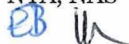


ENHET, VERKSAMHETSOMRÅDE  
NTP, Skydd och kontroll



DATUM  
2019-01-03

SAMRÅD  
NTA, NAS



BETECKNING/DNR  
TR02-05-03-01

TEKNISK RIKTLINJE

UTGÅVA  
2

FASTSTÄLLD  
TD

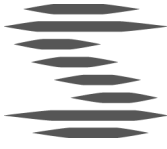


# Telesamverkan



## Uppdateringar

Utgåva	Ändringsnot	Datum
A	TR02-05-3 utgått. Ersatt av TR02-05-3-1	08-09-01
2	Uppdateringar	2019-01-03



## Innehåll

1	Allmänt .....	4
2	Funktionskrav .....	4
2.1	<i>Allmänt</i>	4
2.2	<i>Reläskyddskommunikation (RSK)</i>	5
2.3	<i>Kommunikation för fjärrutlösning av brytare (FUT), brytarblockering (BBL) och produktionsfrånkoppling (PFK)</i>	5
2.4	<i>Analoga mätvärden</i>	6
2.5	<i>Digitala indikeringar</i>	6
3	Tekniska krav .....	6
3.1	<i>Allmänt</i>	6
3.2	<i>Tekniska data</i>	7
3.2.1	<i>Digitala kommunikationsutrustningar</i>	7
4	Utformning.....	7
4.1	<i>Parametrering</i>	8
4.2	<i>Reläskyddskommunikation (RSK)</i>	8
4.3	<i>Kommunikation för fjärrutlösning av brytare (FUT), brytarblockering (BBL) och produktionsfrånkoppling (PFK)</i>	9
4.4	<i>Analoga mätvärden</i>	9
4.5	<i>Digitala indikeringar</i>	9
5	Bilagor .....	10



# 1 Allmänt

Telesamverkan används för utbyte av information mellan kontrollutrustning på olika fysiska platser, alltså mellan olika stationer. Signalöverföringen kan innehålla analoga eller binära värden. Överföringsmediet kan vara galvaniskt, optiskt eller trådlöst.

Den vanligaste tillämpning av telesamverkan är inom felbortkopplingssystemet. Reläskyddskommunikationer (RSK) mellan ledningarnas distansskydd och jordströmsskydd i vardera ledningsändan används för att erhålla momentan bortkoppling av fel längs hela ledningen. Fjärrutlösning (FUT) och fjärrblockering av brytarfunktioner (BBL) används då skydd och brytare för ett anläggningsobjekt finns på olika fysiska platser. FUT kan även användas istället för RSK för ledningsskydd i vissa fall då vanlig RSK inte är optimalt för snabb felbortkoppling.

Utöver felbortkopplingssystem används telesamverkan även för olika typer av nätvärn som exempelvis produktionsfrånkoppling (PFK) för att koppla bort produktion vid risk för överlast i nätet. För vissa nätvärn kan det även förekomma signalöverföring av analoga mätvärden och digitala signaler via separata I/O kort mellan TPE:er.

Detta dokument behandlar inte krav på signalöverföring för differentialskydd eftersom respektive produkt kan ha olika krav på kommunikationsmediet.

Detta dokument anger krav som ställs på gränssnitt mellan kontrollutrustning och kommunikationsutrustning, samt prestandakrav på hur snabbt, säkert och tillförlitligt signalerna ska överföras. Specifika krav för TPE:er behandlas i TR02-05-03-02 Teleprotection Equipment (TPE)

Bilaga 1 visar applikationsexempel på gränssnittet för kommunikationsutrustningen och begreppet telesamverkan, se IEC 60834-1 (second edition).

## 2 Funktionskrav

### 2.1 Allmänt

För att skyddssystemet ska vara redundant måste även telesamverkan och dess utrustning vara redundant. Telesamverkan i sub1 och sub2 ska normalt ha olika kommunikationsvägar i både 400 kV och 220 kV systemet.

Vid nya installationer förbereds alltid för separata kommunikationsvägar för varje subsystem. Respektive subsystem ska alltid ha ett eget gränssnitt mot



kommunikationsutrustningen. Finns endast en kommunikationsväg tillgänglig får denna tills vidare utnyttjas av båda subsystemen men med olika manöverkanaler. Indikering av sänd och mottagen signal ska ske i respektive subsystem.

Ledningsskydd använder redundant reläskyddssamverkan för att få snabb och selektiv bortkoppling. Fjärrutlösning för ledningsskydden ska normalt vara redundant och kommunicera via redundanta kanaler. Undantag från krav på redundanta kanaler gäller vid fjärrutlösning till och från påstickstationer där det är tillräckligt med enkla kanaler.

## 2.2 Reläskyddskommunikation (RSK)

Mellan reläskydd och den kommunikationsutrustning som ska överföra signalen ska för RSK finnas ett gränssnitt som uppfyller följande funktioner:

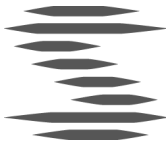
- > Sändning och mottagning av RSK signal
- > Signalen ”RSK i drift”/”RSK ur drift” ska indikeras.
- > Funktion för blockering av eventuell återinkoppling vid kommunikationsfel.
- > Övervakning av telekommunikationsutrustningen ska ge larm.
- > Möjlighet för provsändning av signal ska finnas
- > Reläskyddssamverkan får inte använda kanaler i längsdifferentialskyddets kommunikation utan ska kommunicera via fristående utrustning för telesamverkan.

## 2.3 Kommunikation för fjärrutlösning av brytare (FUT), brytarblockering (BBL) och produktionsfrånkoppling (PFK)

För såväl FUT som PFK ställs stora krav på säkerhet. Om reaktorer eller transformatorer saknar en lokal brytare sänds förutom fjärrutlösning även brytarblockeringssignal för att förhindra manuella tillslag av brytare mot fel i reaktor eller transformator. Brytarblockeringssignal används också då en ledning delvis består av kabel och fel har detekterats på kabeldelen. I förekommande fall krävs ytterligare en signal för att upphäva blockeringen.

För sändning och mottagning av FUT, BBL eller PFK ska en ”fjärrutlösningssändare” respektive ”fjärrutlösningssmottagare” användas som gränssnitt mellan kommunikationsutrustningen och kontrollanläggningen med följande funktioner:

- > Sänd och mottagen signal, ska indikeras.



- > Signalen "FUT i drift"/"FUT ur drift" ska indikeras.
- > Övervakning av telekommunikationsutrustningen ska ske i mottagaränden och ge larm. Övervakning ska om möjligt ske enskilt för varje kort/funktion.
- > Vid fel på telekommunikationen ska mottagna signaler kunna ignoreras.

Fjärrutlösningssändare får inte vara beroende av lokalt skydd för objektet. Den får inte påverkas av skyddets utlösningssändare eller vara beroende av samma hjälpspanning som skyddet. Fjärrutlösningssändare placeras normalt i samma skåp som utrustningen som sänder.

FUT, BBL och PFK får inte använda kanaler i längsdifferentialskyddets kommunikation utan ska kommunicera via fristående utrustning för telesamverkan.

## 2.4 Analoga mätvärden

Analoga mätvärden som skickas mellan två stationer för t.ex. PFK ska använda analoga kort i respektive TPE.

## 2.5 Digitala indikeringar

För sändning av brytarlägen, larm och andra statussignaler kan digitala in och utgångskort separerade från skyddsfunktionernas kommunikationskanaler användas. Dessa ska kunna programmeras enskilt till ett förbestämt värde (0 eller 1) i mottagaränden vid kommunikationsfel.

# 3 Tekniska krav

## 3.1 Allmänt

För telesamverkan krävs att kommunikationsutrustningen är stabil mot störningar och har en hög tillgänglighet. Signalöverföringstiden bör vara så kort som möjligt med bibehållen säkerhet mot oönskad funktion. Grundkravet på signalöverföringstid för RSK-funktioner är maximal tid på 20 ms och att denna tid ingår i den totala felbortkopplingstiden.

För definitioner av använda beteckningar hänvisas till internationell standard IEC 60834-1 (second edition).

Nedan anges de i detta dokument använda beteckningarna:

S/N      Signalbrusförhållande (Signal/Noise)

BER      Bitfelsfrekvens (Bit Error Rate)



Tac	Maximal överföringstid, exklusive tid i telenätet
Tb	Varaktighet på störsignal
Pmc	Sannolikhet för att en signal inte kommer fram vid givna värden på S/N respektive BER och Tac
Puc	Sannolikhet för att få en önskad signal vid givna värden på S/N respektive BER och Tb

## 3.2 Tekniska data

Utrustningen ska uppfylla de i TR02-03-02 angivna normer och generella krav som anges för reläskydd, samt de krav som anges i TR02-05-03-02 avseende fristående TeleProtection Equipment (TPE).

Pulslängden på sändsignal ska vara  $\geq 100\text{ms}$ .

### 3.2.1 Digitala kommunikationsutrustningar

För reläskyddskommunikation (RSK) enligt tillåtande underräckande och översäckande skyddssystem:

- Tac < 10 ms
- Pmc <  $10^{-3}$
- Puc <  $10^{-4}$

För fjärrutlösningar (FUT) samt produktionsfrånkoppling (PFK):

- Tac < 10 ms
- Pmc <  $10^{-4}$
- Puc <  $10^{-6}$

För brytarblockering (BBL):

- Tac < 10 ms
- Pmc <  $10^{-3}$
- Puc <  $10^{-3}$

## 4 Utformning



Om det endast finns en TPE ska Sub1 och Sub2 använda separata manöverkanaler på den TPE:n. Om det inte finns lediga manöverkanaler kan en sändare utnyttjas gemensamt för Sub1 och Sub2 och denna ska placeras i Sub1 skåp med överdrag till Sub2.

## 4.1 Parametrering

I utrustningen för telesamverkan, TPE, ska ett antal parametrar ställas in.

Parametrar:

Säkerhetsställning RSK	0 ms
Säkerhetsställning BBL	5 ms
Säkerhetsställning FUT	5 ms
Säkerhetsställning PFK	5 ms
Tidssynk	NTP/IRIG-B-123
Larmnivå kommunikationsfel BER	< 10 <sup>-5</sup>
Tid allmänt larm	1 sekund
Larmövervakning	1 sekund
Periodiskt test	var 24 timme
Typ	G703-6
Tröskelvärde reläingång	70%

Vid speciella tillfällen där inte dessa standardparametrar kan tillämpas tillhandahåller Svenska kraftnät stationsspecifika parametreringsunderlag.

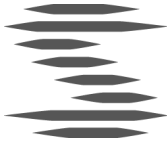
TPE installeras enligt apparatspecifikt underlag som erhålls av Svenska kraftnät i samband med upphandling av utrustning.

## 4.2 Reläskyddskommunikation (RSK)

Gränssnitt mellan reläskydd och den kommunikationsutrustning som ska överföra signalen ska vara utformad enligt exempel i bilaga 2. Teletillsatsen kan vara utformad i relälogik eller som funktioner i ledningsskydden. Följande ska vara uppfyllt:

- > För sändning respektive mottagning av signal används två fria kontakter om inte denna överförs via stationsbussen.





- > En möjlighet för provsändning av signal ska finnas som tryckknapp på skydd eller som enskild knapp i tillhörande kontrollskåp.
- > Reläskyddssamverkan får inte använda kanaler i längsdifferentialskyddets kommunikation utan ska kommunicera via fristående utrustning för telesamverkan.

### 4.3 Kommunikation för fjärrutlösning av brytare (FUT), brytarblockering (BBL) och produktionsfrånkoppling (PFK)

Fjärrutlösningssändare och fjärrutlösningssmottagare ska vara utformade enligt exempel i bilaga 3 respektive bilaga 4. Följande ska vara uppfyllt:

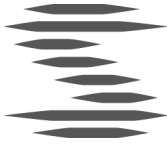
- > Sändaren ska ha minst en fri kontakt för att indikera sändning samt indikering av signalsändning på enheten.
- > Mottagaren ska ha tre fria kontakter och en indikering på enheten som indikerar mottagen fjärrutlösningssignal.
- > Det ska finnas en kontakt för larm vid felaktig signalöverföring.
- > Sändare och mottagare ska vara försedda med provdon, typ COMBITEST eller likvärdigt, där funktionskontroll mellan sändare och mottagare kan ske på ett säkert sätt.
- > FUT, BBL och PFK får inte använda kanaler i längsdifferentialskyddets kommunikation utan ska kommunicera via fristående utrustning för telesamverkan

### 4.4 Analoga mätvärden

Analoga mätvärden som skickas mellan två stationer för t.ex. PFK ska använda analoga kort i TPE:erna.

### 4.5 Digitala indikeringar

För sändning av brytarlägen, larm och andra statussignaler kan digitala in och utgångskort separerade från skyddsfunktionernas kommunikationskanaler användas. Dessa ska kunna programmeras enskilt till ett förbestämt värde (0 eller 1) i mottagaränden vid kommunikationsfel.



## 5 Bilagor

### Bilaga 1

Telesamverkan, applikationsexempel

### Bilaga 2

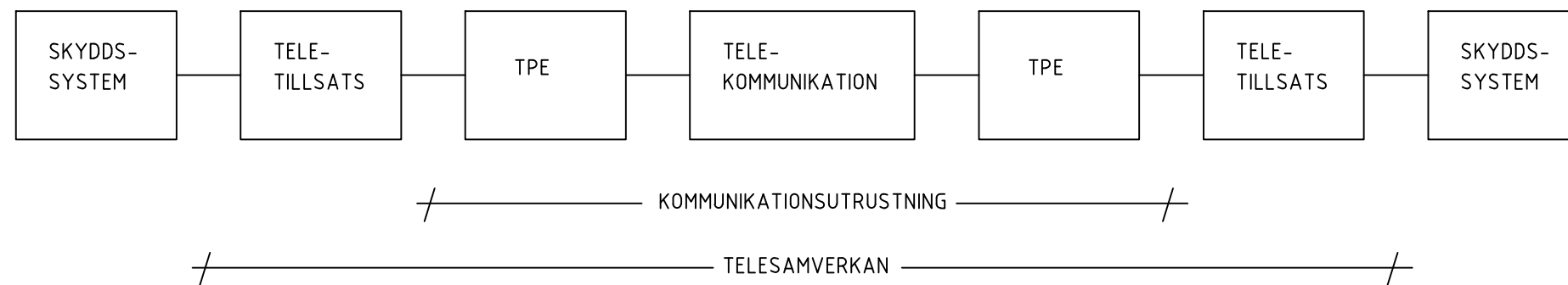
Teletillsats Tt1, principschema

### Bilaga 3

Fjärrutlösningssändare, principschema

### Bilaga 4


Fjärrutlösningmottagare, principschema



### FÖRKLARINGAR

TPE = Teleprotection equipment (interface mellan kontrollanläggning och telekommunikation)

Gränssnittet mellan TPE och telekommunikationen är digitalt, elektriskt eller optiskt.

	TR02-05-03-01 utg 2 bilaga 1			Ritad av		Företag/avd		
	Telesamverkan alternativ A			Datum	Godkänd	SvK/NTP		Skala
	Applikationsexempel			2019-01-03		Plats-gruppnr		
	Dokumenttyp			Ritningsnummer			Blad	
Dokumentstatus						1		
						Forts.bl.		
						2		

Not.	Ändring	Datum	Ändrad av
1			
2			
3			

CADTYP



/ KOMMUNIKATIONSUTRUSTNING /

/ TELESAMVERKAN /

Teletillsats integrerat i ledningsskydd

TPE integrerat i utrustning för telekommunikation


FÖRKLARINGAR

TPE = Teleprotection equipment (Interface mellan kontrollanläggning och telekommunikation)

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

Utgåva 9

D

	TR02-05-03-01 utg 2 bilaga 1			Ritad av		Företag/avd		
	Telesamverkan alternativ B			2019-01-03		SvK/NTP		
	Applikationsexempel			Godkänd		Plats-gruppnr		
	Dokumenttyp			Ritningsnummer		Skala		
Datum			Ändrad av		Blad		2	
Not.			Ändring		Forts.bl.			

A

B

C

D

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

Utgåva 9

D

CADTYP

Kontrollanläggning

Teleutrustning

Sändning

Mottagning

HS, Störn.skr

HS, Störn.skr

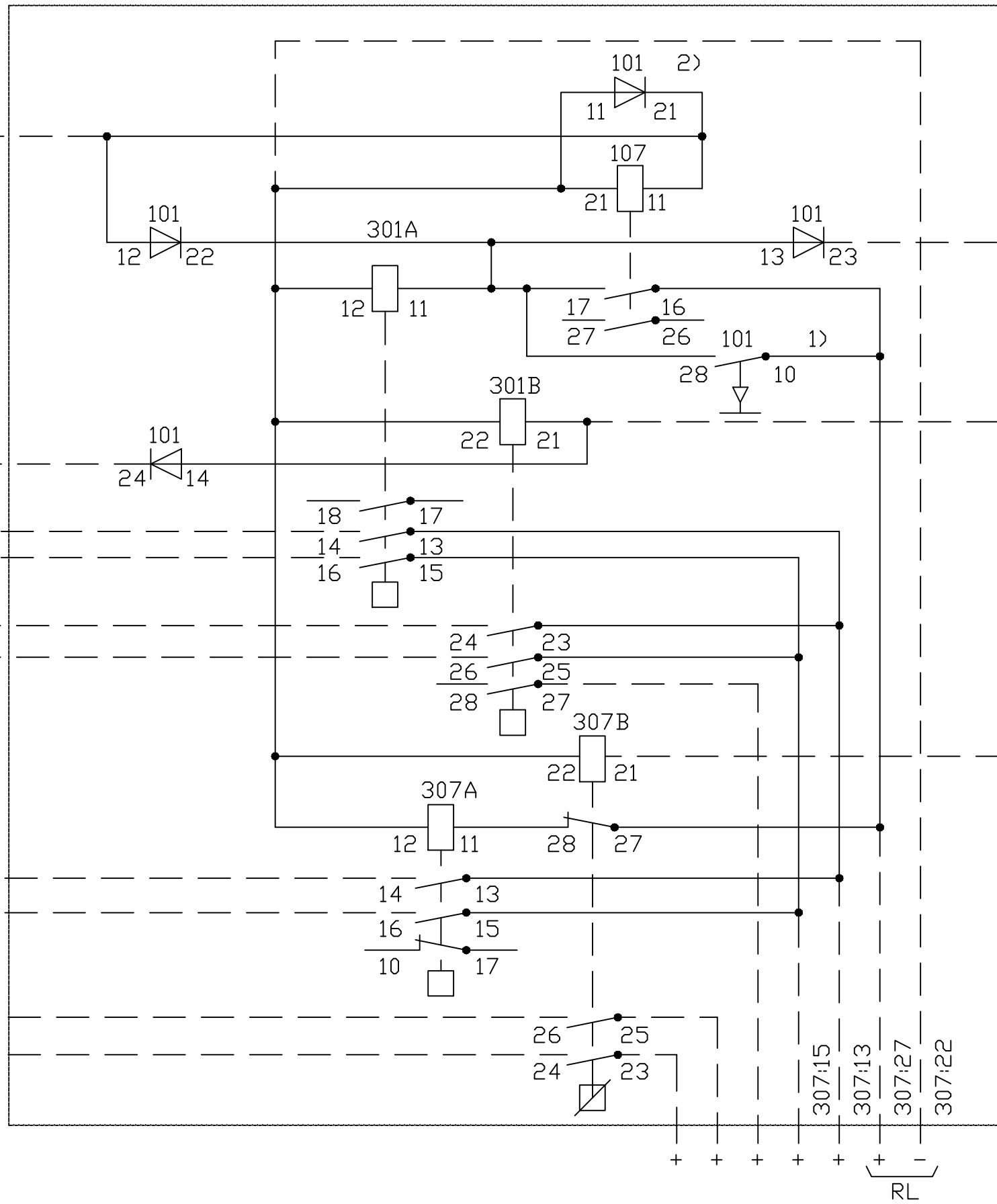
Felsignal, HS

F fjärrindikering  
Block S&I

→ Sändning

← Mottagning

← Övervakning



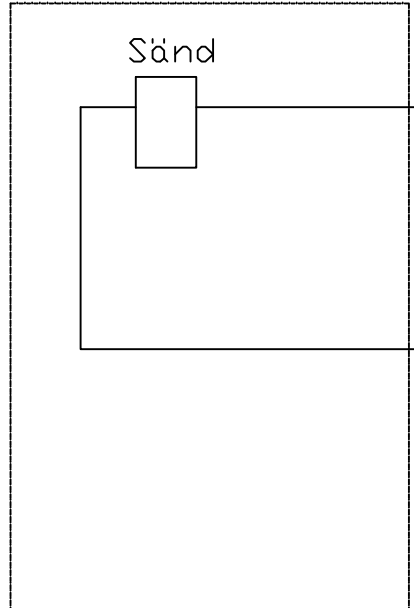
1) Provsändning

2) Impulskorrigerig med diod av sänd signal till ca. 100 ms.

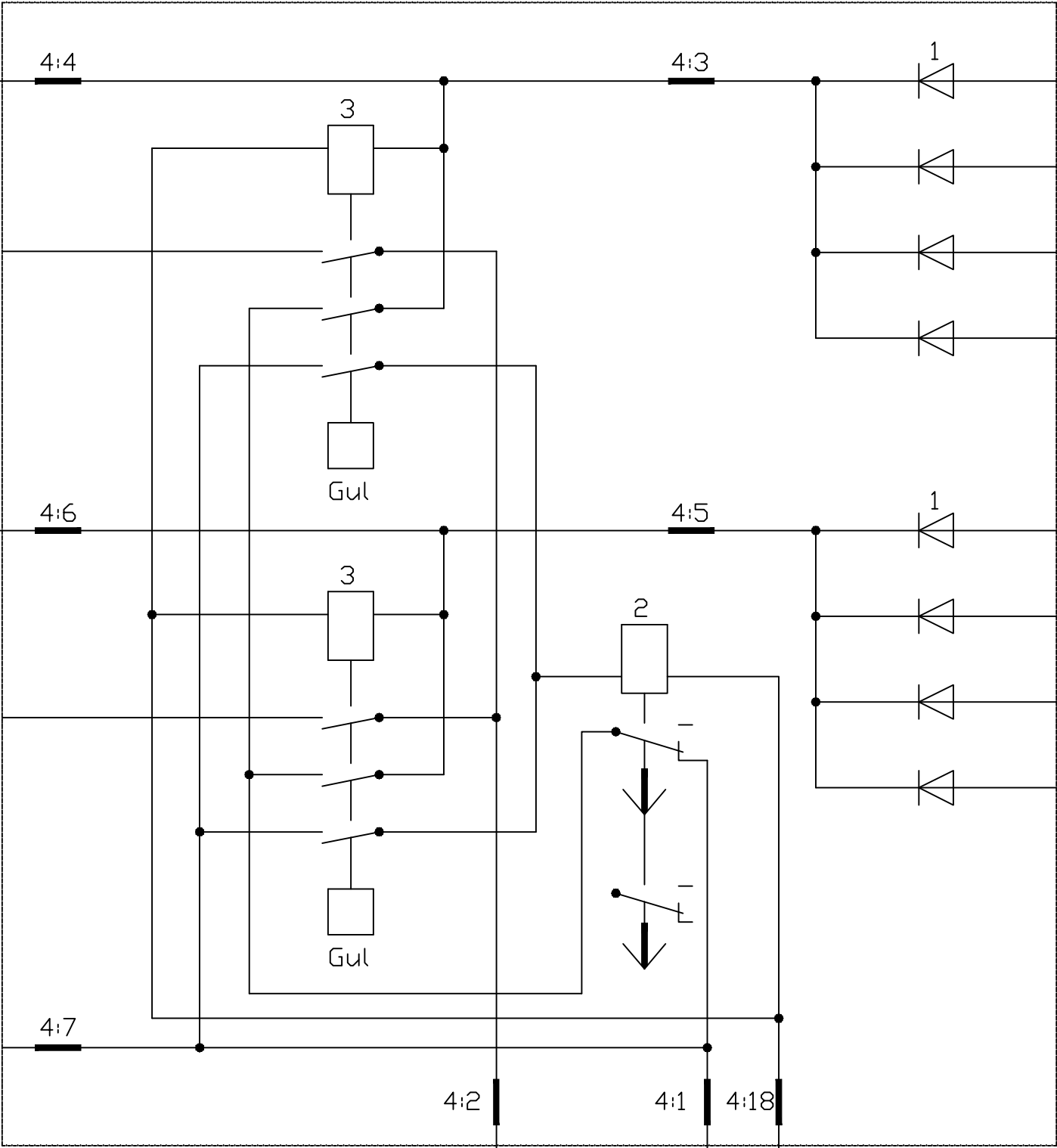
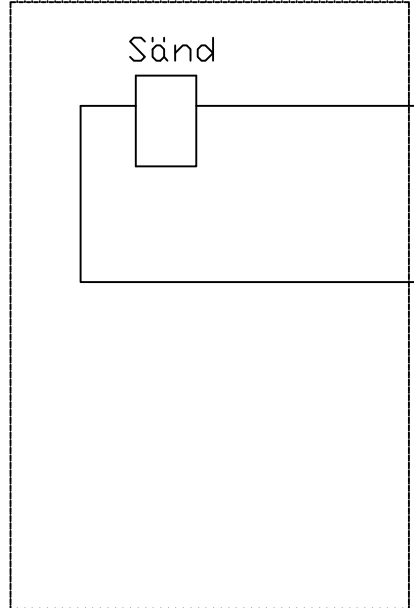
	TR02-05-03-01 utg 2 Bilaga 2			Ritad av		Företag/avd		
	Teletillsats typ Tt1			Datum		SvK/NTP		
	Principschema			2019-01-03		Plats-gruppr		
	Dokumenttyp			Godkänd		Skala		
			Ritningsnummer		Blad		1	
			Dokumentstatus		Forts.bl.			

Not.	Ändring	Datum	Ändrad av

Teletrustning kanal 1



Teletrustning kanal 2



Komponenter

- 1. Dioder
- 2. Tidrelä 0,1-0,5s
- 3. Hjälpreläer
- 4. Provdon ABB RTXP18

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

CADTYP

Utgåva 9

D

A

B

C

D

	TR02-05-03-01 utg 2 bilaga 3			Ritad av		Företag/avd	
	Fjärrutlösningssändare			Datum	Godkänd	SvK/NTP	
	Principschema			2019-01-03		Plats-gruppnr	Skala
	Dokumenttyp			Ritningsnummer			Blad
Dokumentstatus						1	
						Forts.bl.	

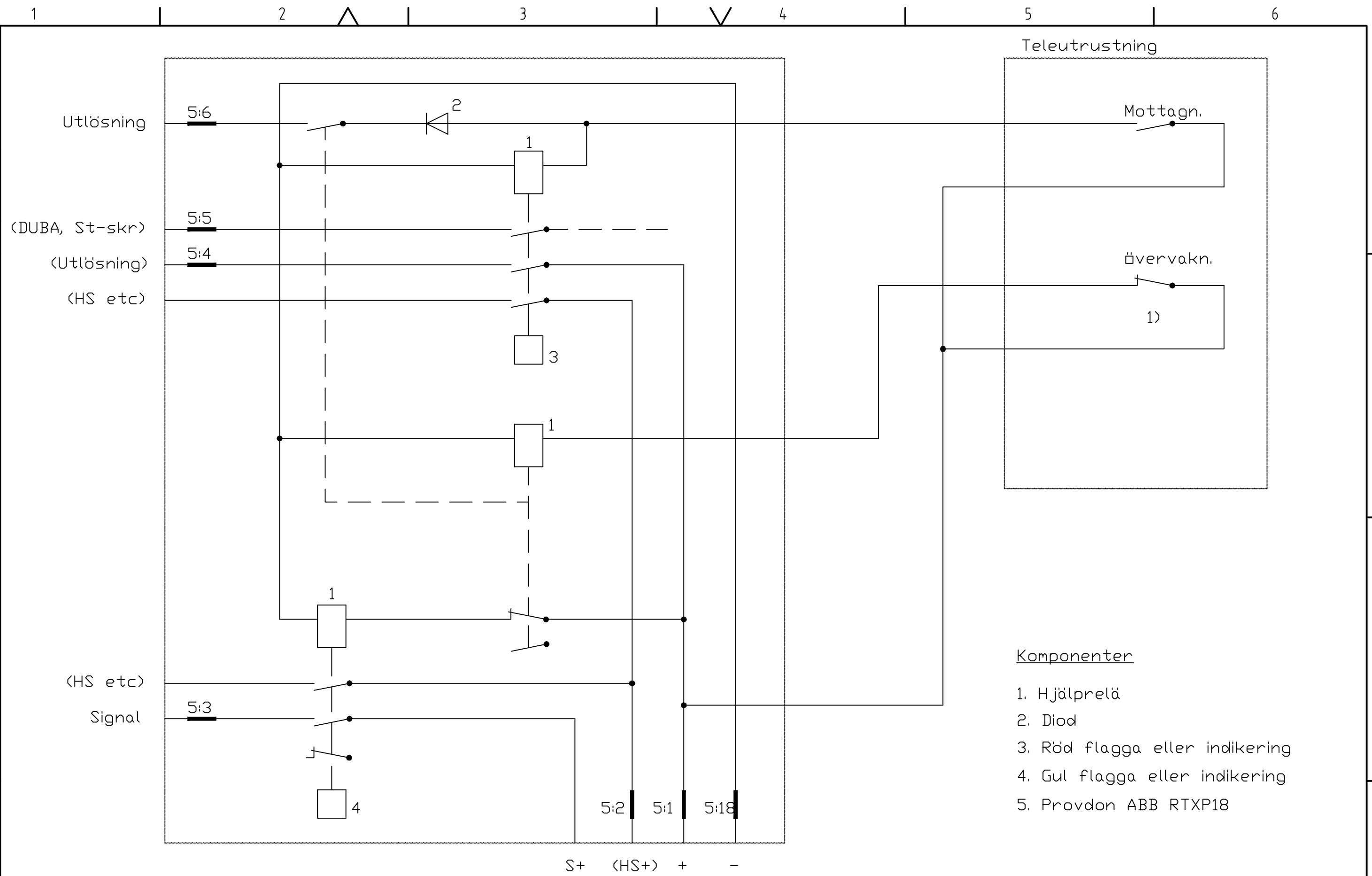
Not.	Ändring	Datum	Ändrad av
1			
2			
3			

© Enligt lagen om upphovsrätt får denna handling inte avbildas, ändras eller mångfaldigas utan skriftligt tillstånd från Affärsverket svenska kraftnät.

CADTYP

Utgåva 9

D



1) övervakningskontakt öppnar vid fel och vid telekanal i testläge.

	TR02-05-03-01 utg 2 bilaga 4			Ritad av		Företag/avd		
	Fjärrutlösningmottagare			Datum		SvK/NTP		
	Principschema			2019-01-03		Plats-gruppnr		
	Dokumenttyp			Dokumentstatus		Skala		
					Ritningsnummer		Blad	
							1	
							Forts.bl.	

Not.	Ändring	Datum	Ändrad av