

1	OMFANG	2
2	ENERGIMÅLING OG –AVREGNING	3
2.1	Energiavregning	3
2.2	Energimåling.....	3
3	LEVERINGSKVALITET	3
3.1	Spenningskvalitet	4
3.2	Tilgjengelighet	4
4	KRAFTSYSTEM	5
5	SELEKTIVITETSPLAN	6

1 OMFANG

Dette kapitlet stiller overordnede krav til energiforsyningen 16 2/3 Hz for togframføring og dens delfunksjoner. Kapitlet har vedlegg som foreslår prosedyre for kontroll og vedlikehold.

Anlegg som har innvirkning på energiforsyningen er gitt i tabell 18.2.

Tabell 18.1 Anlegg som har innvirkning på energiforsyningen

Komponent/funksjon	Anlegg/plassering	1	2	3	4	5	6	7	8
		Koblingshus	Sonegrensebryter	Kondensatorbatterianlegg	Fjernstyring for elkraftanlegg	Nødfrakobling	Fjernledning	Matestasjoner	Autotransformatorløsning
18 Energiforsyning		x	x	x			x	x	x

2 ENERGIMÅLING OG –AVREGNING

2.1 Energiavregning

Totalt forbruk av 16 2/3 Hz energi finnes ved måling av levert energi på trefasesiden til omformerstasjoner og levert energi fra kraftstasjoner. Fordeling av energikostnadene for de enkelte forbrukerne gjøres etter egne regler på bakgrunn av målinger, beregninger og stipuleringer.

For mer detaljerte opplysninger om energiavregning vises det til [Fordeling av energikostnader, 16 2/3 Hz energi, Regler for avregning].

2.2 Energimåling

For å sikre en riktig fordeling av energikostnadene er det viktig at utstyret som brukes i energimålingen har tilfredsstillende nøyaktighet.

- a) Måleutrustningen skal opprettholde en nøyaktighet slik at total målefeil ikke overstiger 3%.
 1. Ved overskridelse av dette bør de enkelte komponenter kalibreres på ny eller skiftes ut.
- b) For elektrisitetsmålere i lavspenningsanlegg skal det finnes en kontrollordning ([Forskrift om justering] § 23 nr 7). For elektrisitetsmålere i høyspenningsanlegg skal det finnes en kontrollordning
 1. Kontrollordningen for lavspenningsanlegg skal være godkjent av Justervesenet.
 2. Kontrollordningen skal inneholde en oversikt over alle elektrisitetsmålere, tidspunkt for siste og neste justering/kalibrering/kontroll og sist avleste målerstand.
 3. Selve kontrollen av elektrisitetmålerne skal utføres i et laboratorium med kompetanse til dette. Laboratoriet skal ha dokumentert sporbarhet på referansenormalene og et tilfredsstillende kvalitetssystem for kontrollen.

3 LEVERINGSKVALITET

3.1 Spenningskvalitet

Tilfredsstillende spenningskvalitet er viktig for at togframføringen skal kunne skje i henhold til ruteplanen.

- a) Spenningen på togets strømvaktar skal tilfredsstillende kravene som stilles i [EN 50163].
- b) Tomgangsspenningen for matestasjoner skal være 16,5 kV og spenningskarakteristikken bør være flat.
 1. I svake stasjoner eller for å bedre samkjøringen kan spenningskarakteristikken være svakt fallende.
- c) Spenningen på togets strømvaktar bør også tilfredsstillende kravene som stilles i [prEN 50388].
 1. Utarbeidelse av kvalitetsindeks bør gjøres som beskrevet i vedlegg 18.a.
- d) Det bør ikke forekomme overspenninger som resultat av systemstabilitet, overharmoniske og andre fenomen som er større enn 30 kV.
 1. For å avdekke slike overspenninger bør det utføres en kompatibilitetsstudie som beskrevet i vedlegg 18.b.
 2. Kompatibilitetsstudien bør utføres ved innføring av nytt rullende materiell og ved bytting/innsetting av nye anlegg, systemer og komponenter som kan ha innvirkning på kraftsystemet.
- e) Før det utføres endringer som kan føre til at kravene til kontaktledningsspenning ikke oppfylles, skal det gjøres vurderinger av spenningskvaliteten. Slike endringer kan være økt lastvekt, økt frekvens, økt effektuttak (rullende materiell med høyere ytelse) etc.

3.2 Tilgjengelighet

Tilgang på elektrisk energi er viktig for at togframføringen skal kunne skje i henhold til ruteplanen. Med tilgjengelighet menes i det videre at en skal kunne framføre elektriske tog i henhold til gjeldende ruteplan. Feil og avbrudd som kan lastes en trafikkutøver og dennes aktivitet regnes ikke med i beregningen av tilgjengeligheten.

- a) Hver enkelt matestasjon skal ha en tilgjengelighet som ikke er lavere enn tilgjengeligheten respektive matestasjon ble prosjektert og bygd med.
- b) Energiforsyningen som system inkludert kontaktledningen bør ha en tilgjengelighet per matestrekning i henhold til tabell 18.2.

Tabell 18.2 *Tilgjengelighet for energiforsyningen fordelt på baneprioritet.*

Baneprioritet	Tilgjengelighet	Tillatt nedetid
1	99,97 %	2 t per år
2	99,95 %	4 t per år
3	99,90 %	8 t per år
4	99,86 %	12 t per år
5	99,73 %	24 t per år

4 KRAFTSYSTEM

Kraftsystemet består av alle banestrømforsyningens komponenter og anlegg. Samspillet mellom produksjon, overføring og last er av stor betydning for hvordan en kan betegne tilstanden til kraftsystemet. Overliggende trefasenett kan også ha en betydning for dette. Med last menes her i hovedsak tog, og med produksjon menes matestasjoner. Endringer i lasten kan være endret lastvekt, endret frekvens/togtetthet, endret effektuttak (rullende materiell med endret ytelse) eller endret lastkarakteristikk.

- a) Endring av installert ytelse, kortslutningsytelse, vinkelkarakteristikk, spenningskarakteristikk eller utskifting av komponenter, bør ikke forringe kraftsystemet.
1. Med forringelse av kraftsystemet menes:
 - 1.1. Uønsket effektlyt i kraftsystemet, både aktiv og reaktiv.
 - 1.2. Unødvendige tap i kontaktledningsanlegget og matestasjoner.
 - 1.3. Unødvendig lav virkningsgrad.
 - 1.4. Kortslutningsstrøm som overstiger den ytelsen som kontaktledningsanleggets komponenter er dimensjonert for.
 - 1.5. Redusert kortslutningsstrøm som vanskeliggjør vernutkobling.
 - 1.6. Endring av spenning på togets strømtaker utover krav, se leveringskvalitet punkt 3.
 - 1.7. Overskridelse av kravene til EMC, se kap. 2.
 - 1.8. Uønskede effektpendlinger mellom produksjon og last.
 2. Vurdering av ovennevnte punkter bør gjøres på forhånd på bakgrunn av beregninger eller simuleringer for å finne en samlet optimal løsning.
- b) Jernbaneverkets kraftsystem bør ikke forringe matende trefasenett utover de krav som er satt til grensesnittet mellom Jernbaneverket og øvrige everk.

5 SELEKTIVITETSPLAN

En selektivitetsplan beskriver hvordan ulike vern i kraftsystemet er stilt inn i forhold til hverandre. Distansevernet brukes normal som hovedvern, mens overstrømsvernet brukes som reserververn.

- a) Det skal til enhver tid finnes oppdatert selektivitetsplan for hver matestrekning.
 - 1. Selektivitetsplaner bør utføres i henhold til Jernbaneverkets Relèvernhandbok vedlegg 5.a [JD 546] eller tilsvarende.
- b) Ved langvarige eller varige endringer i kontaktledningsanlegg, mateutrustning, koblings- eller belastningssituasjon, skal berørte selektivitetsplaner oppdateres dersom endringen er av en slik art at den påvirker dekningsområde eller selektivitet.
 - 1. Vernene skal stilles om etter den reviderte selektivitetsplanen.