1 INNLEDNING 2
1.1 Hensikt og omfang 2
1.2 Systembeskrivelse 2
1.3 Referanser 2
2 PROSJEKTERINGSREGLER 3
2.1 Generelt 3
2.2 Jording og returstrøm 3
2.2.1 Sugetransformator med null-felt 3
2.3 Audiofrekvent sporfelt TI21 og 10/50 kHz sporfelt 3
2.4 Oppsummering av gjeldende avstander 4
3 PROSJEKTERING AV AUDIOFREKVENT SPORFELT - TI21 5
3.1 Sporavsnitt ved hovedsignal og dvergsignal 5
3.2 Sporavsnitt i sporveksel 6
3.3 Sporavsnitt ved overkjøringsspor 6
3.4 Sporavsnitt og sporsperre 7
3.5 Sporavsnitt og sugetransformator 7

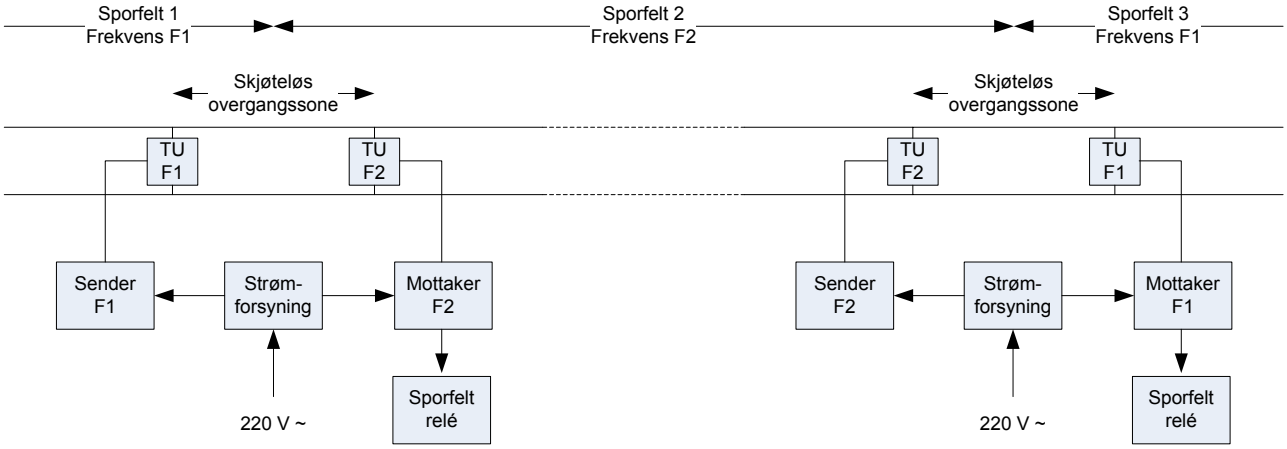
1 INNLEDNING

1.1 Hensikt og omfang

Dette vedlegget beskriver spesielle tekniske krav og funksjonskrav i forbindelse med bruk av audiofrekvent sporfelt av type TI21 ved Jernbaneverkets infrastruktur.

1.2 Systembeskrivelse

Dette sporfeltet benytter en sporfeltstrøm med frekvenser i området 1.5 til 2.6 kHz. Sporfeltene kan avgrenses med isolerte skjøter eller skjøteløse overgangssoner som er 20 meter lange. I kapittel 1.3 er leverandørens dokumentasjon listet opp. I figur 7.e.7 (hentet fra [1]) er et TI21 sporfelt vist som blokkdiagram. For videre informasjon henvises det til leverandørens dokumentasjon.



Figur 7.e.1 TI21 sporfelt med skjøteløs overgangssoner

Det er 8 forskjellige sporfeltfrekvenser, nummerert fra A til H (se tabell 1.1 eller kap 1.1 i [2]). Til spor nummer 1 eller enkeltspor benyttes frekvensene A og B vekselvis. Til spor nummer 2 benyttes frekvensene C og D, osv. Den skjøteløse overgangssonen består av to stykk tuning unit (TU) tilkoblet sporet med 20 meter avstand. De kan skille mellom sporfelt med frekvensene A og B, C og D, E og F, G og H. Ved skille mellom andre frekvenskombinasjoner må det benyttes isolerte skjøter.

1.3 Referanser

[1] Audio Frequency Track Circuit Style TI21, dok.nr.: 3NNT110000D0202

[2] Prosjektering og Installasjon av sporfelt Adtranz type TI21, dok.nr.: 3NNT110000D0203

[3] Vedlikehold Sporfelter TI21, dok.nr.: 3NNT110000D0204

[4] Sporfelter TI21, Kontroll- og innjustering, dok.nr.: 3NNT110000D0603

2 PROSJEKTERINGSREGLER

2.1 Generelt

a) Prosjektering av audiofrekvent sporfelt – TI21 skal utføres som beskrevet i leverandørens dokumentasjon [2].
b) Audiofrekvent sporfelt – TI21 skal ikke benyttes dersom det forutsettes sikker skinnebruddsdeteksjon ved hjelp av sporfelt.
c) En skjøteløs overgangssone skal i sin helhet plasseres innenfor middel.
d) TI21 skal bare benyttes på spor og veksler som blir befart av store lokomotiv eller tog minimum hver 72 timer.
e) Ved prosjektering av sporfelt i low power modus, skal det på tilkoblingene fra sender til TU/ETU benyttes klemme 1 og 2. På klemme 4 og 5 skal det skrus fast et skilt som hindrer at disse klemmene tas i bruk.
f) Det skal benyttes kabeltyper som angitt I [2] tabell 3.1.3.1.

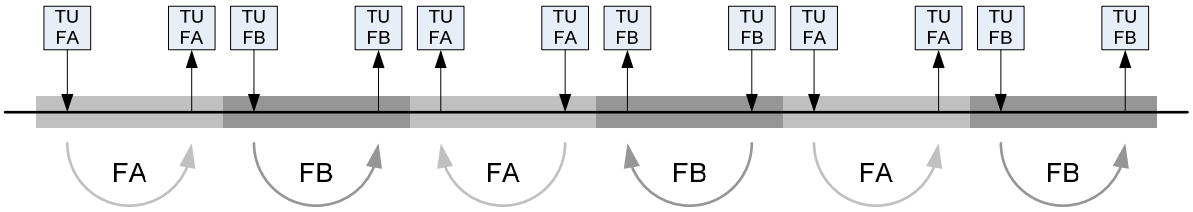
2.2 Jording og returstrøm

a) For å redusere overspenninger som kan skade tilkoblingsenheter ved sporet, skal det benyttes impedansspoler mellom skinnestrengene.
b) Ved tilkobling av impedansspoler skal det være en avstand på minimum 100 meter fra sender-TU, og 25 meter fra mottaker-TU.

Unntak:

1. Gjelder ikke når isolerte skjøter benyttes.

c) Det skal være minimum 400 meter avstand mellom sender-TU og mottaker-TU med samme frekvens i atskilte sporfelt, når sender-TU operer med effekten normal power.
Det er ennå ikke satt krav til minimum avstand mellom sender-TU og mottaker-TU med samme frekvens i atskilte sporfelt, når sender-TU operer med effekten low power. Prosjektering må inntil videre godkjennes av ITP.
d) Kravet om 400 meter avstand kan innfris for sporfelt ned til 200 meter ved å la to etterfølgende sporfelt ha senderetning fremover, og de neste to bakover i forhold til kilometerretningen, ref. figur 7.i.2.



Figur 7.e.2 Konfigurering av korte sporfelt (under 400 meter).

2.2.1 Sugetransformator med null-felt

a) Audiofrekvent sporfelt – TI21 kan brukes på strekninger med sugetransformator og null-felt.
b) Det tillates kun en sugetransformator med null-felt i et sporfelt.
c) Sporfelt med sugetransformator og null-felt skal ha en maksimumslengde på 500 meter.
d) Kun ULVECO sin overdragstransformator eller annen transformator med samme elektriske egenskaper kan brukes i forbindelse med TI21.

2.3 Audiofrekvent sporfelt TI21 og 10/50 kHz sporfelt

a) Audiofrekvent sporfelt – TI21 kan brukes på strekninger med 10/50 kHz sporfelt.
b) Det tillates kun et 10/50 kHz sporfelt pr TI21 sporfelt.
c) TI21 tilkoblinger til sporet (TU og ETU) må ikke være nærmere 10/50 kHz sporfelt enn 100 meter.

2.4 Oppsummering av gjeldende avstander

Følgende avstandskrav er gitt i dokumentasjonen [2] eller i teksten ovenfor. Disse er gjentatt i tabell for tydelighetens skyld.

Beskrivelse		Avstand	Henvisning
1. Sporfeltets lengde uten spesielle begrensninger.			
	Low power modus.	50 - 250 m	[2] kap. 1.1
	Normal power modus (endematet).	200 - 1100 m	
	Normal power modus (midtmatet for hver halvdel).	300 - 1000 m	
2. Overgangssonens lengde (”tuned area”).			
	Mellom to TU (”tuning unit”).	20 m	[2] kap. 1.1
	Mellom TU og kortslutning.	18,5 m	[2] kap. 3.2.5
3. Avgrensing med isolert skjøt.			
	Avstand mellom ETU og isolert skjøt.	<1 m	
4. Begrensninger av sporfeltets lengde.			
	Ved bruk av LMU.	< 900 m	[2] kap. 3.1.3.2
	Ved tilkobling av en impedansspole.	< 1000 m	[2] kap. 3.4.2
	Ved tilkobling av to impedansspoler.	< 900 m	[2] kap. 3.4.2
	Ved tilkobling av tre impedansspoler.	< 850 m	[2] kap. 3.4.2
	Sporfelt med en sugetransformator og null-felt.	< 500 m	
5. Avstand til andre tilkoblinger.			
	Avstand mellom sender TU og mottaker TU med samme frekvens i atskilte sporfelt	≥ 400 m	
	Avstand TU/ETU og 10/50 kHz sporfelt	≥ 100 m	
	Avstand sender-TU/ETU og impedansspole	≥ 100 m [1]	
	Avstand mottaker-TU/ETU og impedansspole	≥ 25 m [1]	
	Avstand TU/ETU og sportilkoblinger	≥ 100 m	
6. Avstand fra kiosk til sportilkoblingsenheter			
	Sporfeltlengde 900m, sløyfemotstand 1.8 Ω:	120 m	[2] kap. 3.1.3.2
	Sporfeltlengde 800m, sløyfemotstand 3.3 Ω:	220 m	
	Sporfeltlengde 600m, sløyfemotstand 7.2 Ω:	480 m	
	Ved bruk av LMU, avstand Sender - TU	500 m	
6. Avstand fra sportilkoblingsenheter til skinne Justerte krav for norske forhold, stolpemonterte enheter			
	TU, henholdsvis kort og lang kabel.	Kort 4,4 m Lang 6,0 m	Dokument TR109573A4
	ETU, henholdsvis kort og lang kabel.	Kort 8,4 m Lang 10,0m	

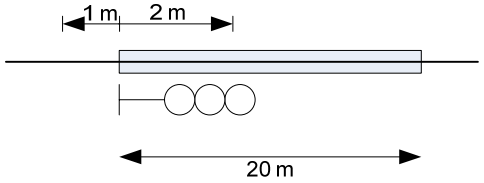
[1] Gjelder ikke ved isolert skjøt.

3 PROSJEKTERING AV AUDIOFREKVENT SPORFELT - TI21

Dette avsnittet angir eksempler på prosjektering av sporavsnitt ved bruk av audiofrekvent sporfelt – TI21.

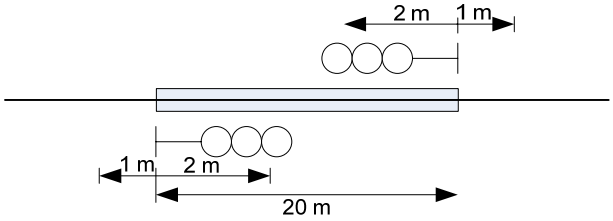
3.1 Sporavsnitt ved hovedsignal og dvergsignal

a) Den skjøteløse overgangssonen ved hovedsignal og dvergsignal plasseres med start av overgangssonen rett ut for signalet, se figur 7.e.3. Plassering inntil 1 meter foran signalet eller inntil 2 meter bak signalet kan aksepteres.



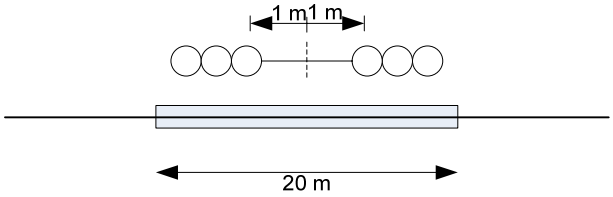
Figur 7.e.3 Plassering av skjøteløs overgangssone ved hovedsignal og dvergsignal

b) Ved blokkpost skal motrettede blokksignal forskyves med en avstand på 20 meter, slik at den skjøteløse overgangssonen får plass mellom signalene, se figur 7.e.4. Plassering inntil 1 meter foran signalet eller inntil 2 meter bak signalet kan aksepteres.



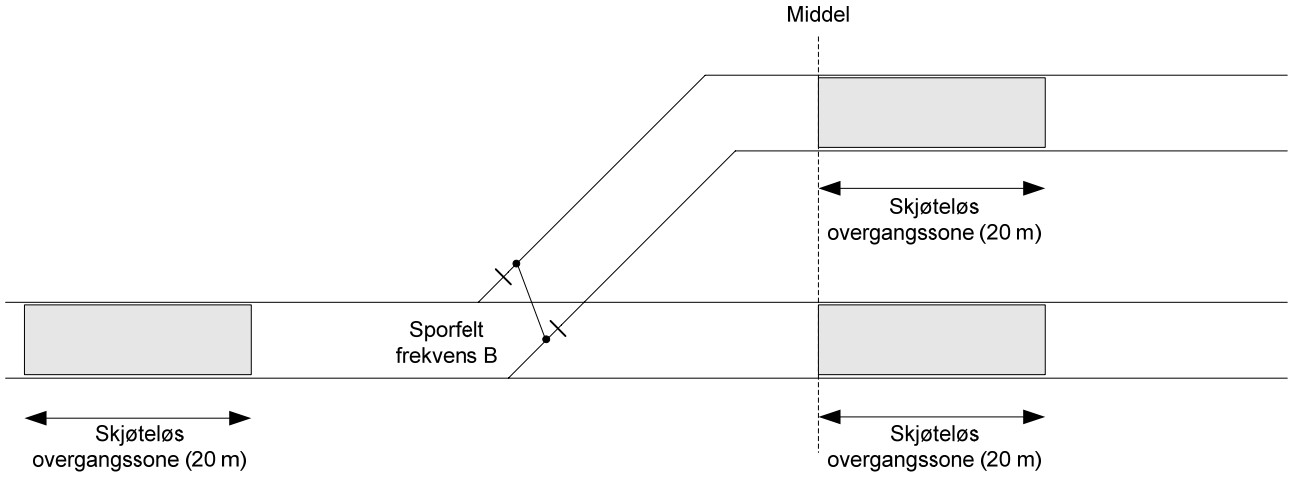
Figur 7.e.4 Plassering av skjøteløs overgangssone ved blokksignal

c) Ved plassering hovedsignal i åk, dvergsignal på samme mast og lignende skal den skjøteløse overgangssonen plasseres i senter, se figur 7.e.5. Plassering med inntil 1 meters avvik i forhold til senter kan aksepteres.



Figur 7.e.5 Plassering av skjøteløs overgangssone ved hovedsignal i åk, dvergsignal på samme mast og lignende

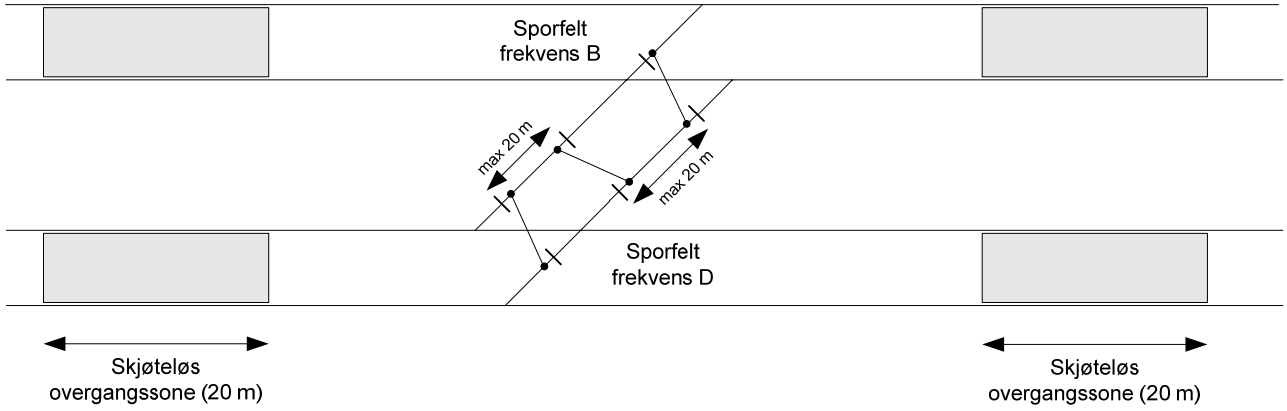
3.2 Sporavsnitt i sporveksel



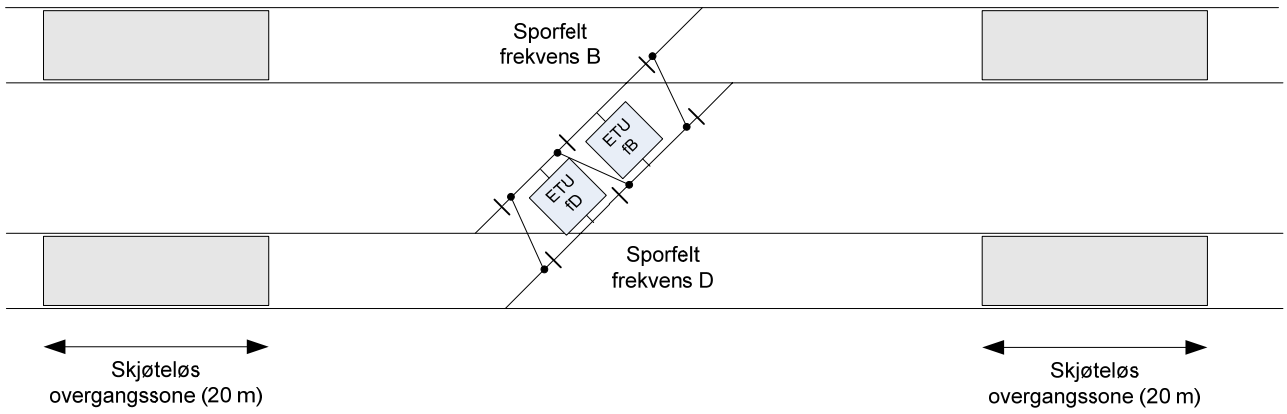
Figur 7.e.6 TI21 i sporveksel

Det er i dokumentasjonen fra leverandør, se [2] kap. 3.2.7, gitt mulighet for at sporveksel med mindre enn 20 meters sporfeltlengde ut på avvikssporet kan være uten TU/ETU-tilkobling ved isolert skjøt. Dette må godkjennes spesielt I hvert enkelt tilfelle.

3.3 Sporavsnitt ved overkjøringsspor

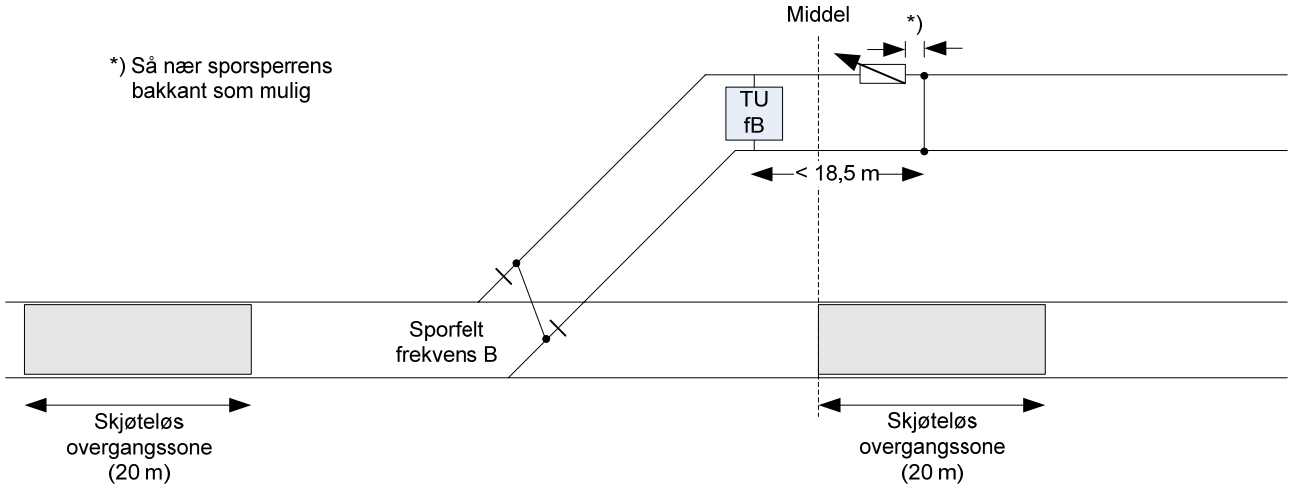


Figur 7.e.7 TI21 i overkjøringsspor – Kort overkjøringssløyfe



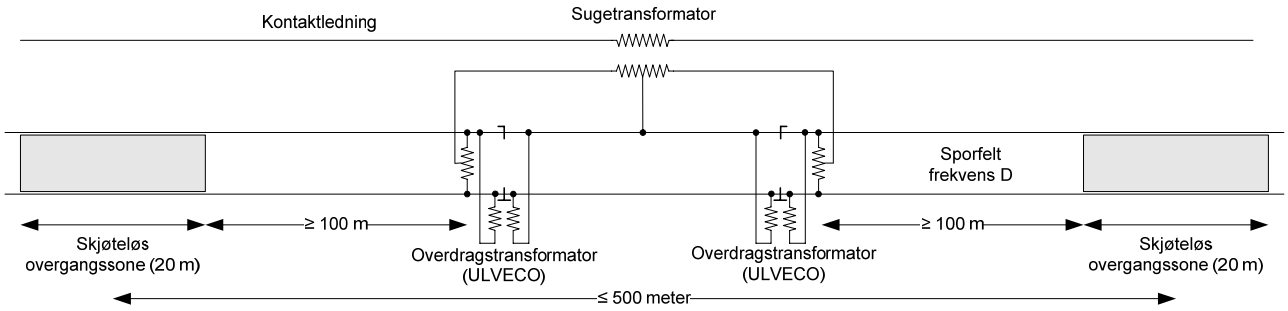
Figur 7.e.8 TI21 i overkjøringsspor - Lang overkjøringssløyfe

3.4 Sporavsnitt og sporsperre



Figur 7.e.9 Audiofrekvent sporfelt TI21 og sporsperre

3.5 Sporavsnitt og sugetransformator



Figur 7.e.10 Audiofrekvent sporfelt TI21 og sugetransformator