

ENHET, VERKSAMHETSOMRÅDE
NK, Kontrollanläggningar *ZB*

BETECKNING/DNR
TR02-06-01

DATUM
2018-08-31

TEKNISK RIKTLINJE

UTGÅVA
4

FASTSTÄLLD
TD

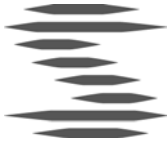


Driftuppbyggnadsautomatik (DUBA)



Uppdateringar

Utgåva	Ändringsnot	Datum
96-11-15 C	Ny dokumentmall och namnändring från KATS till TR02	08-07-02
4	Dokumentet endast uppdaterat med nytt datum	2018-08-31



Innehåll

1	Allmänt	4
	1.1 Definitioner	4
2	Funktionskrav	5
	2.1 Allmänt	5
	2.2 Start	7
	2.3 Blockering	8
	2.4 Villkor	9
	2.5 Inkoppling	10
	2.6 Skydd mot pumpning	10
	2.7 Driftformer	11
	2.8 Indikeringar	11
	2.9 Självövervakning	12
3	Tekniska krav	12
	3.1 Allmänt	12
	3.2 Spänningsbesked	12
4	Utformning	13
	4.1 Allmänt	13
5	Bilagor	14



1 Allmänt

DriftUppByggnadsAutomatik (DUBA) är en utrustning som utför en kontrollerad inkoppling av ett objekt efter en definitivutlösning. Inkopplingen sker normalt med hjälp av Fasning, Parallellning, Spänningssättnings utrustningen (FPS).

DUBA:ns uppgift är att återställa driften i en station till samma som den var innan störningen inträffade. DUBA gör endast en provinkoppling och utför inga driftomläggningar.

DUBA installerades tidigare i stamnätsstationer för ledningar och systemtransformatorer mellan 400 och 220 kV samt för andra objekt där den behövs för att bygga upp nätet efter en större störning.

1.1 Definitioner

Blockering av samlingskena	Blockering av alla DUBA-enheter, som påverkar brytare anslutna till samma skena
Definitivutlösning	Utlösning från skydd, vakter, eller automatiker där SÅI saknas eller där utlösning sker efter inkoppling från SÅI mot kvarstående fel
DUBA-plan	DUBA-plan är en av ansvarig driftledning framställd funktionsplan för varje enskilt DUBA objekt. Se bilaga 1
Fellägesinformation	Felaktig information av läge på någon primärapparat
Förregling	Tillfällig läsning för inväntande av villkor
Generell enhet	I denna behandlas vissa DUBA-gemensamma funktioner som t.ex. turordning, samlingskenepumpsydd och gruppering av signaler
Individuell enhet	Det finns en individuell enhet för varje brytare utom för ersättningsbrytaren. Ersättningsbrytaren underordnas enheten för den brytare den ersätter. (Kallar FPS via valautomatik)
DUBA-enhet	se DUBA-objekt.
Nedbrytning av DUBA-enhet	Med detta menas att starten annulleras utan att blockering sker
DUBA-objekt	Med DUBA-objekt avses ledning, transformator mm, i vissa fall brytare (t.ex. i tvåbrytarställverk) som kopplas in av motsvarande DUBA-enhet.

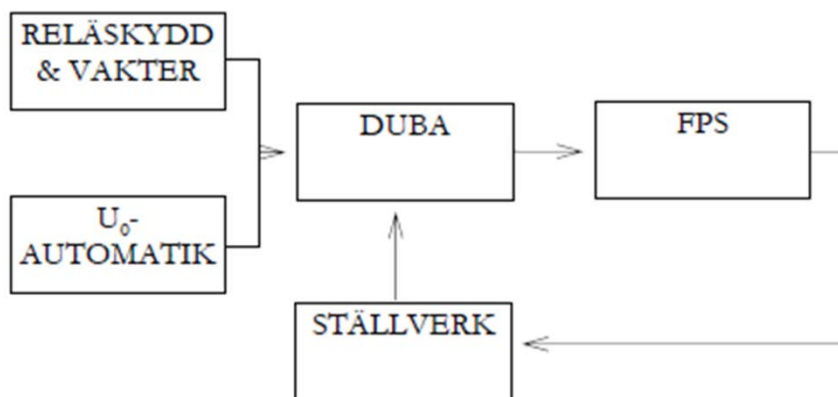


Pumpning	Upprepade spänningssättningar mot samma fel.
Vänteläge	Begreppet vänteläge innebär att DUBA kontinuerligt tar emot alla starter, blockeringar och övriga besked och lagrar dem i minnet, men att den inte utför kopplingsarbete förrän den har ställts i driftläge. Om DUBA manuellt eller automatiskt försätts i vänteläge när den har kallat FPS så ska FPS omedelbart brytas ned.

2 Funktionskrav

2.1 Allmänt

För att en DUBA ska kunna utföra sitt arbete behöver den information och funktionell kontakt med stationens olika anläggningsdelar och kontrollutrustningar. Nedan visas i stort hur en DUBA kommunicerar inom anläggningen.



Figur 1. DUBA:ns kommunikation inom en anläggning.

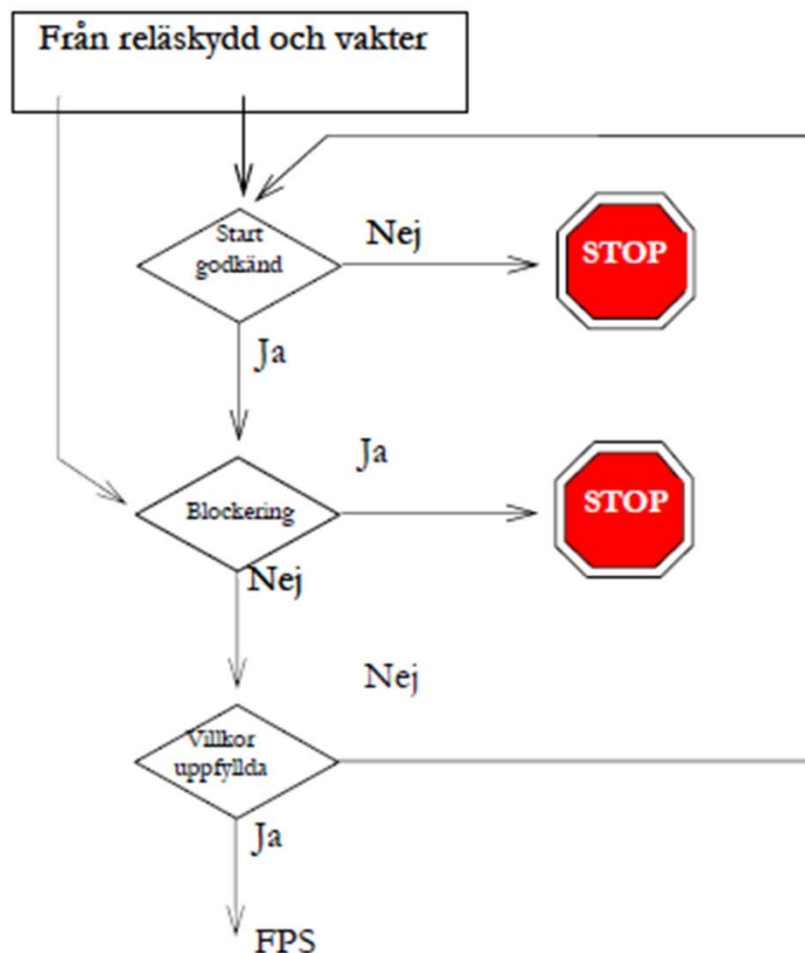


I stora drag kan man säga att:

- 1 DUBA får sin start från utlösande skydd eller nollspänningsautomatik.
- 2 Därefter avkänner man diverse primärtillstånd i kraftsystemet och ställverket.
- 3 När nödvändiga villkor är uppfyllda kopplas FPS in för tillslag av brytaren.

När reläskydden löser ut en brytare ska de samtidigt skicka en start eller blockeringsignal till DUBA. Om provinkoppling är tillåten på objektet ska DUBA:n starta. DUBA:n ska sedan vänta i ca 1 minut innan den går vidare i sitt arbete. Efter den tiden ska den kontrollera om drift- och tekniska villkor är uppfyllda. När det är det aktuella objektets tur att bli inkopplat ska DUBA kalla på FPS som sedan sköter tillslaget av brytaren.

Om objektet får en blockeringsignal när det är startad ska starten brytas ned.





DUBA ska fungera vid alla driftläggningar och automatiskt känna av aktuell driftläggning.

DUBA ska bestå av flera olika delar. Se bilaga 2.

- 1 En generell del för gruppering av signaler, hantering av turordning och driftform samt start av och indikering på störningsskrivare.
- 2 En del för hantering av pumpskyddsfunktion på skenor.
- 3 En individuell enhet för varje DUBA objekt.

2.2 Start

Vid fel som tillåter provinkoppling ska reläskyddet skicka en start signal till DUBA:n samtidigt som det löser brytare.

För att DUBA-enheten för objektet ska starta krävs dessutom:

- 1 Objektsbrytaren ska ha varit tillslagen längre än längsta felbortkopplingstid för objektet. Normalt väljs 10 sekunder, detta för att förhindra upprepade inkopplingar "pumpning" mot bestående fel på objektet.
- 2 Objektets brytare ska ha växlat från läge TILL till läge FRÅN.

Endast defenitivutlösta objekt ska starta. En lyckad Sai ska således inte leda till att DUBA-enheten startar för det objektet.

En startsignal från reläskydden som är bestående (som har hakat upp sig) får inte leda till att DUBA-objektet startar vid manuellt fränslag av brytaren.

Alla skydd som inte ger start ska blockera DUBA-enheten, inget skydd ska vara neutralt.

Vilka skydd som startar DUBA framgår i DUBA-planer.

Följande skydd ska ge start:

- > Ledningsskydd och bakeffektskydd på ledning.
- > U_o -automatik.
- > Transformatorers nollpunktsströmsskydd (NIS), överströmsskydd (I_{sm}), impedanskydd (Z_{s0}), Övermagnetiseringsskydd (V/Hz) och jordfelsskydd (JS).
- > Brytarskydd för brytare som inte kan bryta full effekt ska ge start för alla utom sin egen brytare.
- > Brytarfelsskydd för ledningsbrytare ger start för alla utom sin egen brytare, undantag tvåbrytarställverk.
- > NUS steg 1.



En DUBA-enhet ska brytas ner om något av följande händelse inträffar:

- > Brytaren växlar från läge FRÅN till läge TILL.
- > En DUBA initierad tillmanöver har skickats ut från FPS (TM-nerbrytning).
- > Objektet erhåller en blockering.
- > DUBA:n får en ÅTERSTÄLLNING signal (endast för provning).
- > DUBA-enhet ställs av.

DUBA ska ha en "startövervakning" som undertrycker larm vid utlöst brytare samt blockerar eventuella blinkdon när någon DUBA-enhet är startad och DUBA:n är i drift. Startövervakningen börjar räkna tid från första start. Blockeringstiden ska vara inställbar. När blockeringstiden löpt ut eller om DUBA försätts i Vänteläge ska blinkdon frisläppas och larm ges om något objekt ej ännu har blivit tillkopplat.

2.3 Blockering

Vid fel som inte tillåter provinkoppling skickar reläskyddet (vakt) samtidigt som det löser brytare en signal till DUBA (DUBA-block från reläskydd). Denna signal ska blockera berörda DUBA-enheter.

För att en DUBA-enhet ska kunna blockeras krävs att DUBA-enheten är i läge TILL.

När en DUBA-enhet blockeras ska DUBA start för objektet förhindras och redan startad DUBA-enhet nedbrytas. Varje individuell DUBA-enhet ska kunna blockeras.

DUBA-enhet ska dessutom blockeras om någon av följande händelser inträffar. Blockeringssignalen ska vara kvarstående ända till felet har åtgärdats:

- > Utlöst säkring för mätspänning till DUBA. (Signalerna ska vara fördröjda).
- > Fellägesinformation på objektet.
- > Fel på mätkretsar.
- > Vid SF6 -brytare ska densitetskontrollen steg 2 blockera den berörda DUBA-enheten.
- > Om det är tillåtet att spänningssätta ledningen från båda ändarna måste man veta om stationen i den andra ändan gjort en misslyckad spänningssättning av ledningen, för att man inte ånyo ska spänningssätta felet. Detta förhindras genom att den lokala DUBA-enheten blockeras om den är startad och "Signal Mottagen" erhålls från reläskydden i andra ledningsändan.



Deblockering av hela DUBA ska kunna ske manuellt, dessutom ska varje individuell DUBA-enhet automatiskt deblockeras vid brytartilslag av objektet.

Följande skydd ska blockera:

- > Samlingskeneskydd.
- > Transformatorers differentialskydd (DS), jordströmsdifferentialskydd (JDS), vakter och jordfelsskydd för deltalindning.
- > Utlösning från brytarfelsskydd för transformator-, kondensator-, reaktor-, sektionerings- eller generatorbrytare.
- > Utlösning från brytarfelsskydd för ledningar, blockerar den egna ledningsbrytaren.
- > Utlösning från brytarfelsskydd i tvåbrytarställverk blockerar den skena som objektet är anslutet till samt objektet i den motstående grenen.
- > Utlösning från reaktorskydd.
- > Utlösning från kondensatorskydd.
- > Det steg på nollföljdsspänningsskyddet som är avsett för transformatorfel ska blockera DUBA, medan övriga steg för externa fel ska ge DUBA-start.
- > JS3 för sektioneringsfack.

2.4 Villkor

Förutsättningen för att DUBA ska kunna avge inkopplingsimpuls till FPS utrustningen är, att villkoren är uppfyllda. Villkoren indelas i två olika kategorier, individuella tekniska villkor och individuella driftvillkor. Villkoren förreglar DUBA-enheten så länge som villkoren inte är uppfyllda.

Tekniska villkor är sådana som t.ex. spänd fjäder manöverdon m.m.

Driftvillkoren är drifttekniska krav såsom spänningsnivåer, driftläggningsbesked, inkopplingsturordning, spänningssättningsriktningar m.m. och framgår av DUBA-planen.

Det ska således vara möjligt att kunna välja spänningssättningsriktning per objekt. Om spänningen på skenan är för hög ska man inte spänningssätta en lång ledning. Spänningen i borte ledningsändan kan då anta så höga värden, att vidare hopkopplingar äventyras. DUBA ska då utrustas med en max spänningsspärr, som hindrar spänningssättningar från skenan för det objektet.

För att hindra att kraftsystemet rasar samman igen p.g.a. för snabb pålastning av systemet ska utgående DUBA-enheter för objekt på underliggande nät som enbart har belastning förreglas vid underfrekvens. Frekvensen ska mätas på stamnätet.



2.5 Inkoppling

För att nätet ska inta ett stabilt läge och för att brytare ska hinna återhämta sig efter en störning ska DUBA vänta en tid (grundtid, ska vara inställbar) innan första inkopplingsförsöket sker. Tiden räknas från det sist startade objektet. Sedan sker inkopplingarna i en i förväg bestämd turordning.

När villkoren för ett objekt är uppfyllda kallar DUBA på FPS-utrustningen som i sin tur sköter inkopplingen. Om inkopplingen inte lyckats inom 1 minut ska objektet märkas, DUBA bryter ner FPS för objektet och går till det startade objektet som har lägst turordning och inte är "märkt". Om alla startade objekt har blivit "märkta" tas samtliga märkningar bort och man börjar om igen med den som har lägst turordning.

2.6 Skydd mot pumpning

För att DUBA inte ska göra upprepade inkopplingar mot bestående fel finns ett antal pumpskyddsfunktioner.

- 1 I varje startkrets ska finnas ett villkor att brytare ska ha legat till längre än längsta utlösningstid för objektet.
- 2 För samlingsskenor ska det finnas en logik som känner om man gjort en misslyckad spänningssättning av skenan. Logiken ska vara så gjord att den även detekterar om manuell misslyckad spänningssättning har gjorts.
- 3 I två-brytarställverk ska det finnas ett pumpskydd som känner av om den ena grenen gjort en misslyckad spänningssättning och i så fall blockera den andra.
- 4 På ledningar där man tillåter spänningssättning från båda ledningsändarna ska det finnas en logik som känner om motstående ledningsända har gjort en misslyckad spänningssättning.



2.7 Driftformer

I DUBA ska följande driftformer vara möjliga:

- > Hela DUBA i Drift.
- > Hela DUBA i Vänteläge.
- > Varje individuellt DUBA. Enhet ska lokalt kunna tas i Drift eller ställas av.

DUBA ska kunna försättas i Drift och Vänteläge, både lokalt i stationen och från driftcentral.

Om DUBA är startad och i drift ska DUBA automatiskt försättas i Vänteläge, en valbar tid efter sist startade DUBA-enheten startat. Om DUBA åter ställs i Driftläge ska tiden börja räknas från början igen och DUBA:n ska fortsätta med inkopplingsförsök tills tiden löpt ut igen, då ska DUBA ånyo automatiskt försättas i Vänteläge.

2.8 Indikeringar

Automatiken ska vara försedd med fria kontakter eller på annat sätt kunna ge information till angränsande utrustningar.

Indikering till Händelseskivare

DUBA Drift.

DUBA Vänteläge.

DUBA Startad (summasignal något objekt startat).

DUBA Upphör (inget objekt startat längre).

DUBA TM (något objekt har turordning + FPS TM).

Samt för varje objekt:

Littera DUBA Startad.

Littera DUBA FPS.

Littera DUBA Block.

Indikering till driftcentral

DUBA Drift.

DUBA Vänteläge.

DUBA Startad.

DUBA Upphör.

DUBA Blockerad.



Lokal indikering MMK

DUBA Drift.

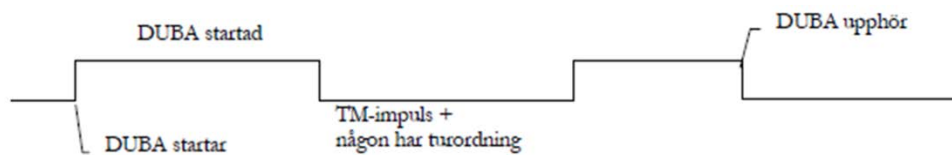
DUBA Vänteläge.

DUBA Startad.

DUBA Blockerad.

Registrering på störningsskrivare

DUBA startad ska registreras på störningsskrivare. Varje DUBA initierad inkoppling ska ge ett tillfälligt avbrott i registreringen (något objekt har turordning + TM-impuls från FPS).



Binär kanal i störningsskrivare "DUBA Startad".

2.9 Självävakning

Utrustningen ska vara försedd med självövervakning som detekterar kort- och processorfel, att samtliga program exekverar samt att avkänningsspänningar är ok.

3 Tekniska krav

3.1 Allmänt

Grundtid inställbar 10-300 s

Lämpligt tidsintervall mellan två brytarfunktioner är 10 sekunder.

DUBA ska kunna uppfånga insignaler som har en varaktighet av minst 20 ms.

Tid innan DUBA går i vänteläge, inställbar 0 - 60 minuter.

Startövervakningstid, inställbar 0 - 30 min.

Utrustningen ska uppfylla de standarder och generella krav som anges i TR02-03-2. Om funktionen realiserar i dator teknik ska den även uppfylla krav enligt TR02-03-3.

3.2 Spänningsbesked

DUBA ska ha spänningsavkänning i en fas på varje objekt samt på samlingskenan. Spänningsbeskedet omvandlas via mätvärdesomvandlare till en strömsignal som för DUBA är mer hanterbar. Aktuella spänningar ska ha övervakning av gränsvärden en låg, en hög, eventuellt en extra hög nivå och fel på mätvärdesomvandlare.



U_n	$110/\sqrt{3}$ V	
	Inställn.omr	Norm.inst
Låg nivå	$\leq 50\%$ av U_n	50%
Hög nivå	70 - 100 % av U_n	85%
Extra hög nivå	100 - 115% av U_n	110%

4 Utformning

4.1 Allmänt

DUBA byggs nästan uteslutande i PLC utrustningar. Programmet ska vara uppbyggt i moduler så att ändrade förutsättningar inte medför att hela DUBA:n måste provas om. Alla spänningsvärden och gränsvärden i programvaran ska presenteras i ingenjörstorheter.

Signal till Felsignalutrustning benämnd "DUBA fel" ska erhållas när:

- > Fel från självövervakning inträffar.
- > Något DUBA-objekt är blockerat (Signalen ska erhållas först då DUBA inte är startad längre).
- > Hjälpspänningen till DUBA försvinner.
- > Om LS- omriktare används ska även felande sådana larma via fri kontakt.

Omkopplare för val av spänningssättningsriktning (en parameter (vippa) för varje riktning) ska benämnas "Sp.sättning av skena" resp. "Sp.sättning från skena". Undantag från denna text görs i särskilda fall.

För sektioneringsbrytare kallas vipporna "Sp.sättning av A-skena" resp. "Sp.sättning av B-(D)-skena".

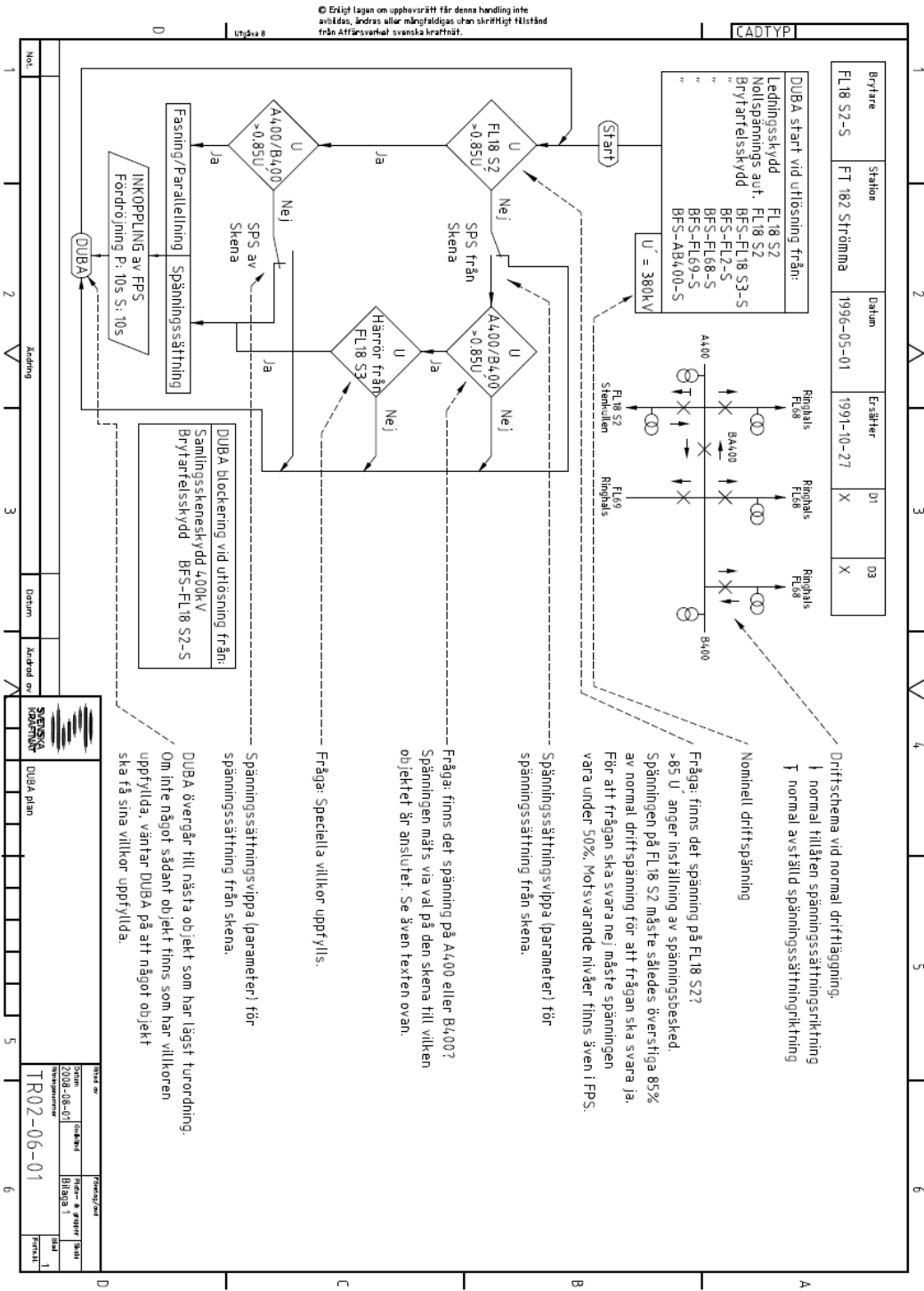
För brytare som ansluter objekt utan samlingsskena, t ex ledning mot transformator med gemensam brytare, ska vippornas text referera till objektsbeteckningen. Således: "Sp.sättning av ledning" och "Sp.sättning av transformator". Även annan text kan bli aktuell i speciella fall.

När man har datoriserad MMK med bildskärmsstyrning av stationen ska man bygga en bild i vilken man kan ställa alla spänningssättningsriktningar, ställa av varje enskild DUBA-enhet, ändra DUBA:ns driftform samt se om enheter är startade, blockerade eller har kallat FPS.

Om man inte har bildskärmsstyrning av stationen ska spänningssättningsriktningarna enkelt kunna ställas om med parametrar i programvaran. Avställning av varje DUBA-enhet ska då kunna göras vid den ordinarie lokala manöverplatsen. Indikeringar får läsas av i händelseskrivaren.

5 Bilagor

Bilaga 1 DUBA plan



Bilaga 2 DUBA uppbyggnad

