

Kort beskrivelse af Elforsk-projekt nr. 343-004: **Spændingsstyring i erhvervsvirksomheder** **– værktøj til fastlæggelse af muligheder og besparelspotentiale**

Formålet med projektet

Projektets formål har været at vurdere, i hvilket omfang der kan spares elenergi ved at sænke spændingen. Det har endvidere været formålet at udvikle et værktøj til energirådgivere og virksomheder til vurdering af, om en konkret virksomhed med fordel vil kunne reducere spændingsniveauet. Desuden har erfaringerne skullet formidles, så spændingsstyring kan vælges der, hvor det er teknisk-økonomisk optimalt.

Aktiviteter

Ved projektets start var der en del usikkerhed om, hvad en lavere spænding betyder for elmotorers elforbrug. Der er derfor hos Teknologisk Institut gennemført laboratorieundersøgelser af asynkronmotorers spændingsafhængighed. Der er målt på fem direkte forsynede motorer samt på en motor, forsynet fra frekvensomformer og motorer med usymmetrisk spændingsforsyning.

Lyskildernes spændingsafhængighed var bedre kendt, da projektet startede, men der manglede pålidelige tal for størrelsen denne afhængighed. Teknologisk Institut har derfor målt på en række forskellige lyskilde med forskellige forkoblinger ved spændinger i intervallet 190-254 V.

Med de to laboratorieundersøgelser som grundlag er der udarbejdet et værktøj til vurdering af besparelsemulighederne i konkrete installationer. Værktøjet er bl. a. afprøvet i den århusianske kontorejendom Jægergården, der anvender spændingssænkende udstyr, og i Københavns Lufthavne i Kastrup, hvor spændingen er sænket med brug af 10/0,4 kV transformernes trinkoblere. Erfaringerne med værktøjet har været, at det er nemt at bruge og at brugervejledningen (guiden) er nyttig.

Projektets resultater er løbende formidlet gennem en serie rapporter, foredrag og artikler. Projektet påbegyndtes i marts 2011 og afsluttedes november 2012.

Værktøj

Der er udarbejdet et regnearks-baseret værktøj til fastlæggelse af muligheder og besparelspotentialer ved spændingsstyring i en konkret virksomhed eller bygningsområde. For lyskilder, der påvirkes af en spændingssænkning, skal man opgøre antal lyskilder og driftstiden pr. type og wattage. For direkte forsynede asynkronmotorer, der er lavt belastede, skal motorenes effektoptag og driftstid opgøres. De samme to oplysninger – effektoptag og driftstid – skal opgøres for de elvarmelegemer, hvis elforbrug er spændingsafhængigt. Ud fra disse oplysninger beregner værktøjet elbesparelsen og økonomien ved den planlagte spændingssænkning.

Vejledningen til værktøjet findes i værktøjet selv samt i rapporten " Guide til spændingsstyring i erhvervsvirksomheder". Den nyeste version af værktøjet kan hentes fra www.elforsk.dk/???

Rapporter

Laboratiemålinger af asynkronmotorers spændingsafhængighed. Januar 2012.

Rapporten beskriver målinger, der hos Teknologisk Institut er gennemført på en række motorer. Målingerne omfatter optagen effekt og motortab samt øvrige elektriske data ved seks spændingsniveauer i intervallet 330 – 440 V (fasespænding 191 – 254 V). Målingerne er udført på tre nye motorer på 1,1, 5,5 og 18,5 kW samt på to ældre på 5 og 18,5 kW, alle direkte forsynede. Der er endvidere målt på en 4 kW motor, forsynet via frekvensomformer. Målingerne er udført med symmetriske spændinger, og for 4 kW samt 5,5 kW motoren er der også målt ved usymmetrisk spænding.

Laboratiemålinger af lyskilders spændingsafhængighed. April 2012.

Effekttaget og belysningsstyrken er målt for en række lyskilder ved spændinger fra 190 V til 254 V. Målingerne er udført af Teknologisk Institut og har omfattet lysstofrør, kompaktlysstofrør, kviksølvdamplamper, højtryksnatriumlamper og metalhalogenlamper, alle med dels konventionelle forkoblinger, dels elektroniske forkoblinger. Desuden er der målt på en LED lyskilde samt på en glødelampe.

Guide til spændingsstyring i erhvervsvirksomheder. Udkast september 2012.

Guiden beskriver i tekst og ved rutediagram, hvordan besparelsemulighederne analyseres og kortlægges med brug af værktøjet. Herunder beskrives også vurderingen af den mulige spændingssænkning. I guidens del II er der en generel beskrivelse af spændingssænkning og hvordan besparelsen kontrolleres. Der omtales en række vigtige forhold ud over økonomien. Desuden omtales alternative besparelsemuligheder, og der gives en række gode råd.

Effekten af spændingssænkning i Jægergården, Århus. Juli 2012

Der er foretaget målinger på den kommunale ejendom Jægergården i Aarhus. I lavlastperioder er effekttaget ikke afhængigt af spændingsniveauet. I højlastperioder er der opnået en besparelse ved spændingssænkning, men spredningen i forbruget betyder, at der er usikkerhed forbundet med at bestemme besparelsens størrelse. Effektreduktionen ved spændingssænkning er beregnet til med 90% sandsynlighed at ligge i intervallet ?? til ?? kW. Målingerne er foretaget efter, at en del af lysinstallationen er fornyet med rør med elektroniske forkoblinger.

Eksempler på elbesparelser ved spændingsstyring i kommunale bygninger. Oktober 2012

Rapporten beskriver elbesparelsen og økonomien i seks bygninger, hvor der er installeret spændingssænkende udstyr. Elbesparelsen er opgjort ved målinger – udført af PSS Energy – af bygningernes optagne eleffekt med det spændingssænkende udstyr skiftevis indkoblet og udkoblet.

Spændingsregulering. Københavns Lufthavne. Udkast.

Artikel

Sænk spændingen og spar på elektriciteten. HVAC nr. 3. 2012.

Projektgruppe

Dansk Energi Analyse A/S	Mogens Johansson (projektleder)
Københavns Lufthavne A/S	Hans Andersen Jesper Siegmann
Kuben Management	Søren Juul Hansen (fra april 2012) Jesper Hansson (til marts 2012)
Lokalenergi	Christina Monrad Andersen (fra januar 2012)

Teknologisk Institut

Jonas Lassen (til december 2011)

Claus Hvenegaard

J. C. Sørensen

Følgegruppe

Leverandører

Finn Christensen, Wattguard

Kristoffer L. Bech, ABB

Jørgen Nielsen, PSS Energy

Morten Nyholm, TecPartnering

Torben Steen Jensen, Mariendal electric

Elnet

Niels Chr. Nordentoft, Dansk Energi

Stig Kortsen, DONG Energy

Rådgivere

Henning Højte Hansen, Balslev

Kenneth Søgaard, Moe & Brødskov

Elforsk

Jørn Borup Jensen, Dansk Energi