

1	TOGDETEKSJONSSYSTEMER	2
1.1	Generelle egenskaper	2
1.2	Sporfelttyper	2
2	AUTOMATISK TOGBESKYTTELSE (ATC)	4
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
3	EMC	7

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

1 TOGDETEKSJONSSYSTEMER

1.1 Generelle egenskaper

Togdeteksjon skjer i stor grad via sporfelt. 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). Kravene kan grupperes på følgende måte:

Mekaniske krav

- 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)
- 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).

Elektriske krav

- Resistans mellom hjulringer på samme aksel skal være i samsvar med UIC 512:1979 ($< 0,1 \Omega$).
- Generelt må genererte støyostrømmer for komplett tog ikke overstige:
 - $1,000 A_{rms}$ for $f \leq 7,0$ kHz.
 - $0,500 A_{rms}$ for 7.0 kHz $< f \leq 9,0$ kHz.
 - $0,330 A_{rms}$ for $f > 9,0$ kHz.

Erfaring viser at lavere grenseverdier kan være nødvendig for enkelte frekvensområder på delstrekninger og utredning pågår. JBV kan på delstrekninger gi dispensasjon for noe høyere støyostrømmer i enkelte frekvensområder. Utfra dokumentasjon for materiellets støyostrømsspekter vil JBV vurdere kompatibiliteten for det rullende materiellet på aktuelle strekninger.

1.2 Sporfeltyper

- Konvensjonelle
- Isolerte skinneskjøter

1 TRAIN DETECTION SYSTEM

1.1 General characteristics

Train detection is to a great extent performed by track circuits. 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). The requirements may be grouped in the following manner:

Mechanical requirements

- 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)
- 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).

Electrical requirements

- Resistance between wheels of a wheel set must be according to UIC512:1979 ($< 0,1 \Omega$).
- Generally emitted interference currents (EMC) must for a complete train not exceed:
 - $1,000 A_{rms}$ for frequencies $\leq 7,0$ kHz.
 - $0,500 A_{rms}$ for 7.0 kHz $< f \leq 9,0$ kHz.
 - $0,330 A_{rms}$ for frequencies $> 9,0$ kHz.

Operating experience indicates that lower limits may be necessary for some frequencies on some route sections and the requirement is under consideration. NNRA may on some route sections permit slightly excessive interference currents for some frequencies. Based on documentation for the noise current spectrum of the rolling stock NNRA will decide whether it is compatible with the route sections in question.

1.2 Types of track circuits

- Conventional
- Insulated rail joints

-
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Frekvens 95/105 Hz- Rullende materiell skal ha automatisk 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 skinnerkjøter• FTGS (Siemens)- Uten isolerte skinnerkjøter- Frekvens 4,7 – 16,5 kHz• TI 21- Uten isolerte skinnerkjøter- Frekvens 1,5 – 2,6 kHz | <ul style="list-style-type: none">- Frequency 95/105 Hz- Rolling stock shall automatically disconnect 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 |
|--|--|

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 bremseens tilsettingstid) 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 10,5m

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 spots; 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 systemleverandørs installasjonsmanual

- 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
4. Installation documentation plan

-
- | | |
|--|--|
| <p>5. Liste over personer som er godkjent av systemleverandør til å:</p> <ul style="list-style-type: none">- Kontrollere/godkjenne installasjonsbeskrivelse- Installere anlegget- Foreta installasjonskontroll/godkjenne installasjon <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>corresponding with manufacturer's installation manual.</p> <p>5. List of persons approved by system manufacturer to:</p> <ul style="list-style-type: none">- Approve installation documentation plan- Install the system- Control/approve the installation <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.