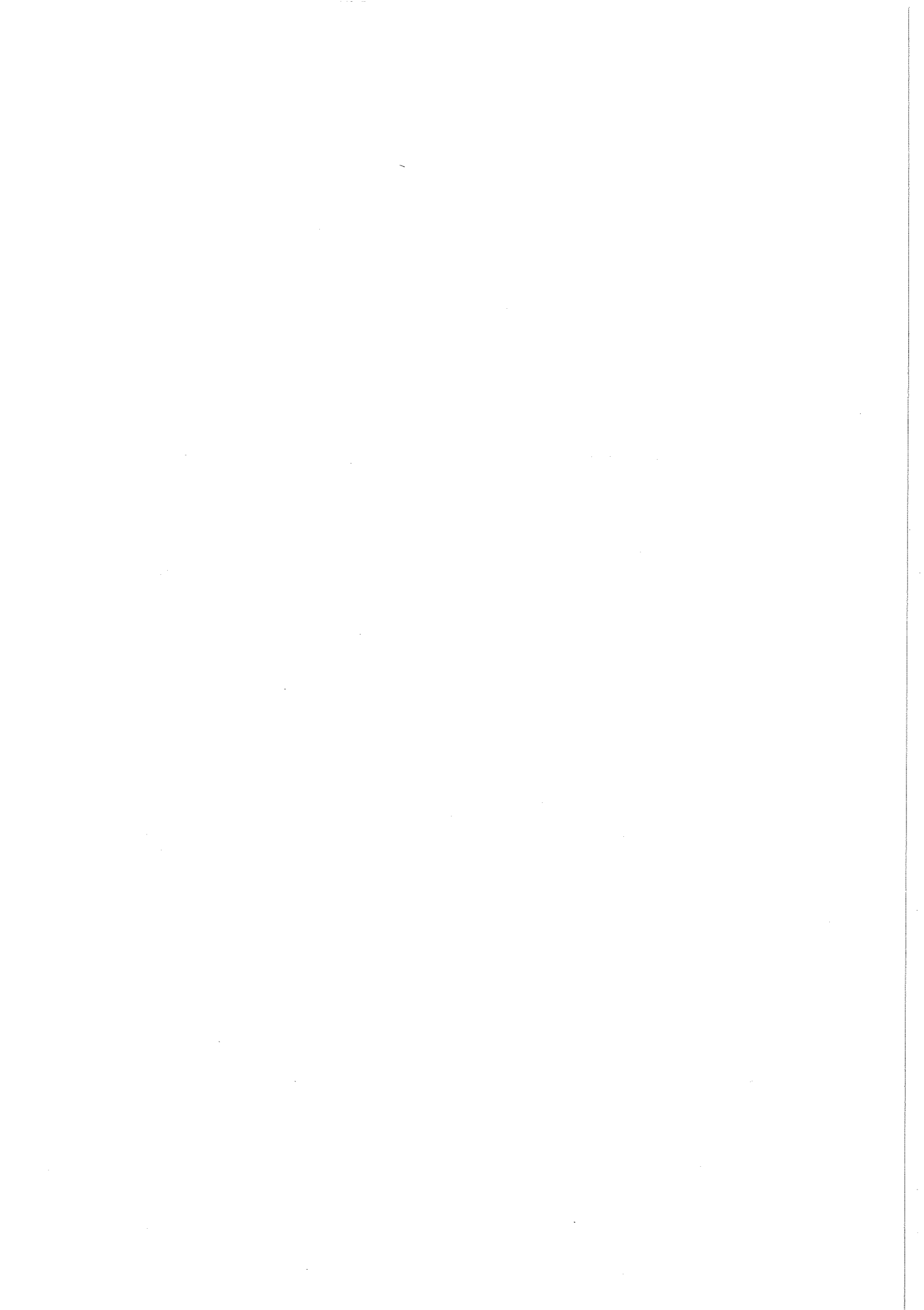


# ***Rekommandation 10***

*Vekselretteranlæg og UPS-anlæg. 3. udgave*





## **INDHOLDSFORTEGNELSE**

### **1. GYLDIGHEDSOMRÅDE**

### **2. HENVISNINGER**

### **3. DEFINITIONER**

- 3.1. Vekselretteranlæg
- 3.2. UPS-anlæg
- 3.3. Rippelspænding
- 3.4. Rippelstrøm
- 3.5. Effektfaktor
- 3.6. Ikke sikret AC-spænding

### **4. TEKNISKE SPECIFIKATIONER**

- 4.1. Omgivelsestemperatur

#### **AC-tilgange til vekselretteranlæg henholdsvis UPS-anlæg**

- 4.2. Frekvens
- 4.3. Spænding
- 4.4. Effektfaktor

#### **DC-tilgange til vekselretteranlæg**

- 4.5. Spænding
- 4.6. Rippelstrøm

#### **Afgange fra vekselretteranlæg henholdsvis UPS-anlæg**

- 4.7. Frekvens
- 4.8. Frekvenstolerancer og -synkronisering
- 4.9. Spænding
- 4.10. Kontinueret belastningsevne
- 4.11. Overbelastningsevne
- 4.12. Harmonisk forvrængning
- 4.13. Dynamiske egenskaber

### **5. DRIFTSFORMER**

- 5.1. Kontinuerlig drift
- 5.2. Batteridrift

### **6. ELEKTRISK OG MEKANISK UDFØRELSE**

- 6.1. Omkoblingsudstyr
- 6.2. Betjeningsmuligheder
- 6.3. Meldinger og alarmer
- 6.4. Instrumentering
- 6.5. Beskyttelse
- 6.6. Forsyningssystemer med videre
- 6.7. Kapsling
- 6.8. Akustisk støj
- 6.9. Mærkning

### **7. EMC-PRØVNINGER**

### **8. DOKUMENTATION**

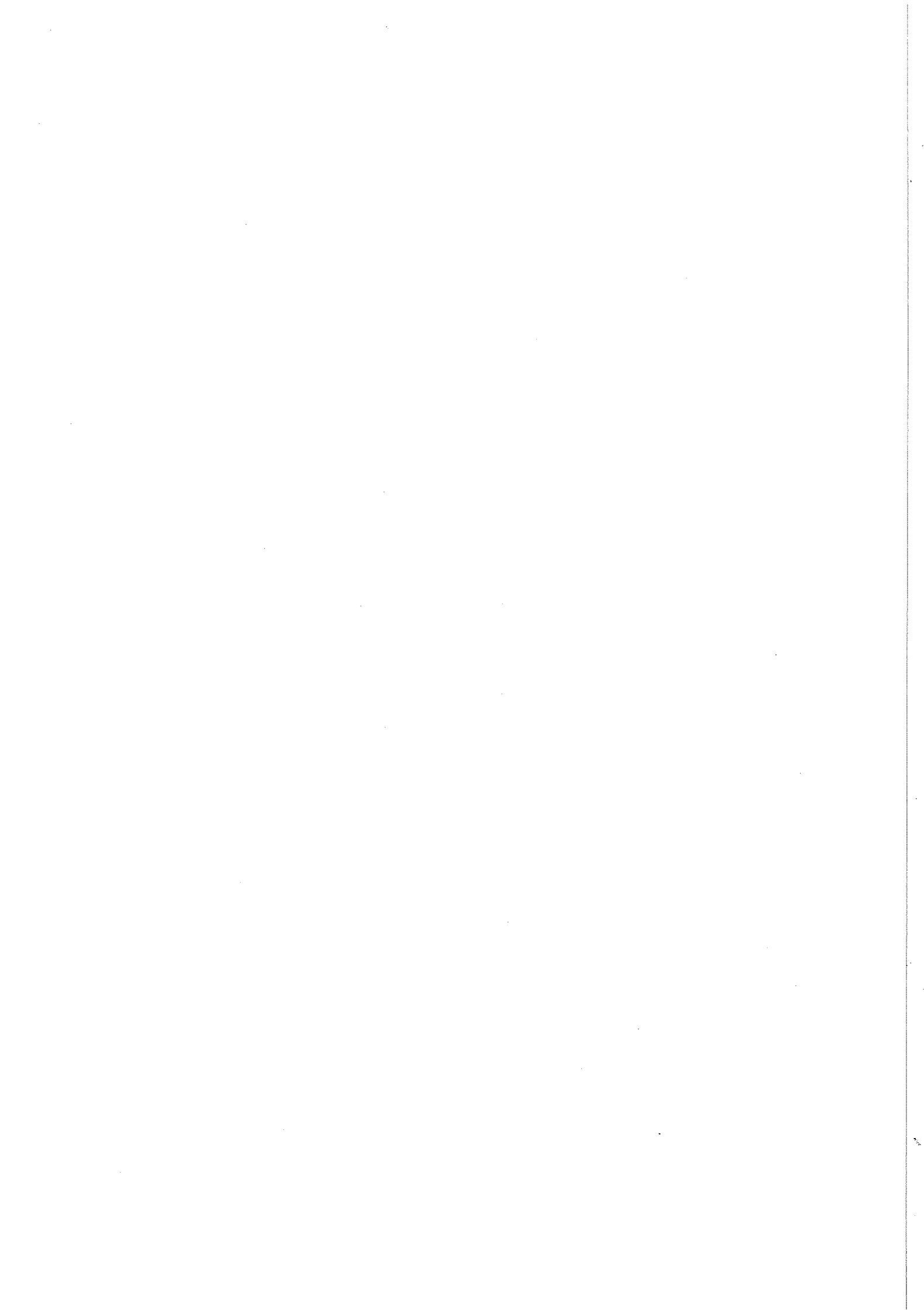
### **9. GARANTIER**

### **10. OPLYSNINGER VED UDBUD**

### **11. OPLYSNINGER VED TILBUD**

**BILAG 1. Vekselretteranlægs og UPS-anlægs opbygning**

**BILAG 2. UPS-anlæg med omkoblingsudstyr**



## 1. GYLDIGHEDSOMRÅDE

Denne rekommandation specificerer de tekniske krav til fastinstallerede statiske vekselretteranlæg og UPS-anlæg til brug i hovedtransformerstationer og elselskabers kontrolrum. Den typiske belastning er datamat-udstyr og mindre motorer.

Rekommandationen angiver endvidere hvilke oplysninger, der skal gives i forbindelse med udbud og tilbud.

## 2. HENVISNINGER

Hvor intet andet er anført i nærværende rekommandation, skal vekselretteranlægget henholdsvis UPS-anlægget være konstrueret, fremstillet og afprøvet efter de på tilbudstidspunktet gældende standarder. Følgende prioritering skal anvendes med mindre andet fremgår af udbudsmaterialet:

1. Europæisk standarder fra CENELEC og CEN (engelsk udgave).
2. IEC- og ISO standarder (engelsk udgave).

For UPS-anlæg henvises til

- EN 50091-1: Uninterruptible power systems (UPS). Part 3: General and safety requirements.
- EN 50091-2: Uninterruptible power systems (UPS). Part 2: EMC requirements.
- ENV 50091-3: Uninterruptible power systems (UPS). Part 3: Performance requirements.

Vekselretteranlæg og UPS-anlæg skal endvidere opfylde kravene i henhold til dansk lovgivning.

Der henvises i øvrigt til DEFU-rekommandation 11: „Egenforsyning i stationsanlæg“

## 3. DEFINITIONER

Der henvises til EN 50091 serien vedrørende de begreber der er anvendt i rekommandationen, og som ikke er defineret nedenfor.

- 3.1. Vekselretteranlæg:** Et anlæg der omformer sikret DC-spænding til AC-spænding, se bilag 1.
- 3.2. UPS-anlæg:** Et anlæg der tilføres en ikke sikret AC-spænding og som afgiver en sikret AC-spænding, se bilag 1.
- 3.3. Rippelspænding:** Effektivværdien af en vekselspænding, der er overlejret på en jævnspænding.
- 3.4. Rippelstrøm:** Effektivværdien af en vekselstrøm, der er overlejret på en jævnstrøm.
- 3.5. Effektfaktor:** Cosinus til vinklen ( $\varphi$ ) mellem en AC-strøms og -spændings grundtoner ganget med forholdet mellem effektivværdien af AC-strømmens grundtone ( $I_1$ ) og effektivværdien af AC-strømmen inklusive overtoner ( $I_{\text{eff}}$ ).
- $$\text{Effektfaktor} = \frac{I_1}{I_{\text{eff}}} \times \cos(\varphi)$$
- 3.6. Ikke sikret AC-spænding:** Spændingsforsyning fra en transformerstations egenforsyningstransformer, fra et lavspændingsforsyningsnet eller lignende.

## 4. TEKNISKE SPECIFIKATIONER

- 4.1. Omgivelsestemperatur:** De tekniske specifikationer skal være overholdt ved omgivelsestemperaturer i området -5 °C ...+40 °C.
- 4.2. Frekvens:** Ikke sikrede AC- tilgange til vekselretteranlæg henholdsvis UPS-anlæg  
Mærkefrekvens: 50 Hz  
Frekvensvariation: ± 2 %

Hvis det angives i udbuddet, skal anlægget kunne fungere ved afvigelser fra mærkefrekvensen på +5 % henholdsvis -6 %.

**4.3. Spænding:**

Mærkespænding (enfaset udførelse): 230 V  
Mærkespænding (trefaset udførelse med nul): 400 / 230 V  
Spændingsvariation :  $\pm 10$  %.

Hvis AC-mærkestrømmen ved enfaset forsyning er større end 16 A, skal der vælges en trefaset forsyning.

**4.4. Effektfaktor:**

Effektfaktoren skal ligge i området 0,8 (induktivt)...1 ved mærkespænding på tilgange og belastning af afgang med mærkeeffekten.

**4.5. Spænding:**

**DC-tilgange til vekselretteranlæg**  
Mærkespændinger: 48 V, 110 V eller 220 V jævnfør udbud.  
Spændingsvariation: - 15 / +20 %.

**4.6. Ripplestrøm:**

Hvis der ikke i udbuddet er stillet krav til ripplestrømmen, må vekselretteranlægget højst medføre en effektivværdi af ripplestrømmen på 2 A pr. 100 Ah titimerskapacitet  $C_{10}$ .

Er der ikke oplyst noget om batteriet, skal effektivværdien af ripplestrømmen være mindre end 5 % af vekselretteranlæggets DC-mærkestrøm.

**Afgange fra vekselretteranlæg henholdsvis UPS-anlæg**

Følgende krav skal være opfyldt ved normal drift af et vekselretteranlæg henholdsvis et UPS-anlæg samt ved batteridrift af sidstnævnte:

**4.7. Frekvens:**

Mærkefrekvens: 50 Hz.

**4.8. Frekvenstolerancer og  
synkronisering:**

Ved normal drift skal frekvensen være faseret synkroniseret med den ikke sikrede AC-spændings frekvens. Synkroniseringen skal opretholdes ved  
– en ikke sikret AC-spænding i intervallet  $230\text{ V} \pm 10$  % mellem faser og nul  
– en frekvens i området  $50\text{ Hz} \pm 2$  %.

Overskrides forannævnte grænseværdier, skal afgangsspændingens frekvens ikke synkroniseres men styres internt, således at frekvensen højst afviger  $\pm 0,1$  % fra mærkefrekvensen. Når kriterierne igen er opfyldt i ca. 10 sekunder, skal afgangsspændingens frekvens igen synkroniseres med den ikke sikrede AC-spændings frekvens.

**4.9. Spænding:**

Mærkespænding (enfaset udførelse): 230 V.  
Mærkespænding (trefaset udførelse med nul): 400 / 230 V.  
Statisk spændingstolerance:  $\pm 1$  %.

Det forudsættes at tilgangsspændingen overholder betingelserne i pkt. 4.3 (UPS-anlæg) henholdsvis pkt. 4.5 (vekselretteranlæg).

**4.10. Kontinuert  
belastningsevne:**

Afgange fra et vekselretteranlæg henholdsvis et UPS-anlæg skal kontinuert kunne afgive følgende strømme:

- 0...100 % af afgangens mærkestrøm ved en  $\cos\phi$  varierende fra 0,7 induktiv til 0,9 kapacitiv eller
- 0...100 % af afgangens mærkestrøm ved ulineære belastninger, som angivet i EN 500091-3 (ren computerlast).

Kravet til afgangsspændingen i pkt. 4.9 og 4.12 skal være overholdt.

**4.11. Overbelastningsevne:**

Et vekselretteranlæg henholdsvis et UPS-anlæg skal i mindst 30 sekunder kunne belastes med en strøm, der er 150 % af afgangens mærkestrøm ved en vilkårlig effektfaktor uden at koble om til den ikke sikrede AC-spænding. Kravet til afgangsspændingen i pkt. 4.9 og 4.12 skal være overholdt.

**4.12. Harmonisk  
forvrængning:**

Ved belastninger i området 0...100 % af afgangens mærkestrøm skal den totale harmoniske forvrængning (THD) af afgangsspændingen være  
 $\leq 3$  % ved lineære belastninger og en  $\cos\phi$  i området fra 0,7 induktiv til 0,9 kapacitiv  
 $\leq 5$  % ved ulineære belastninger med belastningsstrømme, som angivet under pkt. 4.10.

Samtidigt skal den enkelte overtone i spændingen være mindre end grænseværdier i DEFU-rekommandation nr. 16 (ekstrakt fra IEC 1000-2-2)

- 4.13. Dynamiske egenskaber:** Ved normal drift og batteridrft må afgangsspændingens kurveform højst afvige  $\pm 20\%$  fra den stationære spændings kurveform 10 millisekunder efter at der er sket et af følgende:
- En ændring af driftsformen.
  - En momentan ændring af belastningsstrømmen fra 20 % til 100 % henholdsvis 100% til 20 % af de i afsnit 4.10 angivne strømme ved ohmsk belastning.
  - En momentan ændring af spændingen på tilgangen på 10 % af tilgangens mærkespænding.
  - til- og frakobling af et batteri.

Spændingsændringen skal efter 100 millisekunder ligge indenfor den statiske tolerance.

Der må ikke forekomme omkoblinger.

## 5. DRIFTSFORMER

### 5.1. Kontinuerlig drift:

Belastningen forsynes i normal drift med sikret AC-spænding fra et vekselretteranlæg henholdsvis et UPS-anlæg. Afgangsspændingens frekvens er synkroniseret med den ikke sikrede AC-spænding. Den elektroniske „bypass“ mellem ikke sikrede AC-tilgange og afgange er udkoblet.

Hvis spændingen eller frekvensen på en AC-afgang afviger fra kravene i pkt. 4.8 og 4.9 på grund af fejl i anlægget eller bortfald af spændingen på tilgangen, skal belastningen automatisk kobles fra den sikrede AC-spænding over på den ikke sikrede AC-spænding. Fra afvigelsen indtræffer til omkoblingen er gennemført, må der højst gå 5 millisekunder ved forudgående synkroniseret drift henholdsvis 150 millisekunder ved fritløbende drift.

Når både spændingen og frekvensen på afgang(en) fra et vekselretteranlæg henholdsvis et UPS-anlæg igen har overholdt kravene i pkt. 4.8 og 4.9 i ca. 10 sekunder, skal belastningen automatisk kobles fra den ikke sikrede AC-spænding tilbage på den sikrede AC-spænding. Tilbagekoblingen må højst tage 5 millisekunder.

### 5.2. Batteridrft:

Belastningen forsynes midlertidigt fra et batteri via et UPS-anlæg.

UPS-anlæggets batteri skal have en forventet levetid på mindst 8 år ved en rumtemperatur på 20°C. Batteriet skal i samme tidsrum kunne belastes med afgangens mærkestrøm i en „batteritid“, der skal specificeres ved udbud og oplyses ved tilbud. Den oplyste batteritid skal referere til en omgivelsestemperatur på 20 °C.

Hvis opfyldelse af kravet til batteritiden kræver tilslutning af et eksternt batteri, skal dette fremgå af tilbuddet sammen med kravene til batteriet, herunder dettes 10 timers kapacitet  $C_{10}$ .

Det skal endvidere af udbudsmaterialet fremgå, hvor mange timer det må tage at genoplade batteriet, når UPS-anlægget samtidigt belastes med afgangens mærkestrøm.

## 6. ELEKTRISK OG MEKANISK UDFØRELSE

### 6.1. Omkoblingsudstyr:

Ved udbud skal det oplyses, om der skal indbygges udstyr for

- automatisk omkobling (elektronisk bypass)
- intern manuel omkobling (service bypass)

se bilag 1. og 2. Der skal dog altid være indbygget udstyr for intern manuel omkobling i et UPS-anlæg.

Udstyr til automatisk henholdsvis manuel omkobling af belastningen skal kunne koble med og belastes kontinuert med de under pkt. 4.10 nævnte strømme. Udstyret skal endvidere kunne belastes med 5 gange anlæggets mærkestrøm i mindst 100 millisekunder.

Automatisk henholdsvis manuel omkobling skal ske uden afbrydelse af spændingen til belastningen, med mindre andet angives ved udbud. Automatisk omkobling skal ske synkroniseret.

- 6.2. Betjeningsmuligheder:** Det skal som et minimum være muligt at foretage følgende koblinger med udvendige trykknapper eller lignende:
- Ind- og udkobling af vekselretteranlægget / UPS-anlægget
  - Omkobling af belastningen fra den sikrede til den ikke sikrede AC-spænding og modsat (tvangsstyring af et automatisk omkoblingsudstyr).
- 6.3. Meldinger og alarmer:** I et anlægs frontplade skal der, med mindre andet aftales, være indikering af følgende tilstande:
- Normal drift
  - Batteridrift (kun ved UPS-anlæg)
  - Belastning koblet til ikke sikret AC-spænding
- Følgende situationer skal medføre alarm:
- Automatisk omkobling af belastningen til den ikke sikrede AC-spænding
  - Manuel omkobling af belastningen til den ikke sikrede AC-spænding (tvangsstyring af det automatiske omkoblingsudstyr).
  - Bortfald af den ikke sikrede spænding
  - Batteridrift (kun ved UPS-anlæg)
  - Afladet batteri (kun ved UPS-anlæg).
- Alarmkontakterne skal være potentialfrie skiftekontakter med en mærkespænding på 220 V DC. Kontakterne skal være fortrådet til frie klemmer i en klemrække.
- 6.4. Instrumentering:** Følgende størrelser i afgang fra et vekselretteranlæg henholdsvis et UPS-anlæg skal kunne aflæses på frontpladen, med mindre andet aftales:
- AC spænding, klasse 1,0
  - AC-strøm, klasse 1,5
  - Frekvens, nøjagtighed bedre end 0,1 Hz.
- 6.5. Beskyttelse:** Vekselretteranlægget henholdsvis UPS-anlægget skal internt være beskyttet mod overbelastninger og kortslutninger.
- Leverandøren skal oplyse de mindste sikringer henholdsvis sikringsautomater, der kan anvendes foran vekselretteranlægget henholdsvis UPS-anlægget, uden at beskyttelsen fungerer ved indkobling eller overbelastning i henhold til pkt. 4.11.
- Leverandøren skal endvidere oplyse hvilke sikringer henholdsvis sikringsautomater, der skal anvendes foran den ikke sikrede AC-spænding, for at interne forbindelser og udstyr for gennemkobling af spændingen med videre er beskyttet mod overbelastning og kortslutning. Den prospektive kortslutningsstrøm på tilgange skal forudsættes at være 50 kA.
- 6.6. Forsyningssystemer med videre:** Hvis det angives ved udbud, skal der være galvanisk adskillelse, således at der kan etableres en lokal driftsjord på vekselretteranlæggets henholdsvis UPS-anlæggets afgangsside.
- 6.7. Kapsling:** Kapslingen skal være i klasse IP 21 eller bedre. Utilgængelige åbninger skal være forsynet med et trådnæt med en afstand mellem trådene på højst 12,5 mm for at hindre indtrængen af mindre dyr som f.eks. mus.
- 6.8. Akustisk støj:** Lydtryksniveauet målt i 1 meters afstand fra anlægget må uanset driftsform ikke overstige følgende værdier:
- 45 dB(A) ved mærkeeffekter under 3 kVA
  - 55 dB(A) ved mærkeeffekter fra 3 kVA op til 25 kVA
  - 65 dB(A) ved mærkeeffekter over 25 kVA.
- Målingen skal være udført med mærkespænding på tilgange og ved lineær belastning. Hvis der er indbygget en ventilator, skal denne være indkoblet.
- 6.9. Mærkning:** Vekselretteranlægget henholdsvis UPS-anlægget skal være CE-mærket og have en synlig og tydelig mærkeplade, hvorpå følgende skal angives:
- Fabrikat
  - Type
  - Fremstillingsår
  - Mærkeeffekt på afgangssiden
  - Mærkefrekvens
  - Mærkespænding på afgang
  - DC-mærkespænding (vekselretteranlæg)
  - DC-mærkestrøm (effektivværdi) (vekselretteranlæg)
  - AC-mærkespænding på tilgange (UPS-anlæg)
  - AC-mærkestrøm på tilgange (UPS-anlæg)

- DC-mærkespænding på tilgang fra et eventuelt eksternt batteri (UPS-anlæg)
- Effektfaktor ved AC-mærkespænding og belastning med mærkeeffekten (UPS-anlæg)
- Batteriets titimers kapacitet (UPS-anlæg)
- Effektivværdien af den maksimalt tilladelige prospektive symmetriske kortslutningsstrøm på tilgangssiden
- Kortslutnings- og overbelastningsbeskyttelse af tilgange.

## 7. EMC-PRØVNINGER

Vekselretteranlægget henholdsvis UPS-anlægget skal være immunt over for påvirkningerne fra det omgivende miljø. Ved udbud skal specificeres, for hvilket af følgende miljøer dette skal være opfyldt:

- Kontrolrum i driftscentral
- Transformerstation.

Anlæg til kontrolrum i driftscentraler skal opfylde følgende krav:

- Vekselretteranlæg: EN 50081-1 og EN 50082-1.
- UPS-anlæg: EN 50091-2.

Vekselretteranlæg og UPS-anlæg til hovedstationer skal opfylde følgende krav:

- EN 50081-2
- EN 50082-2

Såfremt der stilles krav om det ved udbud, skal anlægget opfylde testniveau 4 for transienter i IEC 1000-4-4.

## 8. DOKUMENTATION

Følgende dokumentation skal fremsendes senest 3 uger efter accept af tilbud:

- Bindende målskitser
- Strømskemaer
- Funktionsbeskrivelser.

Ved leverance skal følgende medleveres:

- Monterings- og driftsinstruktioner, herunder detaljerede anvisninger vedrørende indregulering
- Betjenings- og vedligeholdelsesvejledning
- Detaljerede skemaer for systematisk fejlfinding
- Blokskemaer, printkorttegninger og bestykningslister således at fejlfinding og fejlrretning på komponentniveau eller modulniveau er mulig

Den tekniske dokumentation skal være skrevet på et af følgende sprog: Dansk, norsk, svensk, engelsk eller evt. tysk. Betjenings- og vedligeholdelsesvejledningen skal være skrevet på dansk.

Leverandøren skal på forlangende kunne fremlægge dokumentation for at rekommandationens krav er opfyldt.

## 9. OPLYSNINGER VED TILBUD

Leverandøren skal uden udgift for køber rette fejl og mangler, som skyldes konstruktion, materialer og montage. Garantiperioden skal være mindst 2 år efter levering, med mindre andet er angivet i tilbuddet.

## 10. OPLYSNINGER VED UDBUD

Følgende oplysninger skal angives ved indhentning af tilbud:

- Om der skal tilbydes et veksleretteranlæg eller et UPS-anlæg
- Mærkeeffekt på afgangssiden
- Eventuelle afvigelser fra de i pkt. 4.10 og 4.11 stillede krav.  
Alternativt kan angives effektbehovet fra EDB-udstyr, pumper, lyskilder m.v.
- En- eller flerfaset afgangsspænding med nul
- Om der skal medleveres
  - automatisk omkoblingsudstyr (elektronisk bypass)
  - internt manuelt omkoblingsudstyr (service bypass)
  - eksternt manuelt omkoblingsudstyr (service bypass tavle)
- Forsyningssystemer og systemjording på til- og afgangssiden
- Kapslingsklasse (hvis den skal være bedre end IP 21)
- Montage på gulv, væg eller andet
- Kabeltilslutninger i toppen eller bunden
- Leveringssted
- Leveringstidspunkt
- Krav til serviceorganisation.

Særlige krav vedrørende

- Overvågningsudstyr, signalkontakter m.v.
- Fjernbetjeningsmuligheder
- Krav vedrørende galvanisk adskillelse
- Udvidede garantier
- Krav til EMC-prøvninger, se pkt. 7
- Levering af typeprøvningsrapporter sammen med tilbud.

Specielt for veksleretteranlæg:

- DC-mærkespænding
- Eksisterende batteri: Fabrikat, type og tithimers kapacitet  $C_{10}$ .
- Maksimalt tilladelig rippelspænding og rippelstrøm, hvis der stilles større krav end angivet under pkt. 4.6.

Specielt for UPS-anlæg:

- En- eller flerfaset tilgangsspænding
- Kortslutningseffekt i UPS-anlæggets tilslutningspunkt
- Mindste batteritid og største tid til genopladning ved samtidig belastning med mærkeeffekten
- Om anlægget skal kunne forsynes fra en lokal generator. I bekræftende fald skal relevante generatordata angives.

## 11. OPLYSNINGER VED TILBUD

Følgende oplysninger skal gives ved tilbud:

- Fabrikat og pris
- Pris på leverance i henhold til udbud
- Hvis udstyr til automatisk- henholdsvis intern manuel omkobling ikke er omfattet af udbuddet, ønskes merpris for medleverance
- Leveringstid
- Leveringsbetingelser
- Betalingsbetingelser, herunder oplysninger om told, kurs og moms
- Garantier
- Serviceorganisation med forslag til serviceaftale
  
- Teknisk beskrivelse af veksleretteranlægget henholdsvis UPS-anlægget med angivelse af omkoblingsmuligheder og interne overvågninger samt støjfiltrering mellem til- og afgangssiden
- Mulige driftsformer
- Mærkeeffekt på afgangssiden (tilsyneladende effekt)
- Største vedvarende strøm i afgang ved lineær belastning, jævnfør pkt. 4.10
- Største vedvarende strøm i afgang ved ulineære belastninger (ren computerlast), jævnfør pkt. 4.10
- Største strømbelastning som funktion af tiden med overholdelse af de i rekommandationen stillede krav til spændingstolerancer

- Maksimalt tilladelig  $I^2t$  af hensyn til elektronisk bypass i omkoblingsudstyr
- Anlæggets evne til at aktivere eksterne kortslutningsbeskyttelser i afgange uden omkobling til den ikke sikrede AC-spænding skal oplyses (maksimal prospektiv strøm med tidsangivelse). Opgives både for normal drift og - ved UPS-anlæg - for batteridrift
- Anbefalinger vedrørende kortslutningsbeskyttelse af til- og afgange
- Maksimalt tilladelig ubalance i afgangens belastning med overholdelse af de i rekommandationen stillede krav (kun ved trefasede afgange)
- Total harmonisk forvrængning af spændingen på afgangssiden. Største værdi ved lineære og ulineære belastninger i henhold til pkt. 4.10
- Virkningsgrader ved en lineær ohmsk belastning på 50 %, 75 % og 100 % af mærkeeffekten på afgangssiden
- Største indkoblingsstrøm på tilgangssiden
- Målskitser og hovedstrømskemaer og tegninger med angivelse af mål
- Kapslingsklasse
- Eventuelle krav vedrørende opstilling, køling m.v.
- Vægt
- Kopi af typeprøvningsrapporter hvis der er stillet krav om det i udbuddet.

Specielt for vekselretteranlæg:

- DC-mærkespænding.
- DC-mærkestrøm ved DC-mærkespænding og en belastning svarende til mærkeeffekten
- Maksimal vedvarende DC-strøm under de værst tænkelige forudsætninger:
  - Tilladt overbelastning
  - Tolerancer på DC-spændingen på tilgangssiden
- Effektivværdien af den maksimale rippel i DC-strømmen på tilgangssiden.

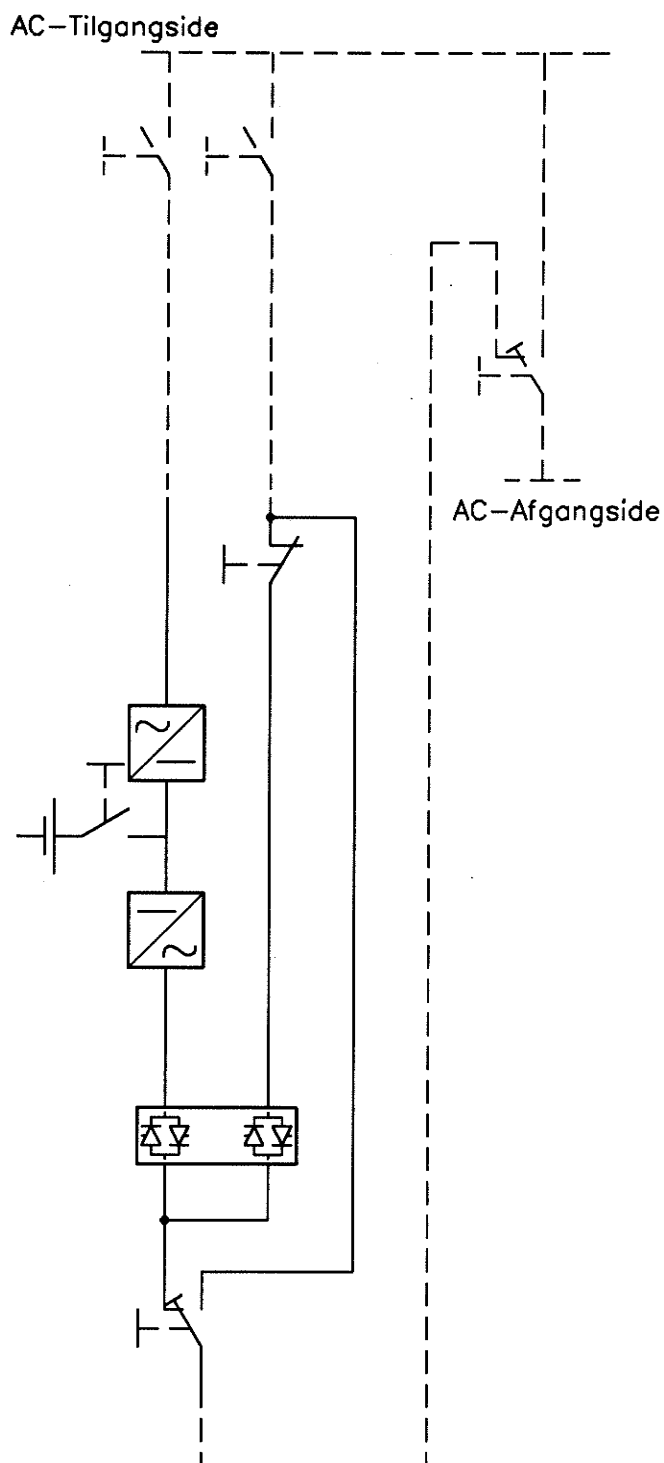
Specielt for UPS-anlæg:

- AC-mærkespænding på tilgangssiden
- AC-mærkestrøm på tilgangssiden ved AC-mærkespænding på tilgange og ved aftagelse af mærkeeffekten på afgangssiden
- Maksimal vedvarende AC-strøm på tilgangssiden under de værst tænkelige samtidige forudsætninger:
  - Tilladt overbelastning
  - Tolerancer på AC-spændingen på tilgangssiden
  - Fuldkomment afladet batteri
- Maksimal total harmonisk forvrængning af AC-strømmen på tilgangssiden
- Effektfaktor på tilgangssiden ved belastning med mærkeeffekten
- Effektivværdien af den maksimale rippel i DC-strømmen fra et eksternt batteri
- Hvis udstyr til automatisk batteriovervågning / batteritest samt temperaturkompenseret ladning kan tilbydes, ønskes merpris for medleverance.

Leverandøren skal bekræfte, at vekselretteranlægget henholdsvis UPS-anlægget opfylder de i udbudsbetingelserne opstillede krav. Eventuelle afvigelser fra kravene skal tydeligt fremgå af tilbuddet.

Alternativ AC-tilgang	Ensretter-/vekslerenhed	Galvanisk adskillelse	Automatisk omkoblingsudstyr (statisk bypass)	Internt manuelt omkoblingsudstyr	AC-afgang	
AC-tilgang	Batteri/DC-til-og afgang					
						UPS-anlæg
						Statisk type med 4-kvadrant ensretter-/vekslerenhed
						Statisk type med traditionel ensretter-/vekslerenhed
						Veksleranlæg
						Diverse anlægsopbygninger

Veksleranlæg og UPS-anlæg. Diverse typer og anlægsopbygninger.



<p>Eksternt manuelt omkoblingsudstyr (service bypass tavle)</p>	<p>Statisk type UPS-anlæg med traditionel ensretter-/vekselretterenhed samt internt manuelt omkoblingsudstyr (service bypass)</p>
-----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Komplet UPS-anlæg med internt og eksternt manuelt omkoblingsudstyr, som tillader afbrydelsesfrie omkoblinger (slutte før bryde både ved til- og frakobling). Evt. fornødne sikringer er ikke angivet. Eksternt udstyr er angivet stipt.



