

BESTÄMMELSER RÖRANDE UTFÖRANDE AF ELEKTRISKA LEDNINGAR FÖR FÖRSÖK MED ELEKTRISK JÄRNVÄGS-DRIFT MELLAN TOMTEBODA OCH VÄRTAN.

Såsom af bifogade plankarta och kopplingsschema* (ritn. n:r 15,048) framgår, utgår ledningen från kraftstationen å Tomteboda vagnverkstads område såsom tvåtrådig kraftledning. Vid utledningen och öfvergången till kontaktledningen vidtagas sådana anordningar, att, såsom synes af schemat, hvilkendera som helst af kraftledningstrådarna medelst omkoppling kan sättas i förbindelse med kontaktledningen eller skenorna. Den tvåpoliga kraftledningen föres på trästolpar af sådan höjd, att tråden ingenstädes kommer närmare marken än 6 m och vid korsningen af landsvägsbron vid Tomteboda ej närmare än 7 m. Ifrån denna korsning föres ledningen öfver och utmed södra sidan af bron till andra sidan af järnvägsspåren, uppuren utom af de vid brons ändar i marken nedställda trästolparne af tvenne vid bron fastgjorda trästolpar af sådan höjd, att trådarna komma minst 7 m öfver brons körplan. Beträffande kraftledningen tillämpas i öfrigt, där så ske kan, säkerhetsföreskrifterna för högspänningsanläggningar i Kungl. Maj:ts nådiga stadga af den 31 december 1902. Isolatorer och krokar för kraftledningen tillhandahållas af Järnvägsstyrelsen af den vid Abisko använda typen. Ledningen utföres af hårddragen koppartråd med 8 mm diameter utom å den sträcka, där ledningen korsar och följer utmed bron vid Tomteboda, hvarest spunnen ledare af motsvarande area användes. Koppars specifika ledningsmotstånd vid $+15^{\circ}$ Celsius får ej öfverstiga 0,0170 ohm. För kontaktledningen användes koppartråd af samma tvärsektion och ledningsförmåga, och får dess hållfasthet ej understiga 40 kg/mm². Kontakttråden levereras i längder af minst 500 m, och utföres skarvarne på sådant sätt, att hållfastheten ej minskas, utan skola skarvarne vara fullt jämnstarka med den hela tråden, och får något nämnvärdt öfvergångsmotstånd ej förefinnas. Kontakttråden föres på fri bana på en höjd af minst 5,2 m och högst 6,2 m öfver skenöfverkant, under vägbroarne får dess höjd likväl nedgå till lägst 4,6 m öfver skenöfverkant. Afvikningen i horisontal led från spårets midt får uppgå till högst 500 mm åt hvarje sida, hvarvid i kurvor hänsyn skall tagas till den af skenförhöjningen förorsakade snedställningen af fordonen. Vid trådens spännande skall hänsyn tagas till erhållande af en så vidt möjligt likformig slätning af strömaftagarna, dels genom trådens spännande i sicksack, dels genom stadig förankring i horisontal led, så att tråden ej utan vidare kan dragas åt sidan och följa en påbörjad ränna i strömaftagarens slityta. Stolparne äro i allmänhet af trä, men vid förankringar och en del andra punkter, hvarest stolparne utsättas för större påkänning, komma eventuellt att användas sådana af järnkonstruktion eller armerad beton. Samtliga stolpar tillhandahållas af Järnvägsstyrelsen. Frånsedt broarne och ett fåtal andra punkter, hvarest de lokala förhållandena betinga speciella upphängningsanordningar, sker upphängningen af kontakttråden efter en af de typer, som åskådliggöras af ritningarna n:r 15,080—15,086.*

* Återgifvas ej här.

Det är att märka, att å samtliga dessa ritningar är anordning för jordförbindning vid trådbrott inritad, ehuru, såsom af det följande framgår, sådan anordning ej vid alla upphängningspunkter skall användas.

1) *Direkt konsolupphängning*.¹ Kontakttråden upphänges vid stolparne medelst korta tvärtrådar af stål, som fästas vid speciella spännisolatorer af en typ, som visas af bifogade ritning E-4,² såsom synes af ritningen n:r 15,082. Kontakttråden fästes vid tvärtråden medelst oisolerad trådhållare. Upphängningsanordningar af denna typ betecknas å plankartan med Kd. En afart häraf är den å plankartan med Kd2 betecknade, af ritningen n:r 15,085 visade anordningen för dubbelspår med en konsol åt hvart håll från stolpen.

Vid direkt konsolupphängning får stolparnes afstånd å rak bana uppgå till högst 40 meter.

2) *Direkt dubbelstolpsupphängning*. Som synes af ritning n:r 15,083, äro stolparne upptill förenade genom en tvärså af trä. Under denna är en tvärtråd spänd mellan de å hvardera stolpen medelst isolatorjärn och ringar fästade isolatorerna af nyssnämnda typ E-4. Kontakttråden upphänges i denna tvärtråd med tillhjälp af oisolerad trådhållare. Vid upphängningsanordningar af detta slag, som å plankartan betecknas med Dd, får afståndet mellan upphängningspunkterna å rak bana uppgå till högst 40 m.

3) *Indirekt konsolupphängning* utföres på två sätt, nämligen dels med dubbel och dels med enkel isolation. Den förra anordningen³ visas af ritning n:r 15,080 och betecknas å plankartan med Ki. Konsolen utgöres af ett beläggingsjärn (Zores-järn) n:r 7¹/₂, som väger 10,3 kg per meter, och fästes vid den å stolpens topp anbragta järnkonstruktionen medelst två isolatorer af den typ, som synes å bifogade ritning E-1². En isolator af samma typ är fästad å konsolens öfversida för uppbärande af en bärtråd af stål och en annan sådan å konsolens undersida för hållande af en sträfv af stålrör, afsedd att hindra sidoflyttning af kontakttråden. Samtliga dessa isolatorer äro på sådant sätt fästade vid konsolen, att förskjutning i dennas längdriktning lätt kan ske, och få därför inga genomgående bultar eller skruvvar förekomma, utan sker fixerandet medelst kraftiga skruvklämanordningar. Bärtråden spännes mellan upphängningspunkterna med stor nedhängning och uppbär kontakttråden medelst vertikala bärtrådar af stål och skruvklämmor på sådant sätt, att kontakttrådens nedhängning såvidt möjligt upphäves. De vertikala trådarnes längd beräknas på sådant sätt, att vid lägsta förekommande temperatur (— 30° C.) kontakttråden mellan stöden står i en uppåtriktad båge af ungefär samma höjd som den nedåtriktade båge, hvilken uppstår vid högsta temperatur (+ 30° C.). Afståndet mellan de vertikala bärtrådarne uppgår till ungefär 3 meter utom å upphängningar af detta slag mellan Uggleviksbron och Gasverksbron, hvarest användas afstånd från 4 till 12 m. Närmast på hvar sida om konsolen och på ett afstånd af 0,75 m från denna användas i stället för bärtrådar styfva sträfvor af stålrör i ändamål att ytterligare gifva stadga i horisontal led.

Dessutom förekommer en å plankartan med Ki2 betecknad upphängningsanordning af samma slag som den nu beskrifna med dubbel isolation med den skillnaden, att den användes för dubbelspår å stationer,⁴ och står stolpen mellan spåren med en konsol åt hvardera hållet, enligt ritning n:r 15,084.

Indirekt konsolupphängning med enkel isolation⁵ skiljer sig från den förutnämnda därigenom, att konsolen utföres af en I-balk n:r 10, som utan isolation fästes vid stolparne. Denna anordning visas af ritningen n:r 15,086 och betecknas å plankartan med Ke.

Vid indirekt konsolupphängning uppgår afståndet mellan stolparne å rak bana till högst 50 m.

¹ Se bild 11. ² Återgifves ej här. ³ Se bild 8. ⁴ Se bild 17. ⁵ Se bilderna 10 och 12.

4) *Indirekt dubbelstolpsupphängning.* Denna upphängningsanordning¹ åskådliggöres af ritning n:r 15,081 och betecknas å plankartan med Di. De på hvar sida om spåret ställda stolparne förenas upptill medelst ett beläggingsjärn n:r 7¹/₂, således samma sektion som den i det föregående nämnda konsolen, och sker fästandet medelst isolatorer af samma typ E-1. På detta järns öfversida anbringas två isolatorer af samma slag, och sker fästandet af samtliga dessa isolatorer på sådant sätt, som i det föregående nämndes, så att vid behof isolatorerna kunna förskjutas. Hvar och en af de å järnets öfversida anbragta isolatorerna uppbär en bärtråd af stål, och äro dessa båda bärtrådar mellan stöden spända med stor nedhängning och förenade med kontaktråden på sådant sätt, att denna så vitt möjligt kommer att hänga utan nedhängning, såsom nämndt i det föregående rörande indirekt konsolupphängning. Afståndet mellan dessa kontaktråden uppbärande trådar är ungefär 3 m, hvarvid likväl iakttages, att upphängningen närmast på hvar sida om stolpen alltid anbringas 0,75 m från denna och att härtill användas i stället för trådar för uppbärande af kontaktråden styfva strälvor af stålrör i ändamål att gifva stadga i horisontal led. Afståndet mellan upphängningspunkterna uppgår å rak bana till högst 60 m.

Vid kontaktledningens förande under viadukter är att märka, dels att brobalkarne ej få skadas eller försvagas, dels att tillförlitligt och väl isolerad skydd af t. ex. impregneradt trä måste anbringas öfver kontaktråden under bron och på så långt afstånd åt hvardera sidan, att trådens upplyftning mot bron förhindras och fara ej kan uppstå genom beröring med käpp eller dylikt föremål från å bron stående personer. Såsom af schemat framgår, göres vid de vägbroar, som ej kunna göras strömlösa medelst stationsafstängare, nämligen bron mellan Tomtebodas och Norrtull, Uggleviksbron och Gasverksbron, ett afbrott i kontaktledningen i ändamål att göra denna strömlös under bron och minst 3 m på hvar sida om denna och endast strömförande vid elektriskt tågs passerande. I kontaktledningen anbringas på hvardera sidan af bron en sektionisulator för högtension med åskledarehorn eller annan tillfredsställande anordning för afbrott af uppstående ljusbågar. Den genomgående ledningen utföres antingen af blank koppartråd af samma area som kontaktråden, hvilken ledning föres under bron vid ena sidan och omgifves af en trumma af impregneradt trä, som i sin ordning medelst isolatorer fästes vid en omgifvande trumma af plåt, som förbindes med skenorna, eller ock användes ett stycke enpolig kabel, om sådan kan erhållas, som erbjuder tillräcklig säkerhet mot genomslag vid högsta förekommande spänning och tillika är så utförd, att nämnvärd förlust eller uppvärmning genom strömmens magnetiska inverkan ej uppstår. Kabeln måste vara försedd med jordförbunden armering af omagnetisk metall. Eventuellt kunna en del broar utföras med blank tråd i trumma och andra med kabel. Vid samtliga broar spännes kontaktråden mellan de å ömse sidor på cirka 3 m afstånd från bron ställda stolparne på sådant sätt, att ledningen ej utgör något hinder för brons höjande, hvarjämte vid Rimbobanans bro hänsyn måste tagas till dennas utvidgning på bredden för blifvande dubbelspår. Vid samtliga broar måste sådan anordning vara vidtagen, att vid inträffande isolationsfel eller brott af kontaktråden denna ögonblickligen erhåller säker jordförbindning, hvarjämte iakttages, att broarnes järnbalkar och vid Rimbobanans bro äfven skenorna skola förbindas med Värtabanans skenor.

Kontaktledningen å Albano stations spår och cirka 250 m åt hvarje håll från dessa är delad i tre från hvarandra och den öfriga kontaktledningen isolerade sektioner, som medelst afstängare kunna göras strömförande eller strömlösa.² För erhållande af strömtillförsel på den från kraftstationen belägna sektionen är på kontaktledningens stolpar fästad en särskild matareledning, i hvilken en afstängare är inkopplad, som manövreras från lämplig plats framme vid stationen,

¹ Se bild 9. ² Se bilderna 16, 17 och 18.

så att äfven kontaktledningen mellan Albano och Värtan efter behag kan göras strömförande eller strömlös. Från denna matareledning erhålla de tre stationslinjesektionerna ström genom de nämnda afstängarne. Afstängaren för midtsektionen är afsedd att i vanliga fall stå tillslagen och skall kunna manövreras från lämplig plats framme vid stationen. De båda yttre sektionerna åter skola vara strömförande, endast då så erfordras för framsläppande af de elektriska tågen. För detta ändamål finnas 3 st. afstängare, nämligen dels 2 st. å schemat betecknade med S, som vridas samtidigt med motsvarande semafor eller skifsignal, dels en med T betecknad, som skall manövreras från lämplig plats framme vid stationen af stationsföreståndaren, då han blåser af ett tåg eller låter ett sådant passera. Denna afstängare utföres med två kontaktknifvar i 90° vinkel mot hvarandra, af hvilka den ena armen står uppåt, då den andra är tillslagen, och skall utförandet vara sådant, att den tillslagna horisontala armen pekar på den inkopplade sektionen. Afstängaren i fråga skall förses med en tillräckligt kraftig dubbelverkande fjäder, som återför densamma i dess nolläge, då stationsföreståndaren släpper manöverhandtaget. På stationen finnes äfven en afstängare, å schemat betecknad med N, hvilken är en nödkortslutningsapparat, vid behof åstadkommande direkt kortslutning mellan kontaktledningen och skenorna i ändamål att genom säkerhetsmetallernas i kraftstationen smältning göra hela ledningen strömlös.

En sista sektionsisolator med afstängare anbringas strax framför vägbron vid Värtans station, medelst hvilken den återstående sträckan kan göras strömlös.

Alla linjeafstängare skola medelst löstagbara handtag eller lämpliga låsanordningar vara skyddade för manövrering af obehöriga.

Åskledare af lämplig konstruktion anbringas vid stationerna Albano och Värtan samt å stolpen närmast kraftstationen.

Högsta förekommande arbetsspänning är 20,000 volt, och skall linjen profvas med 25,000 volt, för hvilken spänning således all isolation och alla linjeapparater skola vara fullt säkra. Järnkonstruktioner samt alla trådar och andra bärande delar beräknas med 4-faldig brottsäkerhet vid lägsta förekommande temperatur (—30° C.). Härvid iakttages, att utom egna vikten räknas för snö- och vindtryck en vertikal belastning af 125 kg pr kv-meter af hvarje tråds horisontalprojektion.

Af plankartan framgår, att antalet af de olika upphängningsanordningarne är, som följer:

Direkt konsolupphängning	Kd	46	st.
»	»	Kd2	5 »
» dubbelstolpsupphängning	Dd	10	»
Indirekt konsolupphängning	Ki	31	»
»	»	Ki2	6 »
»	»	Ke	12 »
» dubbelstolpsupphängning	Di	27	»

Härtill komma 11 st. upphängningsanordningar med sektionsisolator samt erforderliga förankringar.

Af de bifogade ritningarne synes, att alla upphängningsanordningar äro så konstruerade, att jordförbindningsanordning med lätthet kan anbringas, som vid inträffande trådbrott åstadkommer kortslutning, så att linjen genom smältande af säkerhetsmetallerna i kraftstationen blir strömlös. Jordförbindningsanordning af detta slag äfvensom sådan anordning, att jordförbindning erhålles, om en isolator blir felaktig, måste anbringas dels å alla sektionsisolatorer och linjeafstängare, dels öfverallt, hvarest upphängningsanordningar med enkel isolation användas. Då alla upphängningsanordningar af detta slag, typerna Kd, Kd2, Dd och Ke, äro samlade å en sträcka mellan stationerna Albano och Värtan, så användes i stället för särskild med skenorna förbunden tråd för hvarje upphängningspunkt en längs banan utmed ofvannämnda sträcka spänd, af stolparne utan isolation uppburen koppartråd af 10 kvmm area, som åtminstone hvar 200:de meter erhåller tillförlitlig förbindelse med skenorna. Med denna koppartråd skola alla

högtension förande isolatorers bärjárn vara förbundna. Jordförbindningsanordningar, verkande vid trådbrott, anbringas å ifrågavarande sträcka med högst 100 meters inbördes afstånd.

För möjliggörande af telefonisk förbindelse medelst portativ apparat från hvilken punkt af ledningen som helst till kraftstationen anbringas längs hela linjen en dubbeltrådig telefonledning af 3 mm galvaniserad ståltråd, som uppbäres af de högtensionsledningen förande stolparne medelst kraftiga tvåklockisolatorer och på sådant sätt skrufvas och monteras, att banströmmarnes skadliga inflytande på telefoneringen så vidt möjligt upphäfves.

Kungl. Järnvägsstyrelsen anskaffar följande hithörande materiel, nämligen:
 samtliga stolpar,
 erforderliga högtensionsisolatorer, enligt ritningarna E-1 och E-4 samt af Abiskotypen, de senare, där så erfordras, med vanliga isolatorkrokar,
 telefonapparater för anslutning till den i det föregående nämnda telefonledningen.

Dessutom låter Kungl. Järnvägsstyrelsen utföra uppsättning af alla stolpar samt erforderlig stagning af dessa, tillhandahåller fribiljetter på försöksbanan för leverantörens för arbetet erforderliga personal samt verkställer behöfliga frakter å samma bana.

Det åligger en blifvande leverantör att leverera all öfrig materiel och utföra allt öfrigt uppsättningsarbete, som erfordras för erhållande af en komplett och ändamålsenlig ledningsanläggning i öfverensstämmelse med dessa bestämmelser.

Särskildt påpekas, att leverantören skall:

på marken utstaka hvarje stolpes exakta plats i hufvudsaklig öfverensstämmelse med bifogade plankarta och enligt de närmare anvisningar, som komma att lämnas af Kungl. Järnvägsstyrelsens kontor för elektrisk järnvägsdrift,

öfvervaka uppsättningen och stagningen af stolparne och därvid till ofvannämnda kontor för elektrisk järnvägsdrift göra de erinringar, som påfordras, för att leverantören skall kunna öfvertaga ansvaret för den kompletta ledningsanläggningen,

sedan stolpsättningen är verkställd, afskåra toppen af de stolpar, som till äfventyrs äro för långa, och å hvarje stolpes topp anbringa en skyddshuf af galvaniserad järnplåt,

före uppsättningen profva samtliga högtensionsisolatorer, hvarvid iakttages, att dessa för att godkännas skola under förhållanden liknande dem, hvarunder de sedermera komma att arbeta, under en halftimme uthärda en profspänning af 40,000 volt.

Vidare är att iakttaga:

att trådhållare med lödning ej få användas, utan skall fastsättningen af kontaktledningen ske medelst klämhallare,

att fastgjutningen af isolatorerna skall ske medelst bästa glycerincement,

att samtliga delar af järn eller stål, som icke äro galvaniserade, skola strykas med oljefärg,

att alla detaljritningar skola profvas och godkännas af Kungl. Järnvägsstyrelsens kontor för elektrisk järnvägsdrift, som äfven äger att under arbetets gång föreskrifva kompletterande bestämmelser eller ändringar, som ej medföra afsevärd kostnad.

Kostnadsförslag å elektrisk ledningsanläggning i enlighet med dessa bestämmelser skall vara så specificerad, att, om antalet upphängningsanordningar af olika slag, apparater eller dylikt ändras, kostnadssumman utan vidare kan beräknas enligt anbudet. Äfven priset å koppartråd och ståltråd skall vara särskildt angifvet.

Stockholm den 29 september 1904.

ROB. DAHLANDER.