

<b>1</b>	<b>TOGDETEKSJONSSYSTEMER.....</b>	<b>2</b>
1.1	Generelle egenskaper .....	2
1.2	Sporfelttyper .....	2
1.3	Akseltellersystem .....	3
<b>2</b>	<b>AUTOMATISK TOGBESKYTTELSE (ATC).....</b>	<b>4</b>
2.1	Utbyggingsgrad .....	4
2.1.1	Delvis overvåking (DATC) .....	4
2.1.2	Fullstendig overvåking (FATC).....	4
2.2	Informasjonspunkter .....	4
2.3	Baliser .....	5
2.3.1	Elektriske egenskaper .....	5
2.3.2	Telegramformat .....	5
2.3.3	Montasjebegrensninger.....	5
2.4	Krav til dokumentasjon av ATC - installasjon på rullende materiell.....	5
<b>3</b>	<b>EMC .....</b>	<b>7</b>

<b>1</b>	<b>TRAIN DETECTION SYSTEM.....</b>	<b>2</b>
1.1	General characteristics .....	2
1.2	Types of track circuits.....	2
1.3	Axle counter systemer .....	3
<b>2</b>	<b>AUTOMATIC TRAIN PROTECTION (ATC).....</b>	<b>4</b>
2.1	Construction .....	4
2.1.1	Partial Automatic Train Protection (DATC) .....	4
2.1.2	Complete Automatic Train Protection (FATC) .....	4
2.2	Information spots .....	4
2.3	Balises .....	5
2.3.1	Electrical characteristics.....	5
2.3.2	Telegram format .....	5
2.3.3	Installation restrictions .....	5
2.4	Documentation requirements of ATC - installation on rolling stock .....	5
<b>3</b>	<b>EMC .....</b>	<b>7</b>

## 1 TOGDETEKSJONSSYSTEMER

### 1.1 Generelle egenskaper

Togdeteksjon skjer i stor grad via sporfelt og akseltellersystem. Krav til rullende materiell vil i fremtiden basere seg på internasjonale normer, i første rekke EN50238. Inntil denne blir gjort gjeldende vil krav i forbindelse med togdeteksjon være basert på Teknisk regelverk (JD550, JD551 og JD552), som igjen bygger på UIC's krav (UIC512).

For beskrivelse av og krav til rullende materiell i forbindelse med EMC, se felles norsk-svensk dokument "Requirements on rolling stock in Norway and Sweden regarding EMC with the electrical infrastructure and coordination with the power supply and other vehicles" i vedlegg 5.a. Dette dokumentet inneholder også krav til verifikasjon og dokumentasjon.

Mekaniske krav til rullende materiell:

- Avstand mellom etterfølgende hjulaksler må ikke være større enn 17,5 m
- Avstand mellom første og siste aksel må ikke være mindre enn 3m
- Avstand fra buffer til første hjulaksel må ikke være større enn 4,2m (UIC512)
- På strekning med sporfelt: Minimum vekt på en aksel må ikke være mindre enn 5,0 tonn (3,5 tonn dersom hjulbaner skrubbes av kloss for brems eller pussebrems).
- På strekning med akseltellersystem:
  - Hjuldiameter  $\geq$  330 mm
  - Hjulbredde 130...150 mm
  - Hjulflens h 26..38 mm
  - Hjulflens b 20..33 mm
  - Min akselavstand  $\geq$  700 mm

### 1.2 Sporfeltyper

- Konvensjonelle
  - Isolerte skinneskjøter
  - Frekvens 95/105 Hz
  - Rullende materiell skal ha automatisk

## 1 TRAIN DETECTION SYSTEM

### 1.1 General characteristics

Train detection is to a great extent performed by track circuits and axle counter systems. Requirements for rolling stock will in the future be based on international norms, in general EN50238. Until this is implemented, requirements for train detection will be based on Technical Regulations from NNRA (JD550, JD551 and JD552), which are based on UIC code (UIC512).

For information about and requirements to rolling stock regarding EMC, see common Norwegian-Swedish document "Requirements on rolling stock in Norway and Sweden regarding EMC with the electrical infrastructure and coordination with the power supply and other vehicles" in appendix 5.a. This document also includes requirements regarding verification and documentation.

Mechanical requirements to rolling stock:

- The distance between adjacent wheel sets must not exceed 17,5 m (UIC512)
- The distance between first and last axle must not be less than 3m
- The distance between the front/end wheel set and the buffer head must not exceed 4,2m (UIC512)
- On line with track circuits: Minimum axle load must not be less than 5,0 tonnes (3,5 tonnes if wheel tyres are worn by brake shoe or abrasive brakes).
- On line with axle counter system:
  - Wheel diameter  $\geq$  330 mm
  - Hjulbredde 130...150 mm
  - Wheel flange height 26..38 mm
  - Wheel flange width 20..33 mm
  - Min axle distance  $\geq$  700 mm

### 1.2 Types of track circuits

- Conventional
  - Insulated rail joints
  - Frequency 95/105 Hz
  - Rolling stock shall automatically disconnect

frakopling av hovedbryter dersom strømmen i noe frekvensbånd med 1 Hz bredde i intervallene 92 – 98 Hz og 102 – 108 Hz er større eller lik  $2 A_{rms}$  i 1 sek (eller lengre).

- Likestrømsfelter
- Isolerte skinneskjøter
  
- FTGS (Siemens)
- Uten isolerte skinneskjøter
- Frekvens 4,7 – 16,5 kHz
  
- TI 21
- Uten isolerte skinneskjøter
- Frekvens 1,5 – 2,6 kHz

### 1.3 Akseltellersystem

EN 50238-3 gjelder,  
I Norge benyttes nå følgende typer fra liste i EN 50283-3, Annex A:

- ZP30H
- ZP 43.

Ytteligere installasjoner av akseltelleranlegg er planlagt. Andre typer kan da bli valgt.

the main switch if current in any frequency band with 1Hz bandwidth in the intervals 92 – 98 Hz and 102 – 108 Hz equals or exceeds  $2 A_{rms}$  for 1 sec (or longer time).

- DC track circuits
- Insulated rail joints
  
- FTGS (Siemens)
- Jointless track circuit separation
- Frequency 4,7 – 16,5 kHz
  
- TI 21
- Jointless track circuit separation
- Frequency 1,5 – 2,6 kHz

### 1.3 Axle counter systemer

EN 50238-3 applies  
Types of axle counter systems listed in EN 50283-3, Annex A which are currently used in Norway:

- ZP30H
- ZP 43.

Further axle counter systems are expected to be installed. These may be of other types.

## 2 AUTOMATISK TOGBESKYTTELSE (ATC)

### 2.1 Utbyggingsgrad

- Ref. JD 550, kap.10.
- System EBICAB 700
- Utbygget på alle fjernstyrte strekninger
- Punktformig system. Ikke kontinuerlig informasjonsoverføring til toget.
- Informasjonspunkter ved hastighetssignaler er ikke lenket sammen (gjensidig kontrollert). Øvrige informasjonspunkter er lenket.
- Maks. hastighet for informasjonsoverføring 250km/h.

#### 2.1.1 Delvis overvåking (DATC)

- Ca 90% av ATC – strekningene
- Maksimum hastighet 130 km/h
- Informasjonspunkter ved alle Hoved- og forsignaler
- Standard bremsestrekning fra forsignal 800m
- Informerer om "vent stopp/vent kjør" fra forsignal og "stopp/kjør" i hovedsignal.

#### 2.1.2 Fullstendig overvåking (FATC)

- Ca 10% av ATC – strekningene
- Maksimum hastighet = maksimum linjehastighet opptil 210 km/h
- Informasjonspunkter ved alle Hoved-, for- og hastighetssignaler
- Bremsestrekninger basert på  $0,7\text{m/s}^2$  gjennomsnittlig retardasjon, justert for fall og hastigheter over 150km/h i tillegg til 8 sek. Reaksjonstid (inkludert bremseenes tilsetningstid) ved linjehastighet.
- For Gardermobanen kreves min.  $0,8\text{m/s}^2$  gjennomsnittlig retardasjonsevne ved hastigheter >160km/h.

### 2.2 Informasjonspunkter

- Ref. JD 551, kap.10.
- Min. avstand mellom informasjonspunkter er

## 2 AUTOMATIC TRAIN protection (ATC)

### 2.1 Construction

- Confer JD 550, Chap. 10.
- System EBICAB 700
- Exist on all remotely controlled routes
- Transfer of information from track installations to train from *information spots*. The system is not continuous.
- Information spots of the speed signals are not linked (mutually controlled). Other information sources are linked.
- Maximum speed for information transmission is 250km/h.

#### 2.1.1 Partial Automatic Train Protection (DATC)

- About 90% of the ATC-routes
- Maximum speed; 130 km/h
- Information spots at all main- and distant signals
- Standard braking distance from distant signal; 800m
- Informs about "expect stop/expect go" from distant signal and "stop/go" from main signal

#### 2.1.2 Complete Automatic Train Protection (FATC)

- About 10% of the ATC-routes
- Maximum speed = maximum line speed until 210km/h
- Information sources at all main-, distant and speed signals
- Braking distances based on  $0,7\text{m/s}^2$  average retardation, adjusted to gradients and speeds above 150km/h in addition to 8 sec. reaction time (including brake delay) at line speed
- For the Gardermobanen (between Oslo and the airport) minimum  $0,8\text{m/s}^2$  average retardation at speeds of > 160km/h.

### 2.2 Information spots

- Confer JD551, Chap. 10.
- Minimum distance between information

10,5m

- Antall baliser i et informasjonspunkt 2 – 5 stk.
- Avstand mellom baliser 2,3 – 3,5m
- Informasjon: Max. kjørehastighet, lenkingsavstand, hastighets- og avstandsinformasjon for bremsekurve over inntil 2 signalstrekninger, posisjonsnummer for togradio ved hovedsignaler, skille mellom toglederområder for togradio

## 2.3 Baliser

### 2.3.1 Elektriske egenskaper

- Ref. BVS 544,39002 16.08.00, Kap.3.2 (Luftgapspesifikasjon utgitt av Banverket, Sverige)
- Aktivisering av balise 27.115MHz
- Respons: Amplitudemodulert signal med bærefrekvens 4.5MHz. Overføringshastighet 50kb/s.

### 2.3.2 Telegramformat

EBICAB 700

- Ref: BVS 544,39002 16.08.00 (Luftgapspesifikasjon)
- Ref: BVH 544.3, kapittel 3.1 (ATC Håndbok) (Dokumenter utgitt av Banverket, Sverige)

### 2.3.3 Montasjebegrensninger

- Ref. BVS 544,39002 16.08.00, Kap.12.2 (Luftgapspesifikasjon utgitt av Banverket, Sverige)

## 2.4 Krav til dokumentasjon av ATC - installasjon på rullende materiell

For hvert individ dokumenteres:

1. Korrekt system/programversjon installert
2. Installasjonen utført av verksted godkjent av systemleverandør
3. Korrekt versjon av systemleverandørs komponenter benyttet
4. Installasjonsbeskrivelse i henhold til

spots; 10,5m

- Number of balises at an information spot; 2 – 5
- Distance between balises; 2,3 – 3,5m
- Information: maximum speed, linking distance, speed- and distance information for braking curve of maximum 2 signalling blocks, position number of train radio at main signals, border between remote control areas of train radio

## 2.3 Balises

### 2.3.1 Electrical characteristics

- Confer BVS 544,39002 16.08.00, Chap. 3.2 (Air gap specification issued by Swedish National Rail Administration)
- Activating balise 27.115MHz
- Response: Amplitude modulated signal on carrier 4.5MHz. Transmission rate 50 kb/s.

### 2.3.2 Telegram format

EBICAB 700

- Confer BVS 544,39002 16.08.00 (Air gap specification)
- Confer BVH 544.3, Chap. 3.1 (ATC Handbook) (Documents issued by Swedish National Rail Administration (Banverket))

### 2.3.3 Installation restrictions

- Confer BVS 544,39002 16.08.00, Kap.12.2 (Air gap specification issued by Swedish National Rail Administration)

## 2.4 Documentation requirements of ATC - installation on rolling stock

To be documented for each vehicle:

1. Version of system/software approved by system manufacturer
2. Installation performed by workshop approved by system manufacturer
3. Correct version of system manufacturer's components used

- 
- |   |   |
|---|---|
| <p>systemleverandørs installasjonsmanual</p> <p>5. Liste over personer som er godkjent av systemleverandør til å:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kontrollere/godkjenne installasjonsbeskrivelse</li><li>- Installere anlegget</li><li>- Foreta installasjonskontroll/godkjenne installasjon</li></ul> <p>6. Protokoll fra installasjonstest undertegnet av person godkjent av systemleverandør.</p> <p>7. Eventuell endringsanalyse med hensyn på ATC – installasjonens innvirkning på rullende materiells opprinnelige sikkerhetsfunksjoner.</p> <p>8. JBV's driftsprøveprotokoll, utfylt og undertegnet av person godkjent av JBV.</p> | <p>4. Installation documentation plan corresponding with manufacturer's installation manual.</p> <p>5. List of persons approved by system manufacturer to:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Approve installation documentation plan</li><li>- Install the system</li><li>- Control/approve the installation</li></ul> <p>6. Installation test protocol signed by person approved by system manufacturer</p> <p>7. Risk analyses of changes (if relevant) with regards to ATC's influence on the basic safety functions of rolling stock.</p> <p>8. Result from operational test performed in accordance with JBV's (NNRA's) test protocol and signed by person approved by JBV (NNRA).</p> |
|---|---|

**3 EMC**

Rullende materiell forutsettes å være i samsvar med EN 50121. Avvik kan etter nærmere vurdering aksepteres i enkelttilfeller. Samsvar med EN 50 121 legges til grunn ved nybygg og oppgradering av infrastrukturanlegg.

**3 EMC**

Rolling stock is assumed to conform to the EN 50121. Deviations, based on further evaluation, may be acceptable in certain cases. Conformance with EN 50121 is the basis for new constructions and upgrading of infrastructure systems.