

9.2 SUPERPONERING AV HARMONISKE KURVER

Jean Fourier en fransk naturvitenskapsmann som levde fra 1768 til 1830 fant ut følgende fysiske forhold som senere er blitt tilpasset vekselstrømkretser med forskjellige kurvefrekvenser:

Vekselstrøms- og spenningskurver som ikke har et sinusformet løp kan betraktes som summen av flere rene sinuskurver og eventuelt likestrømmer eller likespenninger.

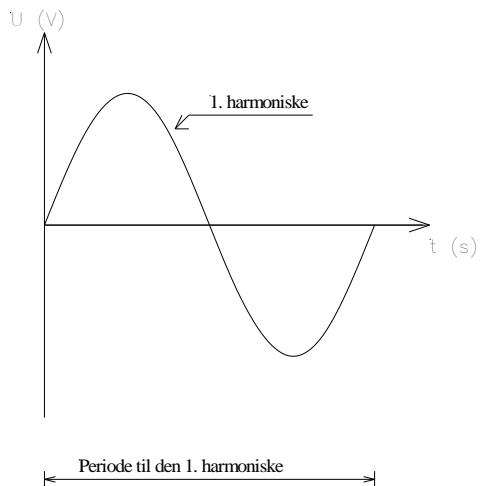
Den franske vitenskapsmannen kom fram til et matematisk uttrykk for å summere de rene sinuskurvene som er blitt kalt Fourieranalyse. Matematisk utledning av Foureieranalyse blir for omfattende å komme inn på her, men vi kan benytte en annen metode for å summere forskjellige sinuskurver med forskjellig frekvens.

Summering av sinuskurver med forskjellige verdier og frekvenser samt likestrømskurver kalles *superponering*.

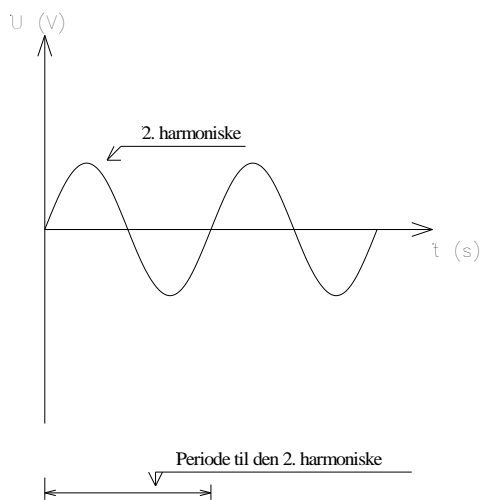
Vi operer med forskjellige harmoniske kurver. Med harmoniske kurver menes kurver som er rent sinusformede. Utgangskurven er den kurven som har høyest frekvens og kalles den *1. harmoniske kurve* eller den *grunnharmoniske kurve*. Neste kurve kalles den *2. harmoniske kurve* og har den halve frekvensen av den 1. harmoniske. Den *3. harmoniske* har tredjeparten av frekvensen til den 1. harmoniske osv.

Figur 9.2.1.a til c viser de forskjellige harmoniske kurver. Amplitudene kan ha forskjellige verdier uavhengig av hvilken harmoni de er i. Figur 9.2.2 viser superponering (summering) av den 1. harmoniske kurven og den 2.harmoniske kurven samt en likespenningskurve.

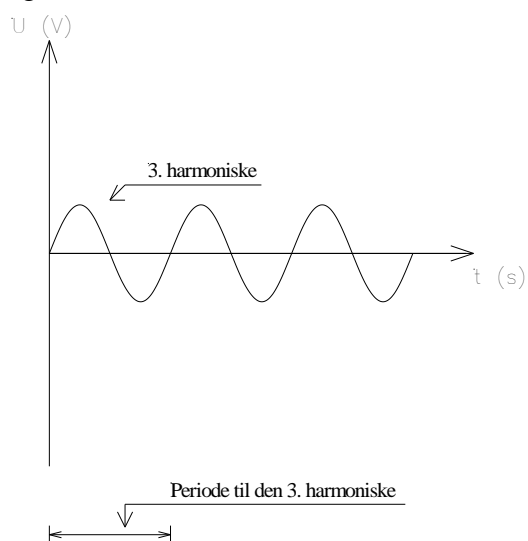
Figur 9.2.1.a 1. harmoniske eller grunnharmoniske



Figur 9.2.1.b 2. harmoniske

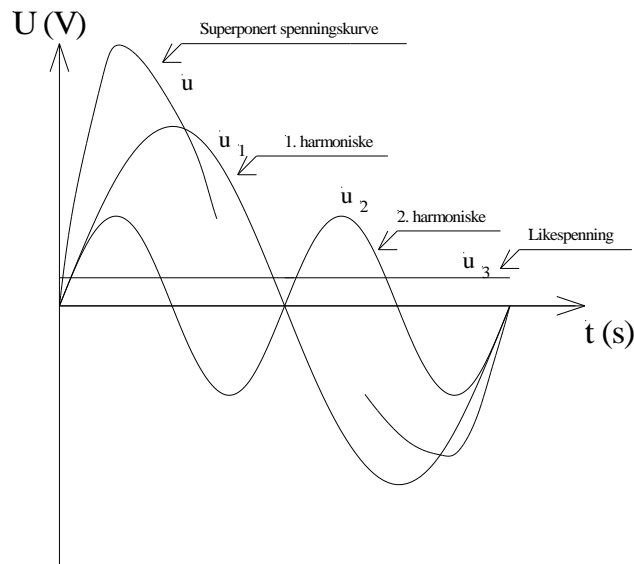


Figur 9.2.1.c 3. harmoniske



Superponerer vi den 1. harmoniske spenningskurve og den 2. harmoniske spenningskurve samt en likespenning for vi et forløp lik figur 9.2.2

Figur 9.2.2



Vi kan sette opp følgende uttrykk for superponering av de tre øyeblikksverdiene av spenningene i figur 9.2.2:

$$u = u_1 + u_2 + u_3 = U_{M1} \cdot \sin(\omega \cdot t) + U_{M2} \cdot \sin(2\omega \cdot t) + U_3$$

Spenninger som ikke er rene sinuskurver kan vi få når mye elektronisk utstyr med forskjellig frekvens er tilkopledd samme nett. Eksempel på dette kan være frekvensomformere og navigasjonssimulatorer o.l.

Det kan også oppstå firkantspenninger, sagtannspenninger osv som vist i kapittel 6.0 på et elektrisk nett. Det benyttes samme metode for å superponere disse spenningene.

OPPGAVER

9.2.1

På et nett har vi en grunnharmonisk sinusspenning på 230 V, 50 Hz. I tillegg får i en 3. harmonisk spenning til på 200 V og en likespenning på 50 V. Superponer de 3 spenningene for en tidsperiode på 20 ms og merk av verdiene for hver $\pi/6$ langs tidsaksen.