

Frekvensomformer til AVA pumper			 AARHUS KOMMUNE AVA – Fjernvarme
Dokument nr.: 6.5.001	Version nr.: 1.7	Dato for ikrafttrædelse: 10-04-2019	
Udarbejdet/Ændret: MORJU 10-04-2019	Godkendt: MIBAL	Dok.ansvarlig: MORJU	

Kravspecifikation frekvensomformer

Miljø – Energi - Arbejdsmiljø

Miljø: Der lægges vægt på at begrænse både akustisk og elektrisk støj. Krav vedrørende støj stilles dels af hensyn til naboer, men især af hensyn til personalet, som foretager den daglige vedligeholdelse af anlæggene. Støjkrav fremgår under mindstekrav.

Energi: der lægges vægt på en omhyggelig dimensionering af omformeren, for at begrænse energiforbruget mest muligt.

Arbejdsmiljø: omformeren placeres betjenings- og service venligt, og så vidt muligt umiddelbart ved den pumpe, som den forsyner.

Grundlag

Almengyldige normer og standarder.

- IEC 61800-9-1:2017 Elektriske motordrev med variabel hastighed – Del 9-1: Ecodesign for elektriske motordrev, motorstartere, effekt-elektronik og deres anvendelser – Generelle krav til fastsættelse af standarder for energieffektivitet til effektelektrisk drevet udstyr baseret på det udvidede produktkoncept (EPA) og semianalytisk model (SAM).
- IEC 61800-9-2:2017 Elektriske motordrev med variabel hastighed – Del 9-2: Ecodesign for elektriske motordrev, motorstartere, effekt-elektronik og deres anvendelser – Energieffektivitetsindikatorer for elektriske motordrev og motorstartere.

Kommunikation og dokumentation skal være på dansk.

Tekniske krav og betingelser

Indhold

1. Mindstekrav	1
2. Øvrige krav	3
3. Mindstekrav vedrørende styresystemtilslutninger uden mulighed for Profibus	4
4. Mindstekrav vedrørende kommunikation via Profibus – fremadrettede anlæg	4
5. Dokumentation	5

1. Mindstekrav

- Ekstern frekvensomformer.
- Støjniveauet skal sammen med motor og pumpe opfylde DS/IEC 34-9
- Frekvensomformeren overdimensioneres 10% af motorens fuldlaststrøm, for eventuel ændring af switchfrekvensen.

Frekvensomformer til AVA pumper			 AARHUS KOMMUNE AVA – Fjernvarme
Dokument nr.: 6.5.001	Version nr.: 1.7	Dato for ikrafttrædelse: 10-04-2019	
Udarbejdet/Ændret: MORJU 10-04-2019	Godkendt: MIBAL	Dok.ansvarlig: MORJU	

- Ved samlet maksimal belastning af frekvensomformere inkl. øvrige dele af pumpeanlæg må den samlede støjbelastning i pumpebygning på intet tidspunkt overstige 80 dB(A).
- Kapslingsklasse skal minimum være IP55 ved placering udenfor tavle og IP20 til indbygning i tavle.
- Ved levering til indbygning i tavle skal oplyses, hvilken luftmængde der skal være gennem tavlen ved 100% belastning af frekvensomformer og om tilgangsluften er 25°C eller 40°C.
- Max tabseffekt oplyses ved 100% belastning af frekvensomformer. Minimum klasse IE2
- Alle jerndelev, der indgår i tavleanlæg skal efter bearbejdning overfladebehandles effektivt mod rust og lakeres.
Som minimum lakeret/coatet printkort i.h.t. IEC 60721-2-3.
- Ved indbygning i tavle for placering på gulv leveres med bundramme.
- For fremføring af kabler til klemmer skal tavler være udført med lettilgængelige kabelveje så til- og afgang frit kan vælges i top eller bund.
- Alle kabler skal afsluttes i fastmonterede klemmer. Skærmen på alle kabler skal afsluttes så tæt på kabelklemmerne som muligt og skal foretages med en kabelbøjle eller EMC forskruling, således at 360 graders omslutning opnås. Sammensnoing af skærmen i enderne (pigtailes) må ikke forekomme.
- CE-mærkning i overensstemmelse med: Lavspændingsdirektivet, EMC-direktivet og Maskindirektivet.
- Transientbeskyttelse iht. VDE0160.
- Indbygget RFI-filter der overholder følgende kategorier efter standard EN618003:2004:
- Der skal anvendes RFI-filter efter minimum "Kategori C2" eller tilsvarende.
- Der skal anvendes filtre for at minimere leje strømme. F.eks. Common Mode Filtre eller tilsvarende.
- Immunitetskrav i henhold til:
 - EN 61000-4-2
 - EN 61000-4-3
 - EN 61000-4-4
 - EN 61000-4-5
 - EN 61000-4-6
- 2 stk. DC-spole i mellemkredsen for at formindske netforvrængning.
Harmonisk netforvrængning efter standard:
 - EN/IEC 61000-3-2
 - EN/IEC 61000-3-12
- Maksimal netstøj THiD skal stemme med lokale elnetforhold.
- STO = Safe Torque Off (Sikker standsning) eller tilsvarende i henhold til:
 - ISO 13849 PL d
 - IEC 61508/IEC 62061 SIL2
- Kinetisk backup (ifm. kortvarige netudfald)
- Mulighed for Ekstern 24VDC-forsyning til Styrekort for at bibeholde kommunikation med frekvensomformere ved netudfald.
- Program for Automatisk motortilpasning og energioptimering.

Frekvensomformer til AVA pumper			 AARHUS KOMMUNE AVA – Fjernvarme
Dokument nr.: 6.5.001	Version nr.: 1.7	Dato for ikrafttrædelse: 10-04-2019	
Udarbejdet/Ændret: MORJU 10-04-2019	Godkendt: MIBAL	Dok.ansvarlig: MORJU	

- Styrekort med parametrbare funktioner, såsom rampedrift, start forhold, momenttype, max./min. frekvens, alarmering, PID-regulator m.m.
- Betjeningspanel for parametring af frekvensomformer. Display for visning af frekvensomformerstatus. Betjeningspanel skal være placeret i forside/tavlefront. Samtlige indstillinger og aflæsninger skal kunne udføres fra frekvensomformer forside/tavlefront/betjeningspanel uden anvendelse af værktøj.
- Indbygget arbejdsafbryder med tilbagemelding om at arbejdsafbryder er aktiveret.
- Frekvensomformere skal som minimum opfylde følgende specifikationer:
 - Omgivelsestemperatur 0 - 45°C
 - Rumfugtighed 0 - 95% IEC 721-3-3, Class 3k3
 - Netspænding 3 x 400V +/-10%
 - Netfrekvens 50 Hz +/- 3%
 - Udgangsfrekvens 0-100 Hz
- I frekvensomformere skal som minimum følgende fejlmuligheder overvåges og indikeres, samt afbryde frekvensomformeren:
 - Ekstern spændingsfejl
 - Kortslutning/jordfejl
 - Uens belastning i de 3 faser
 - Over-/underspænding
 - Overstrøm Frekvensomformer og motor (udgangsfrekvensen reduceres)
 - Overtemperatur i frekvensomformer (først derating, derefter udkobling)
 - Overtemperatur i motor
 - Motorblokering
 - Melding fra termistor, som udkobler frekvensomformer.

2. Øvrige krav

- PC-programmering via USB
- Nødvendig naturlig eller tvangskøling med påbygget støvfilter i luftindtag. Ventilatorer skal være termostatsyrede.
- Ekstrabeskyttelse skal, hvis andet ikke er krævet, udføres med nulling, og tavlen skal være udført med de nødvendige klemmer for en 3- eller 4-leader tilgang + PE.
- Opmærksomheden henledes på "Ekstra pålidelig beskyttelsesleder" iht. standard EN60204-1:2006/2016.
- Klemmer anbringes i grupper efter funktion og arrangeret bedst så ledere fra samme tilslutningskabel placeres i rækkefølge. Der må ikke tilsluttes mere end én ekstern leder pr. klemme.
- Mellem klemmer med forskelligt spændingsniveau monteres skilleplader. Enkeltklemmer skal kunne udskiftes uden besvær.
- Klemmer for tilslutning af beskyttelsesledere skal placeres ved klemmer for de respektive effektledninger. Beskyttelsesledere kan eventuelt monteres på jordskinne.
- Der anvendes skrueklemmer for direkte tilslutning af ledninger eller for tilslutning af ledninger via kabelsko.

Frekvensomformer til AVA pumper			 AVA – Fjernvarme
Dokument nr.: 6.5.001	Version nr.: 1.7	Dato for ikrafttrædelse: 10-04-2019	
Udarbejdet/Ændret: MORJU 10-04-2019	Godkendt: MIBAL	Dok.ansvarlig: MORJU	

- I frekvensomformerer skal anvendelsen af maskinledning for tilslutning af effektkabler for til- og afgang begrænses/undgås for at undgå elektrisk støj. Maskinledninger skal være så korte som muligt.
- Som motorkabel kan 1-leder kabel ikke anvendes.
- Der skal monteres tekstskilte ved betjeningsgreb, afbrydere, omskifttere, relæer, trykkontakter og signallamper.
- Tekstskilte "BERØRINGSFARE" leveres ligeledes i plastlaminat.
- Bagplade for naturlig ventilation. Benyttes hvis frekvensomformer eks. monteres på kabelstige

3. Mindstekrav vedrørende styresystemtilslutninger uden mulighed for Profibus

Frekvensomformere skal som minimum indeholde følgende analoge og digitale ind- og udgange for styring og regulering fra SRO-anlæg.

Indgange	Signaltype:	
• Start/stop		NO
• Reset	Puls	NO
• Opregulering	Puls	NO
• Nedregulering	Puls	NO
• Blokering af opregulering		NC
• Tvangsnedregulering		NC
• Sikkerhedsstop		NC

Udgange	Signaltype:	
• Udgange skal være potentialfrie kontakter, der skal tilsluttes 24VDC spole i ekstern tavle		
• Fælles fejl frekvensomformer og motor	Relæ	NC
• Drift	Relæ	NO
• Omdrejningstal	4-20 mA	
• Motoreffekt	4-20 mA	
• Motorstrøm	4-20 mA	

4. Mindstekrav vedrørende kommunikation via Profibus – fremadrettede anlæg

	Signaltype:	
• Profibus DP V1. PP04/08		
• Sikkerstop ved afbrydelse af 24V kreds		
• Mulighed for flere setups til backupregulering		
• Intern PID-regulator til backupregulering	4-20 mA	
• Mulighed for op- og nedreg. Med puls DI		

Frekvensomformer til AVA pumper			 AVA – Fjernvarme
Dokument nr.: 6.5.001	Version nr.: 1.7	Dato for ikrafttrædelse: 10-04-2019	
Udarbejdet/Ændret: MORJU 10-04-2019	Godkendt: MIBAL	Dok.ansvarlig: MORJU	

5. Dokumentation

- Dokumentation i forbindelse med tilbud
 - Generel tekniske specifikationer inklusive hovedmål
 - Eventuelle afvigelser fra kravspecifikationer
 - Maksimal netstøj THiD oplyses for hver enkel frekvensomformer.
 - Virkningsgrad skal oplyses
- Dokumentation før aflevering
 - Monterings-, drifts- og vedligeholdelsesmanualer herunder også generel tekniske specifikation og el-diagrammer.
 - Skitsetegninger med hovedmål og el-tilslutning
 - CE-mærkning inklusive overensstemmelseserklæring