

1	OMFANG .....	2
2	GENERELT.....	3
3	EFFEKTBRYTE	4
3.1	Vakuumbrytere.....	4
3.2	Oljefattige brytere .....	4
3.3	Magnetisk blåsebrytere .....	5
3.4	Sonegrensebryter 3-fase.....	5
4	SKILLEBRYTE	6
5	JORDSLUTTERE .....	7
6	PRØVEBRYTEKRETS .....	8

## 1 OMFANG

Kapitlet gir utløsende krav for vedlikehold av brytere i Jernbaneverkets banestrømforsyning. Kapitlet har vedlegg som gir forslag til prosedyre for kontroll og utførelse av vedlikeholdet.

Brytere finnes normalt i 15-kV koblingsanlegg som vist i tabell 5.1.

Tabell 5.1 Brytere i banestrømforsyningen

Komponent/funksjon	Anlegg/plassering							
	1 Koblingshus	2 Sonegrensebryter	3 Kondensatorbatterianlegg	4 Fjernstyring for elkraftanlegg	5 Nødfrakobling	6 Fjernledning	7 Matestasjoner	8 Autotransformatorløsning
<b>5 Brytere</b>	x	x	x				x	
Effektbrytere	x	x	x				x	
Vakuumbrytere	(x)	(x)					(x)	
Oljefattige brytere	(x)	(x)					(x)	
Magnetisk blåsebrytere	(x)	(x)					(x)	
Skillebrytere	x						x	
Jordingsbryter	x	x					x	
Prøvebryterkrets	x						x	
Prøvebryter	x						x	
Prøvemotstand	x						x	

## 2 GENERELT

Generelt gjelder det for brytere at:

- Bryteren skal fungere som en tilnærmet ideel leder når den er lukket.
- Bryteren skal være en fullkommen isolator når den er åpen.

Mange brytere er fjernstyrte. Reaksjon på signal fra kontrollanlegg og indikering av bryterstilling er en forutsetning for effektivt arbeide fra elkraftscentralen og en smidig trafikkavvikling samtidig som det kan være avgjørende for personsikkerheten for de som arbeider i høyspenningsanlegget. Effektbryteren har i tillegg en viktig funksjon i forbindelse med nødfrakobling.

- a) Brytere skal koble riktig på signal fra lokal betjening og lokalt kontrollanlegg.
  1. I tillegg gjelder at:
    - 1.1. Fjernstyrte brytere skal koble riktig på signal fra fjernstyringsanlegg.
    - 1.2. Effektbrytere skal koble riktig på signal fra vern og nødfrakobling.
  2. Bryternes reaksjon på kontrollkommandoer bør undersøkes ved funksjonstest, se kap. 4 punkt 2.2.
- b) Brytere skal gi riktig signal til kontroll- og fjernstyringsanlegg om bryterens stilling der denne funksjonen er implementert.

For krav til bryteres overgangsmotstand, se kap. 4 punkt 2.7.a.

### 3 EFFEKTBRYTERE

Effektbryteren skal kunne bryte og slutte alle forekommende strømmer i kontaktledningsnett, også kortslutningsstrømmer. Effektbryterens pålitelighet har en sikkerhetsfunksjon i kontaktledningsnett gjennom å verne anleggsdeler, personer og begrense skadene ved kortslutning i tillegg til å gjøre kontaktledningsnett spenningsløst ved nødfrakobling.

Størrelsen på strømmen som brytes er av stor betydning for påkjenningen bryteren utsettes for. Store kortslutningsstrømmer sliter mye på bryteren og bør også legges til grunn for vedlikeholdet sammen med antall koblinger.

- a) Antall koblinger for den enkelte bryter bør logges siden det i stor grad er antall koblinger som er bestemmende for vedlikeholdet av bryteren.
- b) Hovedrevisjon av bryteren bør utføres dersom antall koblinger eller driftstid overstiger det som bryterleverandøren setter som maksimum.

Bryterens manøvertid er avgjørende for om bryteren klarer å koble ut en kortslutning. Lang-Feil manøvertid vil også føre til ekstra påkjenninger på bryteren under selve brytningen.

- c) Bryterens manøvertid skal tilfredsstillende bryterleverandørens krav.
  - 1. Utspolens spenning og tid skal tilfredsstillende bryterleverandørens krav.
  - 2. Innspolens spenning og tid bør tilfredsstillende bryterleverandørens krav.

Tiden som motor for fjærspenning bruker på å spenne manøverfjæra er viktig for å sikre korrekt innkobling av bryteren. Hvis ikke blokkeres bryteren.

- d) Motor for fjærspenning bør klare å spenne manøverfjær innenfor den tid som bryterleverandøren har satt som krav.

#### 3.1 Vakuumbrytere

Vakuumbryterens evne til å bryte strømmer og holde påkrevd isolasjonsnivå er direkte avhengig av at vakuemet i kammeret opprettholdes.

- a) Vakuumtest skal ikke indikere lavt isolasjonsnivå.
  - 1. Vakuumtest bør også utføres før nytt vakuumkanne tas i bruk.

Slitte kontaktflater fører til at bryterens evne til å bryte strømmer og opptre som en ideel leder når den ligger inne svekkes.

- - 1. Avbrenningen av bryterkontaktene kontrolleres ved at avbrenningsmerket skal være synlig.

#### 3.2 Oljefattige brytere

Lengden på kontaktflatene er av stor betydning for hvordan bryteren fungerer som ideel leder når den ligger inne.

- ikke underskride bryterleverandørens revisjonskrav.

### 3.3 Magnetisk blåsebrytere

Magnetiske blåsebrytere bryter strømmer ved at lysbuen mellom kontaktflatene blåses inn mot slukkeplatene og deles opp i flere mindre lysbuer. Hvor vellykket en brytning blir er avhengig av slitasjen på slukkeplatene og det ledende materialet på endene av disse.

- a) Det ledende materialet på slukkeplatene skal ikke være brent bort.
- b) Avstanden mellom det ledende belegget på slukkeplatene skal ikke være mindre enn bryterleverandørens krav.

### 3.4 Sonegrensebryter 3-fase

- a) Bryterens tre poler bør bryte og slutte kontakten samtidig for å sikre at alle tre polene slites likt og levetiden på bryteren blir lengst mulig.

## 4 SKILLEBRYTERE

Skillebryteren skal kunne slutte og bryte i strømløs tilstand og sikre tilstrekkelig isolasjonsavstand mellom spenningførende og jordede deler.

Tilstrekkelig isolasjonsavstand er viktig for personsikkerheten til de som utfører arbeid på høyspenningsanlegget.

- a) Isolasjonsavstand når bryteren ligger ute skal tilfredsstillende gjeldende forskriftskrav.
- b) Sperreanordningen for å hindre utilsiktet inn- og utkobling skal fungere.
- c) Motor for fjernmanøver skal klare å manøvrere bryteren.

For å sikre at skillebryteren opptrer som en tilnærmet ideel leder i lukket tilstand, er det viktig at kniven går i korrekt inngrep og at overgangsmotstanden er minst mulig.

- d) Inngrepet og innvandringen skal være i henhold til leverandørens spesifikasjoner.
- e) Strømbaner skal være hele og funksjonsdyktige og bør være uten synlige skader og brannskader.
  1. Kontaktflatene bør rengjøres dersom bryteren har for stor overgangsmotstand, se kap. 4 punkt 2.7.a
  2. Kontaktflater og eventuelle gnisthorn skal kontrolleres dersom bryteren er manøvrert under last.
  3. Bryteren skal legges ut og blokkeres dersom den er lagt inn mot kortslutning, og den skal ikke tas i bruk før den er funnet i orden.

## 5 JORDSLUTTERE

Jordslutteren skal kunne føre kortslutningsstrømmer mot jord. Inngrepet og innvandringen er viktig for å sikre at jordbryterens overgangsmotstand mot jord er minst mulig.

- a) Betjeningsmekanismen skal kunne betjene bryteren i henhold til leverandørens foreskrevne inngrep og tid.
- b) Jordslutteren skal være forbundet til jordingsanlegget/returkretsen med en hel og feilfri jordleder gjennom en hel og feilfri kobling.
- c) Sperreanordningen for å hindre utilsiktet inn- og utkobling skal fungere.

Se forøvrig kap. 9 for krav til Jording.

## 6 PRØVEBRYTERKRETS

Prøvekretsen består i hovedsak av en prøvebryter (en enpolet lastskillebryter) og en prøvemotstand. Prøvekretsen skal redusere belastningen på effektbrytere, kontaktledningsanlegg og koblingsanlegg ved innkobling mot kortslutning og gjentatte kortslutningsstøt ved feilsøking.

- a) Strømbaner bør være hele og funksjonsdyktige samt være uten synlige skader og brannskader.
- b) Manøveranordning skal kunne legge bryteren inn og holde den i innstilling.
- c) Prøvemotstanden bør være  $640 \text{ Ohm} \pm 10\%$ .