150kHz – 30MHz (CISPR 32) ligger de analoge- og digitale strømmålerne på referansenivå med ca. 18dBµV. Både Kamstrup og Aidon smartmålerne har en kvasi-topp (QP) på 49dBµV. Dette er 31dBµV forskjell som tilsvarer ca. 35 ganger sterkere spenningsstøy.

Årsak til denne forskjellen i spenningsstøy ser ut til å være at de eldre analoge målerne ikke har elektronikk som benytter switch-mode strømforsyninger (SMPS) og at de eldre digitale målerne som benytter switch-mode strømforsyninger benytter bedre filterteknikk for å filtrere bort spenningstøyen disse lager. Nyere smarte strømmålere har innebygget strømforsyning og dataprosessor som lager mer spenningsstøy samtidig som de har mindre effektive støyfilter.

Analog/mekanisk måler med dreieskive, uten innebygget strømforsyning.

Digital måler med innebygget strømforsyning og effektive støyfilter med kraftige X-kondensatorer.

Smartmåler med innebygget strømforsyning og dataprosessor som lager mer spenningsstøy samtidig som det er mindre effektive støyfilter.

Målerapporter – Utstyr under test (EUT)

3 stk Kamstrup Omnipower – konstruktiv interferens

Her ser vi hvordan flere målere i samme trafokrets øker den ledningsbundne støyen. Vi ser også at det er mer ledningsbundet støy når Radiomodul (RF) er aktiv/sender.

REPORT - VDE 0871 Class B og CISPR 32 Class B

Test Conditions

EUT: 1, 2 og 3 stk 3ph Omnipower AMS

Op Cond: Conductive emission

Operator:EMF Consult

Test Spec: VDE0871B + CISPR32B

Date (YYYY/MM/DD): 2021/09/15

Extra compliance: Fewer than 6 emissions are within the defined margin.

Her ser vi hvordan flere målere i samme trafokrets øker den ledningsbundne støyen. Vi ser også at det er mer ledningsbunden støy når RF er aktiv/sender.

Scan Settings

Instrument: EMSCOPE

Software version: 2.43

EMSCOPE SN: 0341100012414166

Freq start: 9 kHz

Freq stop: 30 MHz

RBW: 200Hz - 9kHz

Losses: Internal LISN

Dwell time: 2 sec

Measurement Plot

Måleresultat og grafer er forklart i målerapportens side 9.

5 typer 3-fas strømmålere - sammenligning analog, digital og AMS

Sammenligning av tre generasjoner strømmålere for å sjekke om gamle analoge og digitale strømmålere lager mindre elektromagnetisk spenningsstøy enn nye automatiske smarte strømmålere (AMS).

REPORT - VDE 0871 Class B og CISPR 32 Class B

Test Conditions

EUT: 5 typer 3ph strømmålere
Op Cond: Conductive emission
Operator:EMF Consult
Test Spec: VDE0871B + CISPR32B
Date (YYYY/MM/DD): 2021/09/15
Extra compliance: Fewer than 6 emissions are within the defined margin.
Sammenligning av analog, digital og ny AMS

Scan Settings

Instrument: EMSCOPE
Software version: 2.43
EMSCOPE SN: 0341100012414166
Freq start: 9 kHz
Freq stop: 30 MHz
RBW: 200Hz - 9kHz
Losses: Internal LISN
Dwell time: 2 sec

Measurement Plot

Måleresultat og grafer er forklart i målerapportens side 10.

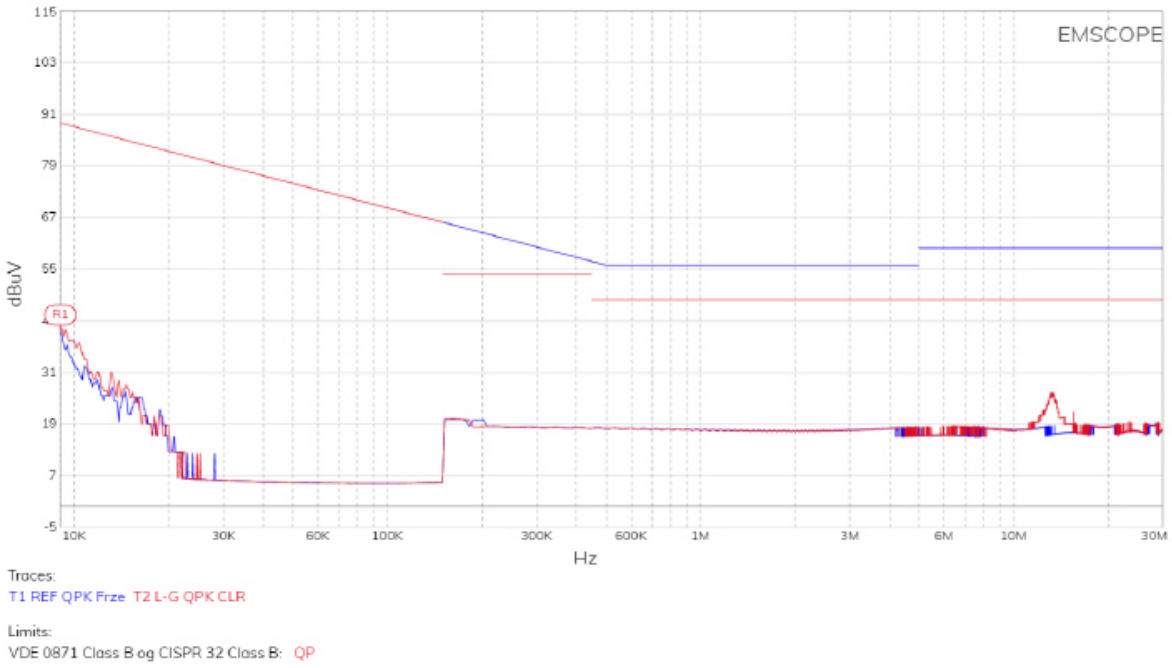
Analog strømmåler 3-fas Ganz GH36 (1985)

REPORT - VDE 0871 Class B og CISPR 32 Class B

Test Conditions
EUT: 3 ph analog GH36
Op Cond: Conductive emission
Operator:EMF Consult
Test Spec: VDE0871B + CISPR32B
Date (YYYY/MM/DD): 2021/09/15
Extra compliance: Fewer than 6 emissions are within the defined margin.

Scan Settings
Instrument: EMSCOPE
Software version: 2.43
EMSCOPE SN: 0341100012414166
Freq start: 9 kHz
Freq stop: 30 MHz
RBW: 200Hz - 9kHz
Losses: Internal LISN
Dwell time: 2 sec

Measurement Plot



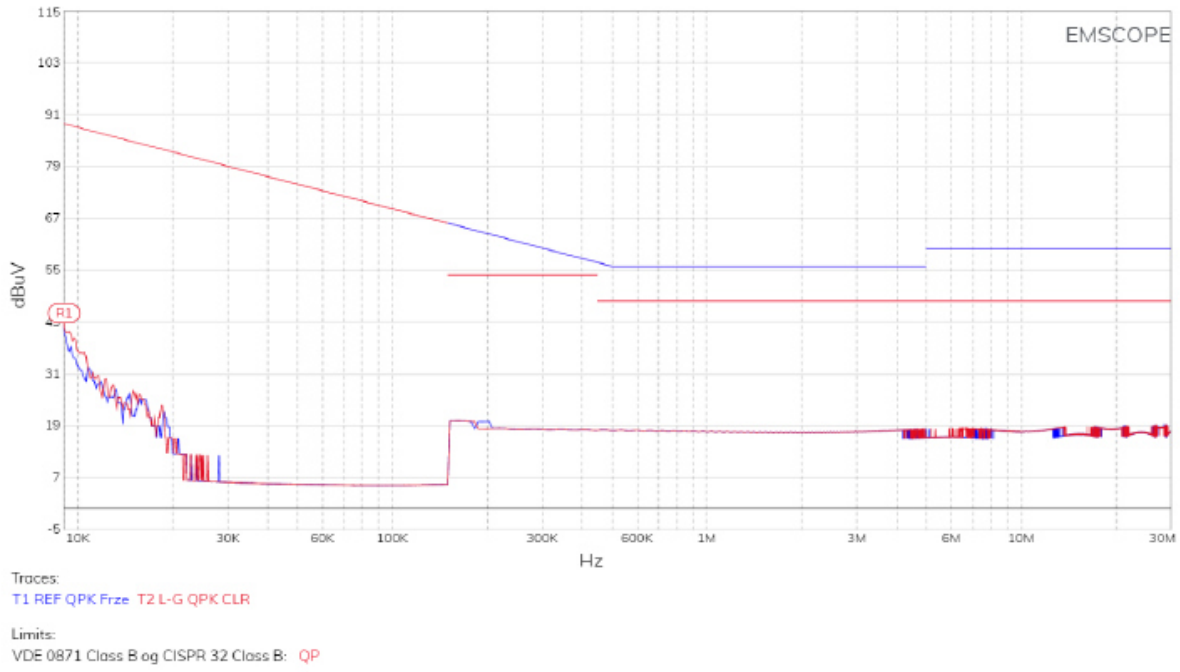
Det er tilnærmet null elektromagnetisk støy fra den analoge strømmåleren. Den røde grafen viser spenningsnivå fra strømmåleren, og denne ligger likt med det blå referansenivået. *(Den lille toppen på slutten, ved 13MHz, skyldes en feil på måleoppsett.)*

Analog strømmåler 3-fas AEG B114W (1992)

REPORT - VDE 0871 Class B og CISPR 32 Class B

Test Conditions
EUT: 3 ph analog B114W
Op Cond: Conductive emission
Operator:EMF Consult
Test Spec: VDE0871B + CISPR32B
Date (YYYY/MM/DD): 2021/09/15
Extra compliance: Fewer than 6 emissions are within the defined margin.

Scan Settings
Instrument: EMSCOPE
Software version: 2.43
EMSCOPE SN: 0341100012414166
Freq start: 9 kHz
Freq stop: 30 MHz
RBW: 200Hz - 9kHz
Losses: Internal LISN
Dwell time: 2 sec
Measurement Plot



Det er tilnærmet null elektromagnetisk støy fra den analoge strømmåleren. Den røde grafen viser spenningsnivå fra strømmåleren, og denne ligger likt med det blå referansenivået.

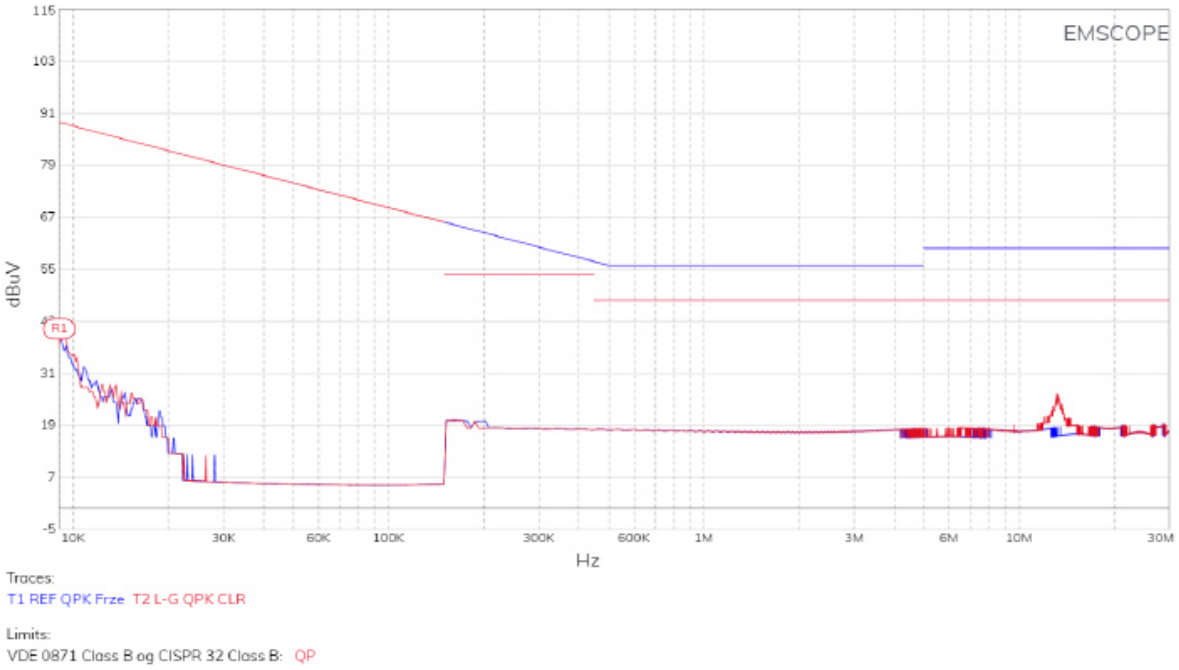
Analog strømmåler 3-fas Schlumberger G1V6hJ6 (1994)

REPORT - VDE 0871 Class B og CISPR 32 Class B

Test Conditions
EUT: 3 ph analog G1V6hJ6
Op Cond: Conductive emission
Operator:EMF Consult
Test Spec: VDE0871B + CISPR32B
Date (YYYY/MM/DD): 2021/09/15
Extra compliance: Fewer than 6 emissions are within the defined margin.

Scan Settings
Instrument: EMSCOPE
Software version: 2.43
EMSCOPE SN: 0341100012414166
Freq start: 9 kHz
Freq stop: 30 MHz
RBW: 200Hz - 9kHz
Losses: Internal LISN
Dwell time: 2 sec

Measurement Plot



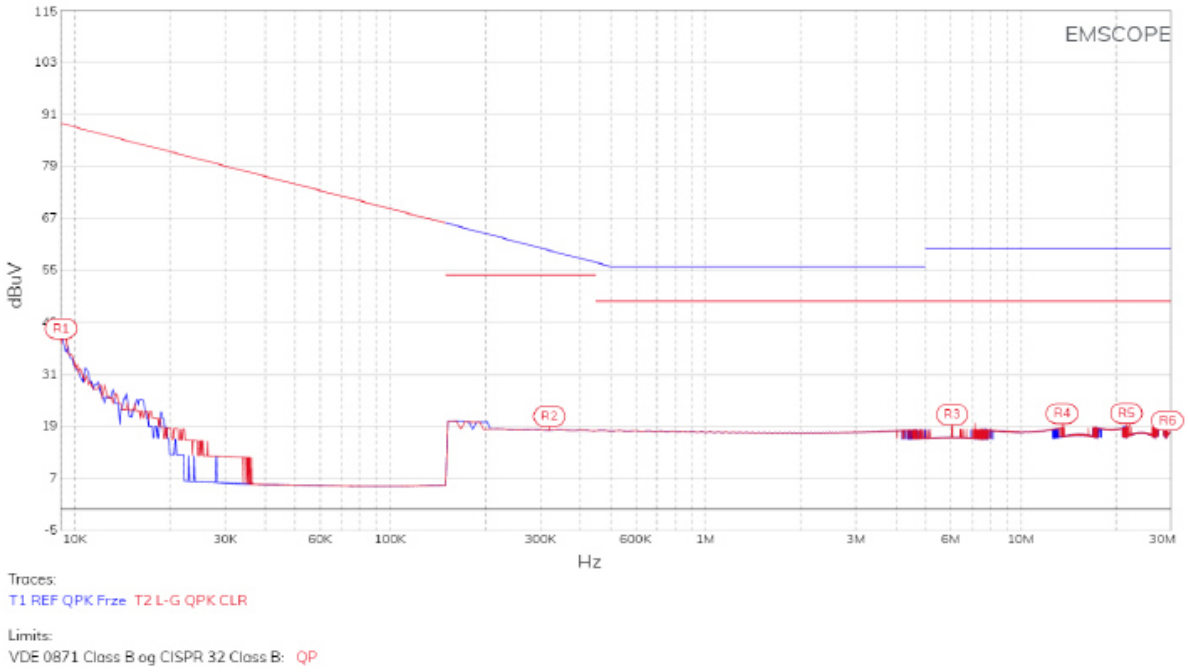
Det er tilnærmet null elektromagnetisk støy fra den analoge strømmåleren. Den røde grafen viser spenningsnivå fra strømmåleren, og denne ligger likt med det blå referansenivået. *(Den lille toppen på slutten, ved 13MHz, skyldes en feil på måleoppsett.)*

Digital måler 3-fas Enermet SK320XE (1992)

REPORT - VDE 0871 Class B og CISPR 32 Class B

Test Conditions
EUT: 3 ph digital SK320XE
Op Cond: Conductive emission
Operator:EMF Consult
Test Spec: VDE0871B + CISPR32B
Date (YYYY/MM/DD): 2021/09/15
Extra compliance: Fewer than 6 emissions are within the defined margin.

Scan Settings
Instrument: EMSCOPE
Software version: 2.43
EMSCOPE SN: 0341100012414166
Freq start: 9 kHz
Freq stop: 30 MHz
RBW: 200Hz - 9kHz
Losses: Internal LISN
Dwell time: 2 sec
Measurement Plot



Det er tilnærmet null elektromagnetisk støy fra den digitale strømmåleren. Den røde grafen viser spenningsnivå fra strømmåleren, og denne ligger likt med det blå referansenivået

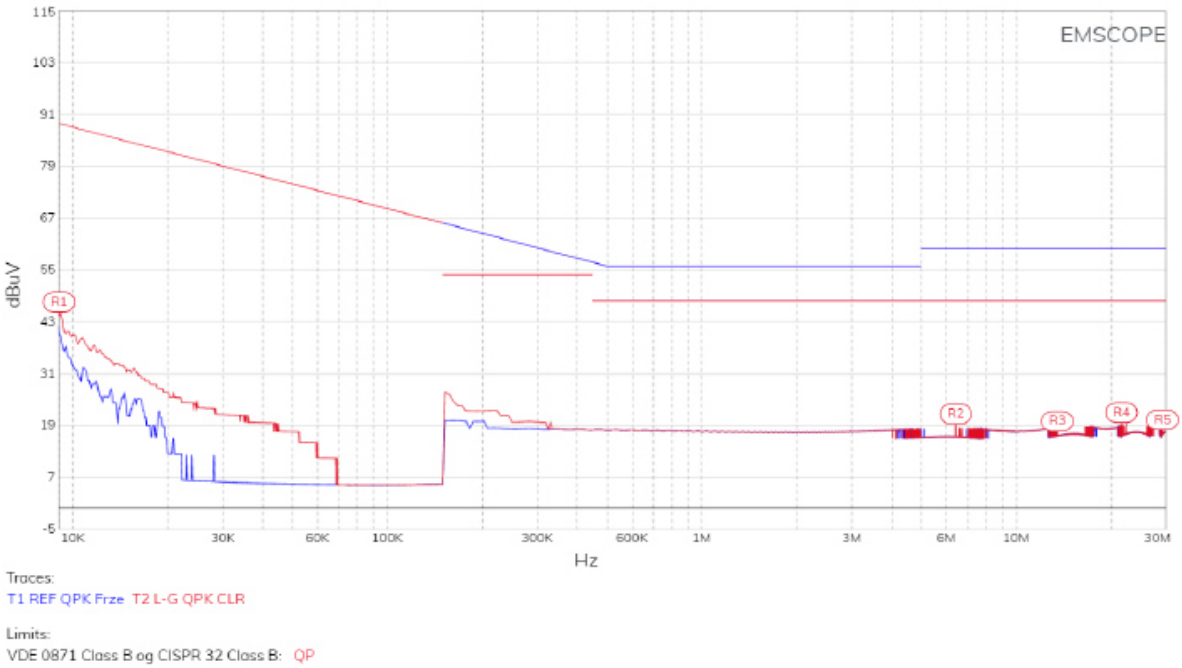
Digital måler 3-fas Elektrisk Produksjon DDS3008 (1999)

REPORT - VDE 0871 Class B og CISPR 32 Class B

Test Conditions
EUT: 3 ph digital DDS3008
Op Cond: Conductive emission
Operator:EMF Consult
Test Spec: VDE0871B + CISPR32B
Date (YYYY/MM/DD): 2021/09/15
Extra compliance: Fewer than 6 emissions are within the defined margin.

Scan Settings
Instrument: EMSCOPE
Software version: 2.43
EMSCOPE SN: 0341100012414166
Freq start: 9 kHz
Freq stop: 30 MHz
RBW: 200Hz - 9kHz
Losses: Internal LISN
Dwell time: 2 sec

Measurement Plot



Det er noe lavfrekvent elektromagnetisk støy fra den digitale strømmålere i frekvensområdet 10-70kHz og 150-300kHz. Den røde grafen viser spenningsnivå fra strømmåleren, og denne ligger likt med det blå referansenivået

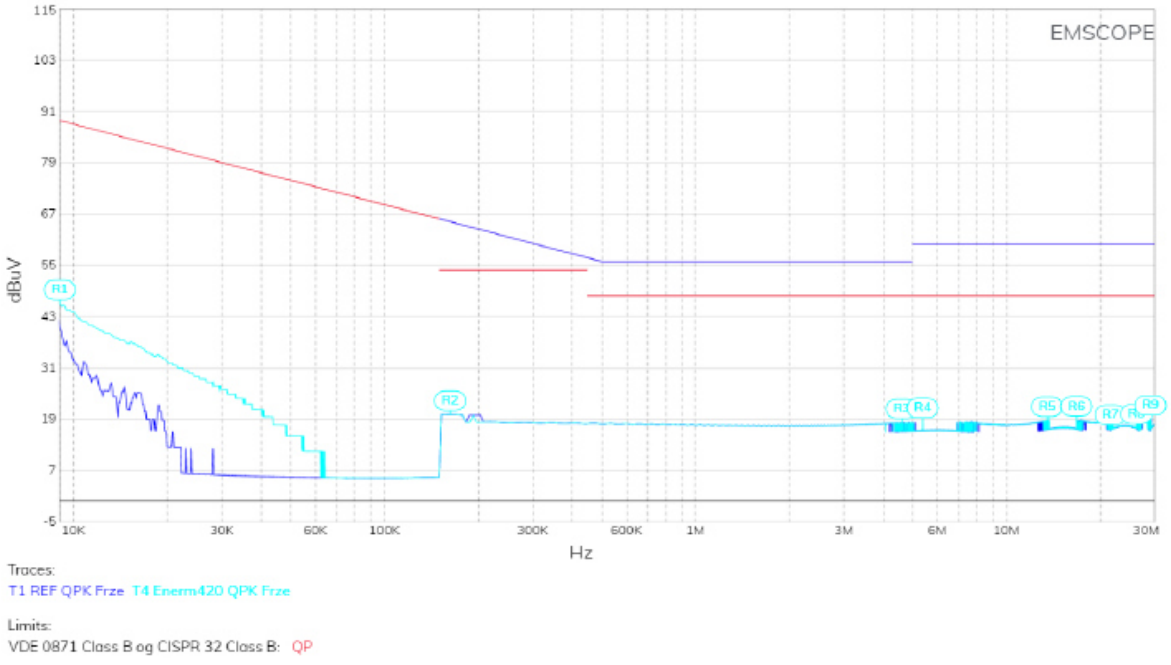
Digital måler 3-fas Enermet 420i (2002)

REPORT - VDE 0871 Class B og CISPR 32 Class B

Test Conditions
EUT: 3ph Digital måler 420i
Op Cond: Conductive emission
Operator:EMF Consult
Test Spec: VDE0871B + CISPR32B
Date (YYYY/MM/DD): 2021/09/15

Scan Settings
Instrument: EMSCOPE
Software version: 2.43
EMSCOPE SN: 0341100012414166
Freq start: 9 kHz
Freq stop: 30 MHz
RBW: 200Hz - 9kHz
Losses: Internal LISN
Dwell time: 2 sec

Measurement Plot



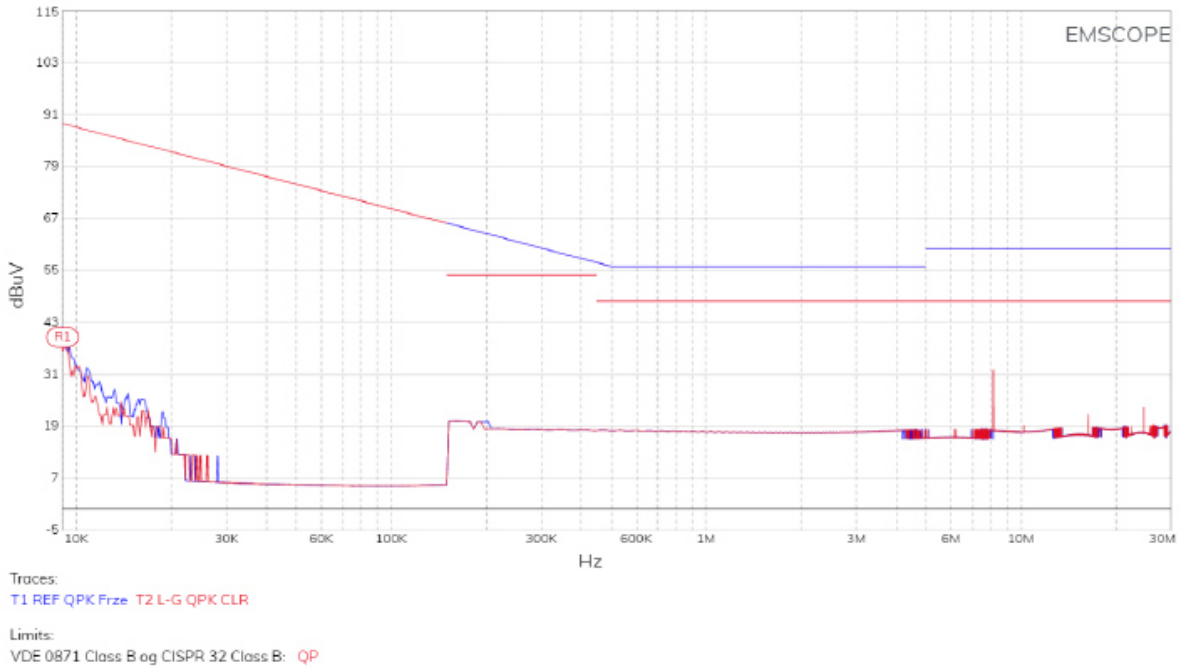
Det er noe lavfrekvent elektromagnetisk støy fra den digitale strømmålere i frekvensområdet 10-70kHz. Den turkise grafen viser spenningsnivå fra strømmåleren, og denne ligger likt med det blå referansenivået

Digital strømmåler 3-fas Enermet E420-s (2004)

REPORT - VDE 0871 Class B og CISPR 32 Class B

Test Conditions
EUT: 3 ph digital E420S
Op Cond: Conductive emission
Operator:EMF Consult
Test Spec: VDE0871B + CISPR32B
Date (YYYY/MM/DD): 2021/09/15
Extra compliance: Fewer than 6 emissions are within the defined margin.

Scan Settings
Instrument: EMSCOPE
Software version: 2.43
EMSCOPE SN: 0341100012414166
Freq start: 9 kHz
Freq stop: 30 MHz
RBW: 200Hz - 9kHz
Losses: Internal LISN
Dwell time: 2 sec
Measurement Plot



Det er tilnærmet null elektromagnetisk støy fra den digitale strømmåleren. Den røde grafen viser spenningsnivå fra strømmåleren, og denne ligger likt med det blå referansenivået

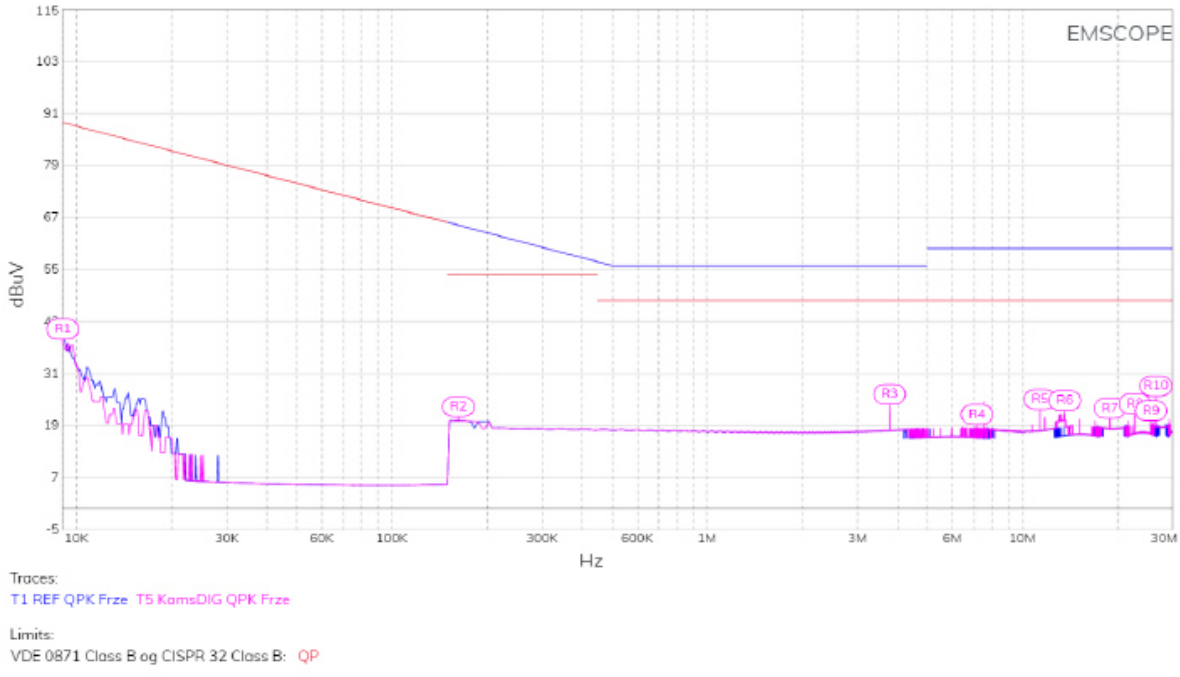
Digital måler 3-fas Kamstrup 658-282-OK-40 (2006)

REPORT - VDE 0871 Class B og CISPR 32 Class B

Test Conditions
EUT: 3ph Digital måler
Op Cond: Conductive emission
Operator:EMF Consult
Test Spec: VDE0871B + CISPR32B
Date (YYYY/MM/DD): 2021/09/15

658-282-OK-40

Scan Settings
Instrument: EMSCOPE
Software version: 2.43
EMSCOPE SN: 0341100012414166
Freq start: 9 kHz
Freq stop: 30 MHz
RBW: 200Hz - 9kHz
Losses: Internal LISN
Dwell time: 2 sec
Measurement Plot



Det er tilnærmet null elektromagnetisk støy fra den digitale strømmåleren. Den rosa grafen viser spenningsnivå fra strømmåleren, og denne ligger likt med det blå referansenivået

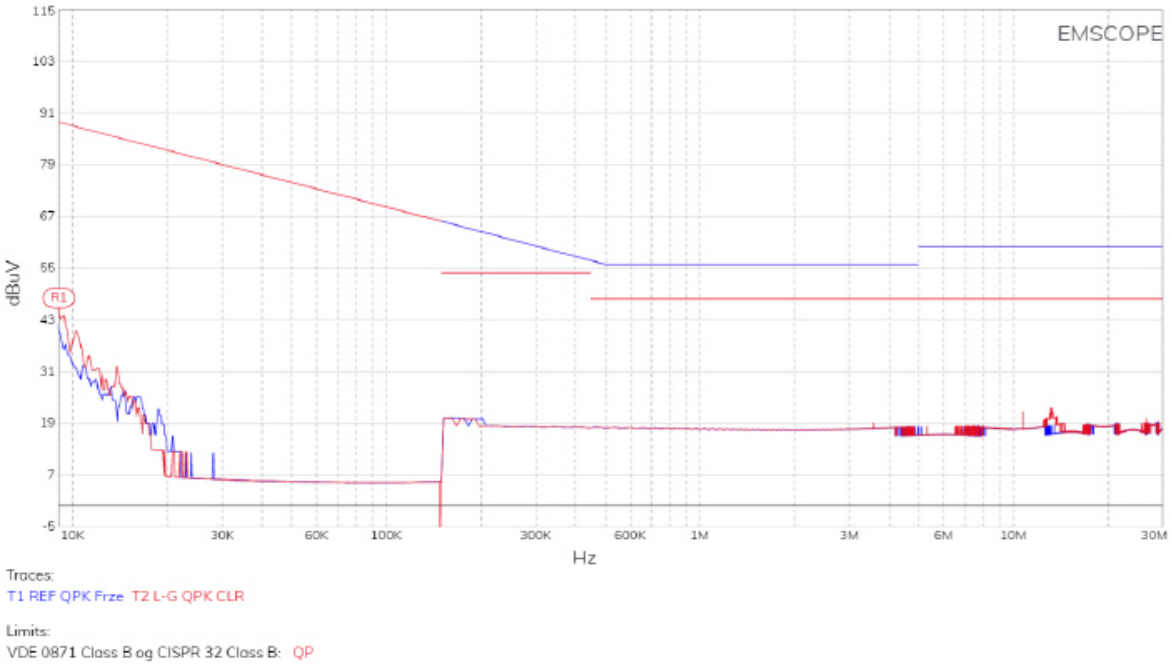
Digital måler 1-fas Kamstrup 686-162-QR-40 (2006)

REPORT - VDE 0871 Class B og CISPR 32 Class B

Test Conditions
EUT: 1 ph digital
Op Cond: Conductive emission
Operator:EMF Consult
Test Spec: VDE0871B + CISPR32B
Date (YYYY/MM/DD): 2021/09/15
Extra compliance: Fewer than 6 emissions are within the defined margin.
686-162-QR-40

Scan Settings
Instrument: EMSCOPE
Software version: 2.43
EMSCOPE SN: 0341100012414166
Freq start: 9 kHz
Freq stop: 30 MHz
RBW: 200Hz - 9kHz
Losses: Internal LISN
Dwell time: 2 sec

Measurement Plot



Det er tilnærmet null elektromagnetisk støy fra den digitale strømmåleren. Den røde grafen viser spenningsnivå fra strømmåleren, og denne ligger likt med det blå referansenivået

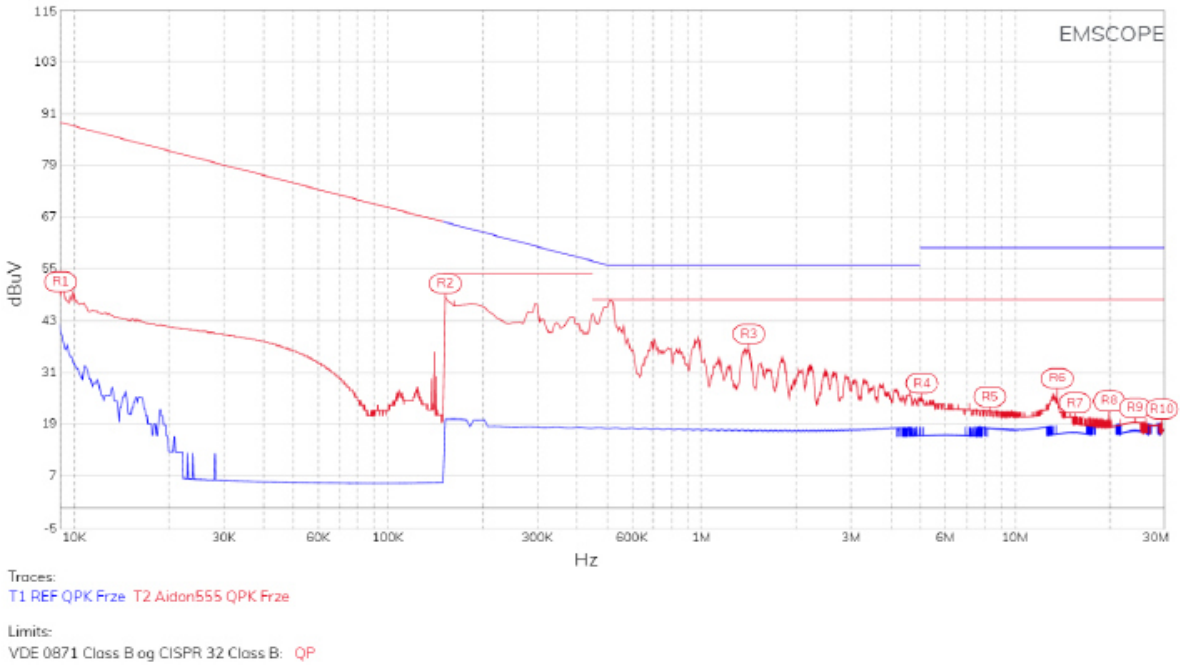
Smartmåler 3-fas Aidon 5550 (2. gen - 2006)

REPORT - VDE 0871 Class B og CISPR 32 Class B

Test Conditions
EUT: 3ph Aidon 5550 AMS
Op Cond: Conductive emission
Operator:EMF Consult
Test Spec: VDE0871B + CISPR32B
Date (YYYY/MM/DD): 2021/09/15

Scan Settings
Instrument: EMSCOPE
Software version: 2.43
EMSCOPE SN: 0341100012414166
Freq start: 9 kHz
Freq stop: 30 MHz
RBW: 200Hz - 9kHz
Losses: Internal LISN
Dwell time: 2 sec

Measurement Plot



Det er betydelig mer elektromagnetisk støy fra den nye automatiske strømmåleren. Den røde grafen viser spenningsstøy fra strømmåleren, og denne ligger stort sett over det blå referansenivået i hele frekvensområdet 10kHz til 30MHz.

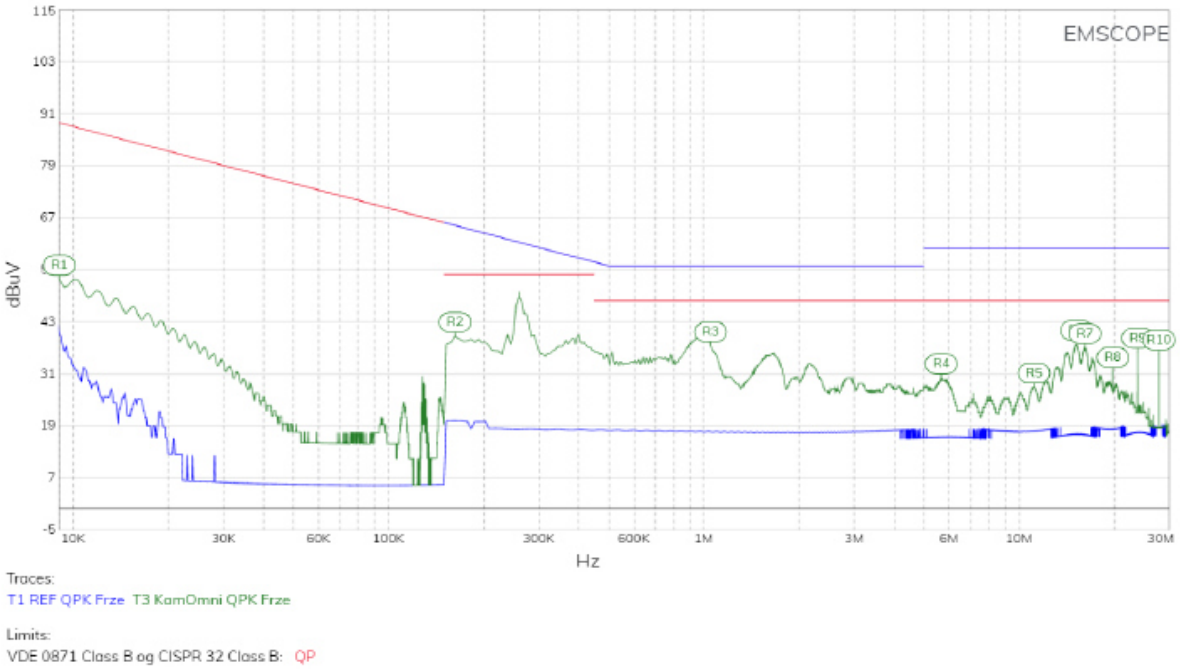
Smartmåler 3-fas Kamstrup Omnipower 684-11-31B-N24-3101-040 (4. gen - 2019)

REPORT - VDE 0871 Class B og CISPR 32 Class B

Test Conditions
EUT: 3ph Omnipower AMS
Op Cond: Conductive emission
Operator:EMF Consult
Test Spec: VDE0871B + CISPR32B
Date (YYYY/MM/DD): 2021/09/15

684-11-31B-N24-3101-040

Scan Settings
Instrument: EMSCOPE
Software version: 2.43
EMSCOPE SN: 0341100012414166
Freq start: 9 kHz
Freq stop: 30 MHz
RBW: 200Hz - 9kHz
Losses: Internal LISN
Dwell time: 2 sec
Measurement Plot



Det er betydelig mer elektromagnetisk støy fra den nye automatiske strømmåleren. Den grønne grafen viser spenningsstøy fra strømmåleren, og denne ligger stort sett over det blå referansenivået i hele frekvensområdet 10kHz til 30MHz.

Vedlegg

Vedlegg 1 - Måleutstyr

Måleutstyr, frekvensområde og nøyaktighet

Instrument
Fabrikat, Type **Serienummer**

LISN og Spektrumanalysator
EMZER EMSCOPE 9kHz-110MHz 341100012414166

Isolasjons transformator

GW-Instek GIT5060 GER873298

Galvanisk skilletransformator

Noratel LS16LI-230

Tilleggsutstyr
Mediakonverter og PC

Kalibrering
Måleinstrumentet EMZER EMSCOPE 9kHz-110MHz er kalibrert dato:

- EMSCOPE - Internal Dual Channel Receiver, 14. Mai 2021
- EMSCOPE - Internal LISN, 12. Mai 2021