

IPC4020/IPC4022

Feldetektor och RTU



IPC4020 och IPC4022 är feldetektorer för överström och jordfel, båda med integrerad fjärrterminalsfunktionalitet.

Denna användarhandledning beskriver anslutningar och handhavande av enheterna. Detta inkluderar bland annat:

- **Översikt**
- **Anslutning via servicegränssnitt**
- **Konfigurering, återställning och uppgradering**
- **Fjärrkontrollgränssnitt**
- **Detektorfunktioner**
- **Händelselogg, Site manager och störningskrivare**
- **Idrifttagning och provning**

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
1 Säkerhetsinformation	4
2 Förkortningar	5
3 Firmware	5
4 Översikt	6
4.1 Frontpanel – HMI	7
4.1.1 LED-indikeringar	7
4.1.2 Tryckknapp för lokal kvittering	8
4.2 Upstart	8
4.3 Intern övervakning	9
4.4 Anslutningar	9
4.4.1 RS485/RS422-port för IEC 60870-5-101 Slave samt PDCIO	9
4.4.2 RS485-port för PDCIO och IEC 60870-5-101 Master - TILLVAL	10
4.4.3 Ethernet serviceport samt port för IEC 60870-5-104	10
4.4.4 USB-port	10
4.4.5 Strömångång, 1 A	11
4.4.6 Strömförsörjning	11
5 Servicegränssnitt	12
5.1 Uppkoppling via Ethernet	12
5.1 Uppkoppling via USB	13
5.2 Inloggning	14
5.3 Start sida och enhetsinformation	14
6 Konfigurering och inställningar	15
6.1 Enhetsinställningar – Unit	19
6.2 Strömsensor för luftledning – LOFA	19
6.3 Tidsynkronisering – NTP	21
7 Fjärrkontrollgränssnitt	22
7.1 Händelser, köer samt statusförfrågan	23
7.2 Allmänna inställningar – Communication	24
7.2.1 Communication – Ethernet	24
7.2.2 Communication – IEC 60870-5-101/104	25
7.2.3 IEC 60870-5-101 master - TILLVAL	29
7.3 Binära ingångar – I/O-addressing – Binary Inputs	31
7.3.1 Binary Inputs – Input 1-16/22/24	32
7.3.2 Binary Inputs – Detector <i>m</i>	33
7.3.3 Binary Inputs – IEC 60870-5-101 Master	35
7.3.4 Binary Inputs – PDCIO och PBI	35

7.4	Binära utgångar – I/O-addressing – Binary Outputs	36
7.4.1	Binary Outputs – Output 1-8/12	37
7.4.2	Binary Outputs – Detector <i>m</i>	38
7.4.3	Binary Outputs – PDCIO och PBO	38
7.5	Analoga ingångar – I/O-addressing – Analog Inputs	39
7.5.1	Analog Inputs – Internal	40
7.5.2	Analog Inputs – Detector <i>m</i>	41
7.5.3	Analog Inputs – PDCIO och PAI	43
8	Detektorfunktioner	44
8.1	Allmänt	44
8.2	Detektorns steg eller lägen	44
8.2.1	Utvärdering av jordfel	45
8.2.2	Utvärdering av transienta och intermittenta fel	46
8.3	Allmänna inställningar - Common	47
8.4	Signalinställningar - I/O Settings	48
8.5	Detektorinställningar – Detector <i>n</i>	49
8.5.1	Överström	49
8.5.2	Jordfel allmänt	50
8.5.3	Jordfel Protrol	50
8.5.4	Oriktat jordfel	52
8.5.5	Fasavbrott	53
8.5.6	Återinkoppling – TILLVAL	53
9	Händelselogg och Site manager	55
9.1	Händelselogg – Event log	55
9.2	Site manager	56
10	Störningsskrivare – TFR	59
11	Uppgradering av mjukvara	63
11.1	IPC402x	63
11.2	PDCIO	63
12	Checklista för idrifttagning och provning	64
13	Referenser	67

1 Säkerhetsinformation



Endast behöriga elektriker har rätt att utföra installationer.



Nationella och lokala elsäkerhetsföreskrifter ska alltid följas.



Vid arbete eller provning av sekundärströmkretsar till strömtransformatorer ska dessa alltid kortslutas.



Om CT:s sekundärkrets öppnas eller dess jordanslutning saknas eller tas bort utan att strömtransformatorns primärsida först görs spänningslös kan farliga spänningar alstras. Dessa kan i värsta fall vara dödliga och kan även skada isoleringen. Spänningssättning av strömtransformatorns primärsida får ej ske så länge som dess sekundärsida är öppen eller ojordad.



Farliga spänningar kan förekomma på kontakterna, trots att matningsspänningen är fränkopplad.



Brott mot säkerhetsföreskrifterna kan leda till förlust av människoliv, personskador eller omfattande materiella skador.



Undvik att öppna IPC402x-enhetens kapsling. Om kapslingen trots allt behöver tas av så måste elektroniken skyddas mot elektrostatisk urladdning, ESD, genom att personen har god kontakt med jord.



Enheten skall anslutas med en kort jordanslutning till skyddsjord via kontakt X4.2.

2 Förkortningar

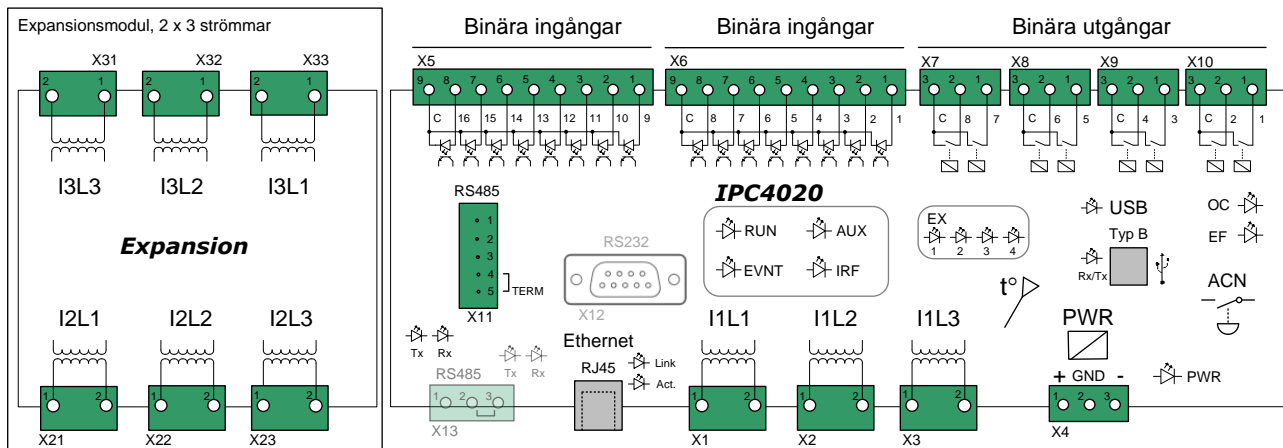
IPC401x	Tidigare generation detektorer – IPC4010, -11 och -12
IPC402x	IPC4020, IPC4020exp3, IPC4020exp6 eller IPC4022
ASDU	Application Service Data Unit
COMTRADE	Common Transient Data Exchange
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
EF	Earth Fault
ESD	Electrostatic Discharge
IP	Internet Protocol
OC	Overcurrent
NTP	Network Time Protocol
RTU	Remote Terminal Unit - fjärrterminal
TFR	Transient Fault Record(-er)

3 Firmware

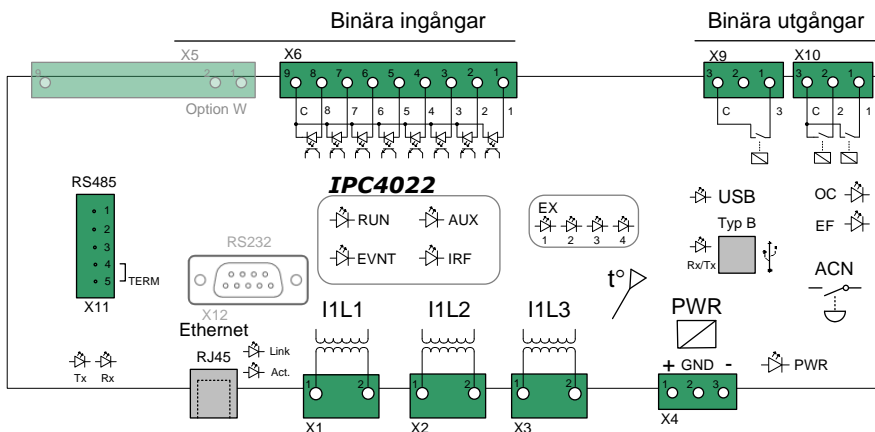
Vissa av funktionerna som beskrivs i den här utgåvan har tillkommit i firmware version 1-3.1.0, och återfinns därför inte i tidigare versioner.

4 Översikt

IPC402x består internt av två eller tre kretskort; baskort, frontkort och eventuella expansionskort. Översiktsbilder över IPC4020/IPC4020exp3 samt IPC4022 visas i Figur 1 och Figur 2. Mer detaljerade beskrivningar av enheterna återfinns i databladerna för enheterna [1][2].



Figur 1. Översikt IPC4020 med expansionsenhet för två extra detektorfunktioner (till vänster). Utgångarna på kontakterna X8 och X10 är anslutna till kraftigare reläer.

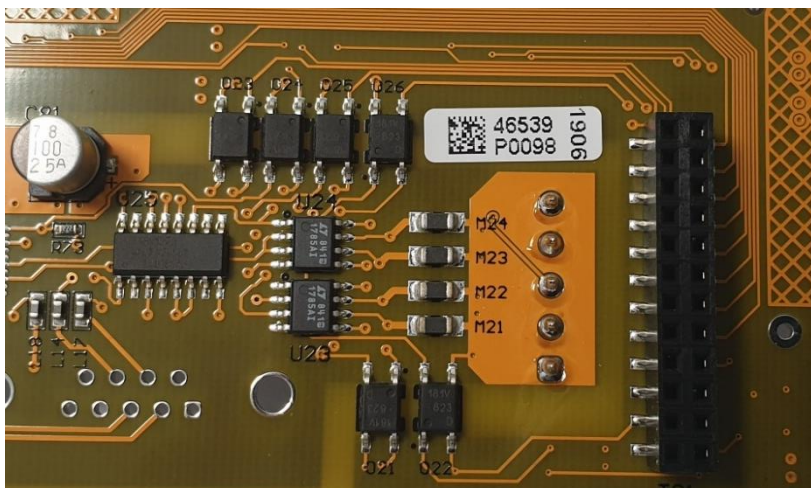


Figur 2. Översikt IPC4022. Utgångarna på kontakten X10 är anslutna till kraftigare reläer.

Enda anledning att öppna kapslingen är för att kontrollera kortens identitet som kan avläsas från en liten etikett på korten, om detta efterfrågas. Varje kort har en unik identitet på följande format, se exempel och bild nedan:

Tillverkningsår och vecka: 1906
 Batchidentitet: 46539
 Ordningsnummer: P0098

För frontkortet sitter klisterlappen på undersidan kortet. Man ska inte behöva lossa frontkortet för att läsa av identiteten. Anledningen till att behöva kontrollera kortens identitet kan vara i samband med supportärende eller reklamation.



Figur 3. Exempel på kortidentitet.

4.1 Frontpanel – HMI

4.1.1 LED-indikeringar

På frontpanelen återfinns LED-indikeringar för ingångar, utgångar, kommunikationsportar och övriga statusindikeringar.



Figur 4. Frontpanelen för IPC4020

Varje binär ingång och utgång har sin egen LED direkt under kontakten och speglar läget för respektive port. Spänning på ingång tändar LED. Sluten reläutgång tändar LED.

Tabellen nedan beskriver de övriga LED-indikeringarna på frontpanelen.

LED	Beskrivning
PWR	Grön diod som indikerar att enheten har strömförsörjning
RUN	Grön diod som normalt blinkar med 0,5 Hz frekvens
EVNT	Gul diod som indikerar att det finns ett telegram i kön som inte har sänts via fjärrgränssnittet för slavprotokoll
AUX	Gul diod som i standardutförande indikerar att enheten hanterar en frekvensavvikelse
IRF	Röd diod som indikerar internt fel.
USB	Gul diod som tänds då USB-porten är ansluten
OC	Röd diod som indikerar att överström har detekterats
EF	Röd diod som indikerar att jordfel har detekterats
Tx Master	Gul diod som indikerar att telegram skickas på seriell masterport
Rx Master	Gul diod som indikerar att telegram tas emot på seriell masterport
Tx Slave	Gul diod som indikerar att telegram skickas på seriell slavport
Rx Slave	Gul diod som indikerar att telegram tas emot på seriell slavport
Tx/Rx (USB)	Tvåfärgad grön-röd diod som växlar när det är trafik på USB-porten. USB lyser när ansluten.
EX1	Gul diod som visar att detektor 1 har detekterat fel
EX2	Gul diod som visar att detektor 2 har detekterat fel – gäller expanderad enhet
EX3	Gul diod som visar att detektor 3 har detekterat fel – gäller expanderad enhet
EX4	Gul diod som i standardutförande indikerar start feldetektering, detektor 1-3

Vissa dioder såsom AUX och EX1-4 kan ha annan funktionalitet för vissa tillval.

4.1.2 Tryckknapp för lokal kvittering

En tryckknapp för lokal kvittering av överströms- och jordfelsindikering inklusive maximal felström och felaktig fas, samt för fabriksåterställning, sitter längst till höger på frontpanelen (ACN). Fjärrkvittering från driftcentral samt automatisk kvittering efter inställbar tid beskrivs i separat kapitel längre fram i texten.

4.2 Uppstart

Efter uppstart av enheten, till exempel vid återanslutning av DC-matning eller begärd omstart från fjärr, uppdateras ingångar och indikeringar med aktuell status. Eventuella utgångar som var aktiverade innan omstarten återgår till inaktiverat läge såvida villkoren för aktivering fortfarande är uppfyllda.

4.3 Intern övervakning

Kontroll av CPU-nära hårdvara och mjukvarumoduler görs vid uppstart.

- Minneskontroll – aktiverar IRF
- Flashminnes-kontroll – aktiverar IRF
- Expansionskortskontroll – aktiverar IRF
- Exekvering av mjukvarumoduler – aktiverar IRF
- Övervakning av externa gränssnitt – rapporteras i Händelsloggen

Övervakning av expansionskort och exekvering av mjukvarumoduler görs kontinuerligt.

4.4 Anslutningar

4.4.1 RS485/RS422-port för IEC 60870-5-101 Slave samt PDCIO

IPC402x har en port till vänster på frontpanelen för anslutning mot driftcentral genom kommunikationsprotokollet IEC 60870-5-101.

Porten stödjer 2-trådskommunikation (half duplex). Den är inställd på 8-E-1, dvs; 8 databitar, jämn paritet och 1 stoppbit. Med tillvalen modifierat HMI-kort kan IPC-enheten fås för 4-trådskommunikation (full duplex) eller RS232.

Det finns ett visst inbyggt skydd för överspänningar. Dock skall kablage för kommunikation som kan utsättas för överspänning ha ett primärt skydd, till exempel Protrol OVP. Som tumregel kan man säga att kablage som går ut ur byggnad/station skall kompletteras med ett primärt skydd.

Anslutningar

Plint/kontakt	Benämning	Beskrivning
X11:1	TX+	Sändare (plus)
X11:2	TX-	Sändare (minus)
X11:3	RX(TX)+	Mottagare (plus), (även sändare vid 2-tråds)
X11:4	RX(TX)-	Mottagare (minus), (även sändare vid 2-tråds)
X11:5	TERM	Terminering för mottagare. Ansluts till X11:4 för att aktiveras.

Terminering

Första (master) och sista enheten (sista slavenheten) på kommunikationsbussen bör termineras. Detta görs på IPC402x genom att kortsluta X11:4 och X11:5.

Plintarna X11:3 samt X11:4 används vid 2-trådskommunikation. Konfigurering görs enligt 7.2.

Porten X11 kan också användas som fysiskt gränssnitt när man kopplar in expansionsenheten PDCIO. PDCIO ansluts på plintarna X11:3 och X11:4 på samma sätt som vid tvåtrådskommunikation för IEC 60870-5-101.

4.4.2 RS485-port för PDCIO och IEC 60870-5-101 Master - TILLVAL

IPC4020 har en plint X13 till vänster på den nedre sidan, där ytterligare slavenheter som kommunicerar med IEC 60870-5-101 kan anslutas. Porten stödjer 2-trådskommunikation (half duplex). Den är inställd på 8-E-1, dvs; 8 databitar, jämn paritet och 1 stoppbit. Denna funktion och port saknas helt på IPC4022.

Observera att IEC 60870-5-101 Master-funktionen är ett tillval och beställs separat, se datablad [1].

Det finns ett visst inbyggt skydd för överspänningar. Dock skall kablage för kommunikation som kan utsättas för överspänning ha ett primärt skydd, till exempel Protrol OVP. Som tumregel kan man säga att kablage som går ut ur byggnad/station skall kompletteras med ett primärt skydd.

Porten X13 kan också användas som fysiskt gränssnitt när man kopplar in expansionsenheten PDCIO. PDCIO ansluts på plintarna X13:1 och X13:2.

Anslutningar

Plint/kontakt	Benämning	Beskrivning
X13:1	RX/TX+	Sändare/mottagare (plus)
X13:2	RX/TX-	Sändare/mottagare (minus)
X13:3	TERM	Linjeterminering. Ansluts till X13:2 för att aktiveras.

Terminering

Första (master) och sista enheten (sista slavenheten) på linjen bör termineras. Detta görs på IPC4020 genom att kortsluta X13:2 och X13:3.

4.4.3 Ethernet serviceport samt port för IEC 60870-5-104

För kommunikation med IEC 60870-5-104 till driftcentral finns en Ethernet-port, RJ45 10/100Base – TX Full Duplex.

Porten används också som service-port, dvs för anslutning av en service-dator via TCP/IP och åtkomst till det inbyggda webbgränssnittet hos IPC402x.

4.4.4 USB-port

IPC402x är bestyckad med en service-port för USB Typ B. Porten återfinns på till höger på frontpanelen bredvid knappen för lokal kvittering, ACN.

4.4.5 Strömingångar, 1 A

Strömmätningar från strömtransformatorer för fasströmmarna återfinns på följande ställen

- Detektor 1: Plintar X1-X3 mellan RJ45-kontakten för Ethernet och plinten för strömförsörjning.
- Detektor 2: Plintar X21-X23, återfinns vid den undre sidan av enheten (vänster om RJ45-kontakten).
- Detektor 3: Plintar X31-X33, se Översiktsbild för respektive modell i databladet.
- Detektor 4: Plintar X41-X43, se Översiktsbild för respektive modell i databladet.
- Detektor 5: Plintar X51-X53, se Översiktsbild för respektive modell i databladet.
- Detektor 6: Plintar X61-X63, se Översiktsbild för respektive modell i databladet.

4.4.6 Strömförsörjning

IPC402x kräver extern strömförsörjning 24–48 VDC som ansluts till plint X4. Inkopplingen är inte polaritetskänslig.

Enheten skall anslutas till skyddsjord via X4.2 med kort ledare.

5 Servicegränssnitt

Samtliga inställningar, statusinformation och händelseristor, är åtkomliga via den inbyggda webbservern i IPC402x. Man kommer åt denna via Ethernet RJ45 eller USB typ B. Ensto Protrol rekommenderar att man använder Chrome eller Firefox.

5.1 Uppkoppling via Ethernet

Förutsättning för att ansluta via Ethernet är att datorn som används har IP-inställningar som överensstämmer, dvs samma subnät och nätmask, med de hos enheten som man vill ansluta sig till.

En IPC402x levereras endera med fabriksinställningar eller med orderspecifika inställningar. Fabriksinställningarna är enligt följande tabell:

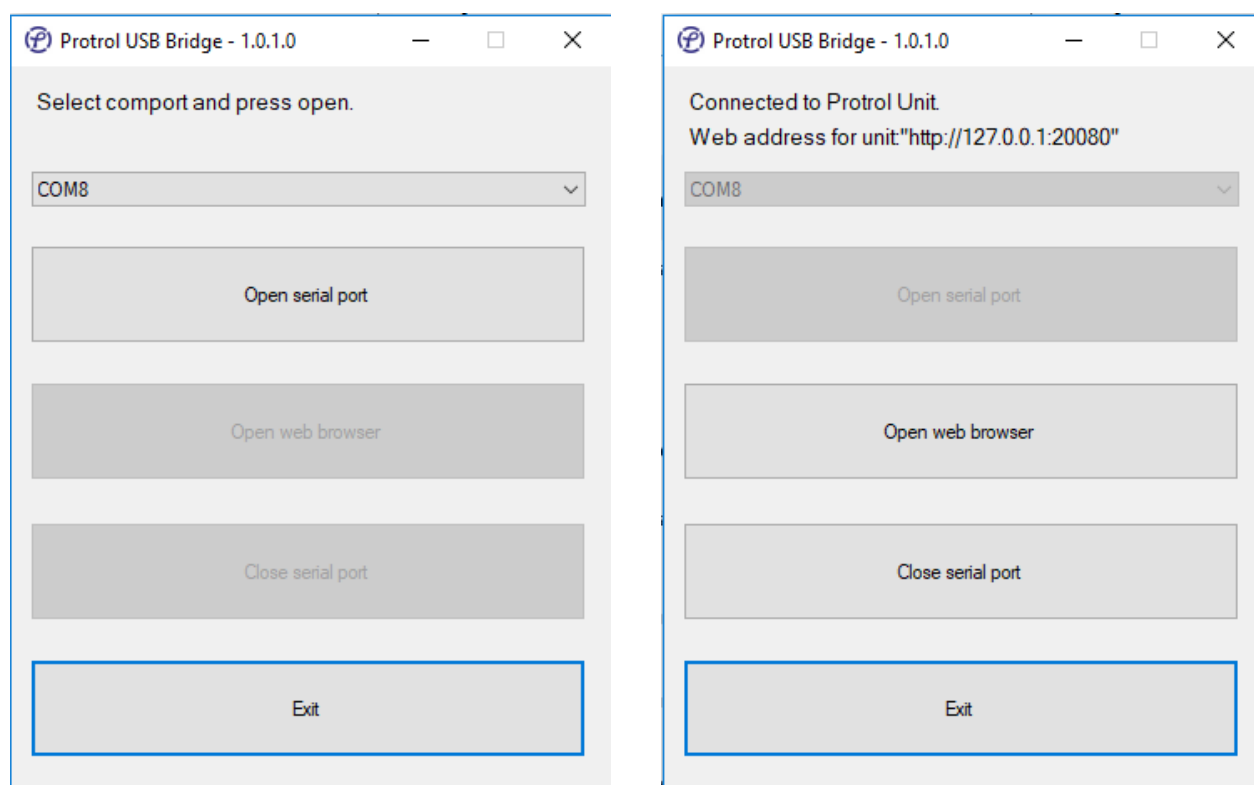
Parameternamn	Värde
IP-adress	192.168.0.31
Nätmask	255.255.255.0
Standard-gateway	192.168.0.1

Inställningarna ovan innebär att IPC:n är åtkomliga via datorer med adresser inom 192.168.0.x, eller omdirigerade adresser via gateway/router.

5.1 Uppkoppling via USB

Det är också möjligt att ansluta via USB typ B. För att kunna göra det behövs en separat mjukvara, Protrol USB Bridge för Windows 7/10. Denna finns tillgänglig på Protrols websida. Nedan följer en kort beskrivning av hur man kopplar upp sig via programmet.

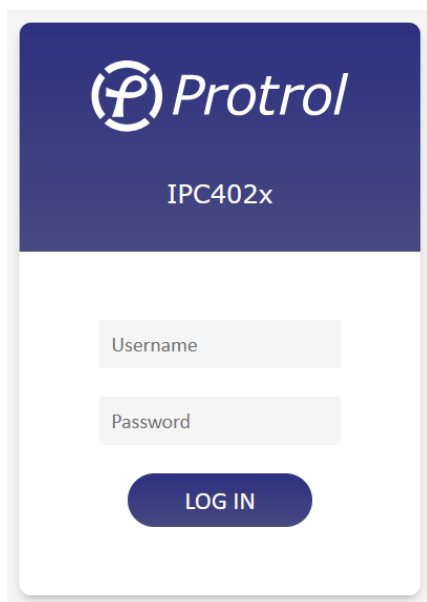
1. Öppna/starta programmet.
 - a. Om en IPC402x hittas av programmet visas den aktuella COM-porten.
Se vänstra bilden i Figur 5.
2. Klicka på **Open serial port**.
 - a. Om uppkopplingen gick bra tänds de andra knapparna.
Se högra bilden i Figur 5.
3. Öppna standardwebbläsaren genom att klicka på **Open web browser**.
 - a. Om man vill starta sin webbläsare manuellt behöver man mata in `127.0.0.1:20080/` i adressfältet.



Figur 5. När man startar Protrol USB Bridge visas den vänstra bilden. Välj den föreslagna COM-porten och klicka på **Open serial port**. Efter detta är det möjligt att öppna standardwebbläsaren genom att trycka på **Open web browser** (höger bild).

5.2 Inloggning

Efter att man har fått kontakt med sin IPC402x-enhet visas inloggningssidan. På denna återfinns information om den uppkopplade Protrol-enheten samt inmatningsfält för inloggning.



Figur 6. Inloggning till en ansluten IPC402x görs med användarnamn och lösenord.

Följande standardanvändare kan väljas:

Användare	Standardlösenord	Egenskaper
status	status	Visning av inställningar Nedladdning av störskrivarfiler
config	config	Visning/ändring av normala inställningar Nedladdning av störskrivarfiler Uppgradering av firmware
admin	availability	Som <i>config</i> samt administrering av användare och lösenord Visning/ändring av speciella inställningar

Observera att inga specialtecken kan användas för lösenord. Se i senare avsnitt hur lösenord byts ut.

5.3 Startside och enhetsinformation

Efter att man har loggat in visas startsidan. På denna återfinns status och information om den uppkopplade enheten, samt flikar för övriga funktioner.

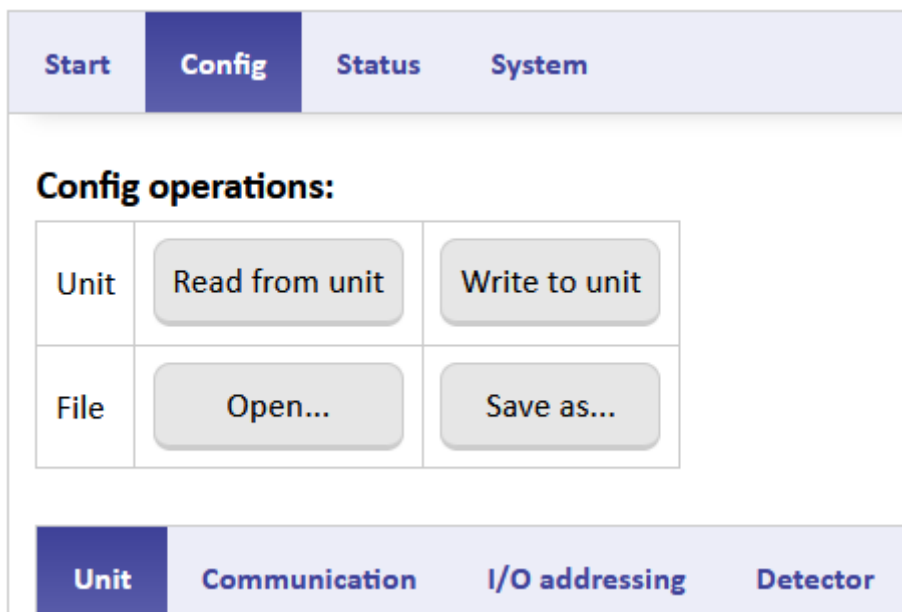
Längst ner på samtliga sidor finns enhetens unika ID-nummer och versioner på programvara. Kopiera fältet och bifoga vid supportärende eller reklamation.

Servicegränssnittet har en inbyggd timeoutfunktion, vilket innebär att man efter en tid av inaktivitet blir automatiskt utloggad.

6 Konfigurering och inställningar

Konfigurering görs via webbgränssnittet. Se kapitel 5 för detaljer kring anslutning och uppkoppling mot webbgränssnittet. Även de flesta inställningarna hos PDCIO görs i gränssnittet för IPC4020.

Samtliga inställningar finns under huvudfliken **Config**:



Spara inställningar:

- När nya inställningar skall sparas och aktiveras i IPC-enheten trycker man på knappen **Write to unit**.
- Inställningarna överförs då till enheten och den startar sedan om automatiskt. Om PDCIO är ansluten kommer inställningarna att föras över dit vid uppstart av IPC-enheten och PDCIO startar sedan om. OBS! Det är viktigt att PDCIO-enheten är ansluten och i funktion när man trycker på **Write to unit**, annars kommer inte eventuella nya inställningar att föras över.
- Man behöver logga in igen efter omstarten.
- Inställningarna kan också sparas på fil, görs genom att välja **Save as...**

Läs in inställningar:

- Om inställningar skall läsas in från enheten igen trycker man på knappen **Read from unit**.
- Inställningarna sparade på fil läses in med hjälp av knappen **Open...**

Återställa inställningar:

- IPC402x levereras antingen med Ensto Protrols fabriksinställningar (*factory defaults*) eller med specifika kundinställningar (*delivery defaults*) enligt överenskommelse mellan Ensto Protrol och beställaren.
- Återställning till fabriks-/kundinställningar utan att ändra IP-adress görs under fliken **System**.

Restore factory/delivery settings (preserve IP)

Overwrite the current user settings with the most recent factory and/or delivery settings but preserves the current Ethernet IP settings.

Reset settings

Observera att även lösenord för de olika inloggningsnivåerna återställs.

Inställningar för Internet, enhetens IP-adress mm, återställs inte.

Detta gäller även IP-adresser för IEC 60870-5-104.

- Fullständig återställning till fabriks-/kundinställningar:

En fullständig återställning, inklusive samtliga inställningar för Internet, kan göras på två olika sätt.

1. Via webbgränssnitt.

Observera att det finns stor risk att man tappar möjligheten att fjärransluta till enheten efter återställningen, beroende på ändrad IP-adress!

För att kunna göra en fullständig återställning via webbgränssnittet krävs att man loggar in som administratör **admin**.

Under fliken **System** aktiverar man först specialistläge via knappen **Specialist mode** (1).

Efter det syns knapp för fullständig återställning vid **Reset factory/delivery settings (restore IP)** (2).

Start Config Status **System**

System settings

System Language

Change language. English ▾

Specialist mode

Display specialist settings (hidden by default). 1 →

Reboot unit

Manually reboots the unit.

Partial configuration

Show checkboxes for selecting which parameters to save when creating a configuration file using the "Save as..." button in the Config tab.

Upgrade software

Allows for upgrading of this unit's or the sub-unit's software. Please note that it is not possible to install firmware with versions lower than 1-0.6.6.

Target	New software file	Begin upgrade
Unit	<input type="button" value="Browse..."/> No file selected.	<input type="button" value="Upgrade software"/>
Sub-unit	<input type="button" value="Browse..."/> No file selected.	<input type="button" value="Upgrade PDC software"/>

Restore factory/delivery settings (preserve IP)

Overwrite the current user settings with the most recent factory and/or delivery settings but preserves the current Ethernet IP settings.

Restore factory/delivery settings (restore IP)

Overwrite the current user settings with the most recent factory and/or delivery settings. Note that this will also restore the Ethernet IP settings! ← 2

2. Via ACN-knapp.

En fullständig återställning till fabriks-/kundinställningar kan även göras med ACN-knappen på frontkortet på följande sätt:

- Starta om enheten, genom att slå av och på matningen.
- Tryck och håll in ACN-knappen när de första LEDarna börjar lysa (IRF mfl).
- Efter en stund tänds EX-LEDarna. Släpp ACN-knappen innan de har räknat ned.
 - Man kan ångra sig genom att bara fortsätta att hålla ACN-knappen intryckt.
- Enheten återställer nu inställningarna och startar sedan om.

Administrera användare:

Aktivering/deaktivering av användare och utbyte av lösenord görs under fliken **Config/Accounts**.

Start	Config	Status	System
Config operations:			
Unit	Read from unit	Write to unit	
File	Open...	Save as...	

Unit	Communication	I/O addressing	Detector	Automation	NTP	Accounts
Accounts setup						
Enable login access for accounts:						
Account	Enable					
status	<input checked="" type="checkbox"/>					
config	<input checked="" type="checkbox"/>					
admin	Always					
protrol	<input checked="" type="checkbox"/>					
Change password for account:						
Account	New password	Repeat new password	Perform password change			
status ▾	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Change password			

Note that passwords may only contain characters A-Z, a-z or 0-9

Figur 7: Administrering av konton kan göras när användaren är inloggad som **admin**.

Administratören kan aktivera/deaktivera alla konton på enheten utom själva administratörskontot. Observera att lösenorden enbart får innehålla versaler, gemener och siffrorna 0-9. Specialtecken samt Å/å, Ä/ä och Ö/ö eller andra nationella bokstäver är inte tillåtna.

6.1 Enhetsinställningar – Unit

Enheten har några allmänna inställningar under **Unit**-fliken enligt tabellen nedan. *Watchdog*-utgången sluter relät när allt är normalt. Om det blir ett fel släpper relät. Saknas strömförsörjning så kommer relät att vara öppet.

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Unit information:				
Site	Stationsnamn ¹	-	Sitename...	-
Free Text	Valfri text för extra information	-	-	-
Watchdog output:				
Enable	Aktivering av Watchdog-utgång	Ja eller Nej	Nej	-
Watchdog relay	Val av utgång	1..8	1	-
PDCIO² external I/O:				
Enable	Aktivering av extern I/O-modul PDCIO	Ja eller Nej	Nej	-
DAT3012³:				
Enable	Aktivering av extern PT100-modul DAT3012	Ja eller Nej	Nej	-

Specialistinställningar

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
LOFA:				
Enable	Aktivering av extern strömsensor LOFA	Ja eller Nej	Nej	-

6.2 Strömsensor för luftledning – LOFA

IPC402x kan levereras med strömsensorer, LOFA, för upp till tre luftledningar. IPC-enheten är vid leverans konfigurerad med kalibreringsinformation från strömsensorerna. Det kan finnas tillfällen när kalibreringsdata behöver sparas eller uppdateras, till exempel om IPC402x eller strömsensorerna behöver bytas ut. På flikarna **Config/LOFA/LOFA x** finns möjlighet att hantera kalibreringsdata för de anslutna strömsensorerna.

Läs in inställningar:

- Detta sker automatiskt vid inläsning av webbsidan. Om inställningar skall läsas in från enheten igen trycker man på **Read from unit**.
- Inställningar lagrade som fil läses in genom att välja **Load saved LOFA calibration**. De visas efter inläsning på webbsidan men har ännu inte skrivits till enheten.

¹ Om störningsskrivarfiler ska visualiseras i Protrol Tool så får inte stationsnamnet innehålla mellanslag, alternativt måste dessa filer editeras innan de läses in i verktyget.

² PDCIO beskrivs i detalj i separat manual [4]. Ansluts till X11 på frontpanelen eller X13.




³ Ansluts till X13. DAT3012 kan inte användas samtidigt som funktionen IEC 60870-5-101 master.

Spara inställningar:

- När nya inställningar skall sparas och aktiveras i IPC-enheten trycker man på **Write to unit**.
- Inställningarna överförs då till enheten och den startar sedan om automatiskt.
- Inställningarna kan också sparas på fil, görs mha knappen **Save current LOFA calibration**.

Status-indikeringen visar information om anslutningen till LOFA-sensorerna enligt följande:

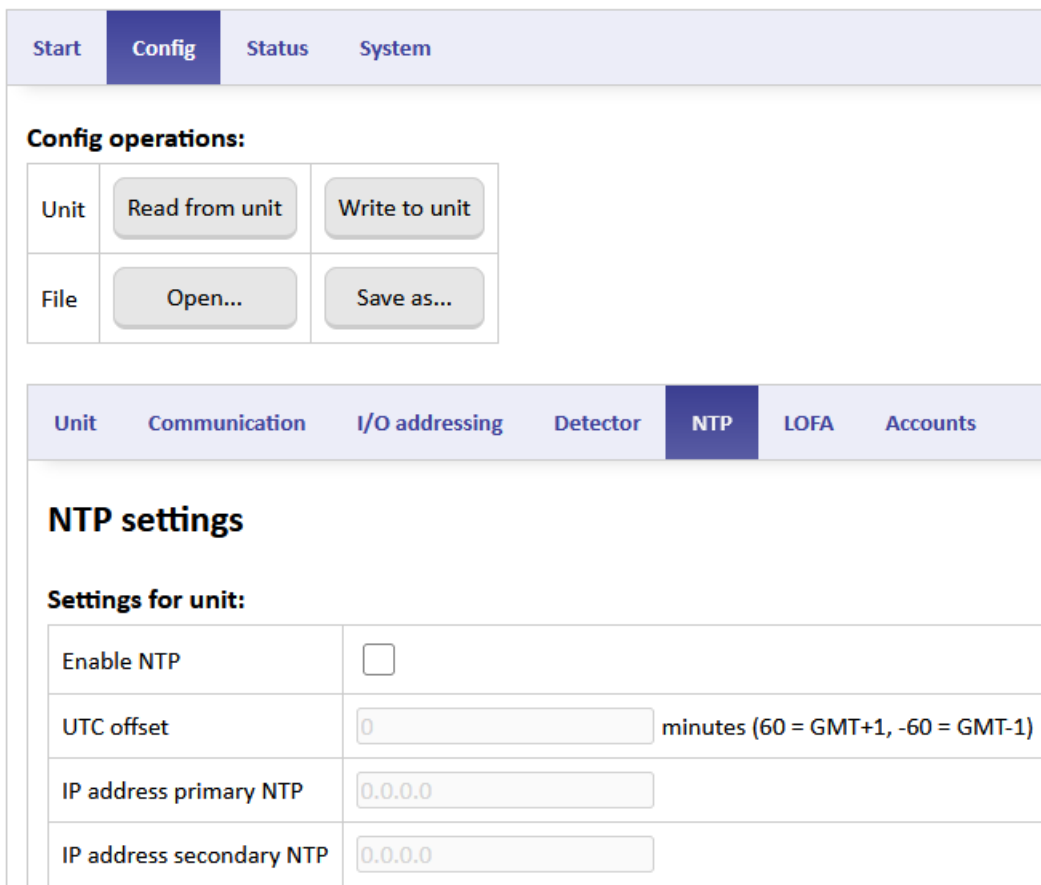
- Grön – IPC402x är konfigurerad för LOFA
- Gul – Kalibreringsläge aktiverat

Unit	Communication	I/O addressing	Detector	Automation	NTP	LOFA	Accounts																																							
<h3>LOFA settings</h3> <p>Calibration operations:</p> <table border="1"> <tr> <td>Mode</td> <td>Activate LOFA calibration mode</td> <td>Deactivate LOFA calibration mode</td> </tr> <tr> <td>Operation</td> <td>Update LOFA calibration values</td> <td></td> </tr> </table> <p>Config operations:</p> <table border="1"> <tr> <td>Unit</td> <td>Read from unit</td> <td>Write to unit</td> </tr> <tr> <td>File</td> <td>Load saved LOFA calibration</td> <td>Save current LOFA calibration</td> </tr> </table> <p>Information:</p> <table border="1"> <tr> <td>Status</td> <td></td> <td>LOFA running normal operation</td> </tr> </table> <p>Note that phase values below are only valid when LOFA calibration is active.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Phase</th> <th>CT name</th> <th>Current</th> <th>Phase</th> <th>CurrCalib</th> <th>PhaseCalib</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L1</td> <td>ct1</td> <td>0.0</td> <td>0</td> <td>1.000</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td>ct2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>1.000</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td>ct3</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>1.000</td> <td>0.000</td> </tr> </tbody> </table>								Mode	Activate LOFA calibration mode	Deactivate LOFA calibration mode	Operation	Update LOFA calibration values		Unit	Read from unit	Write to unit	File	Load saved LOFA calibration	Save current LOFA calibration	Status		LOFA running normal operation	Phase	CT name	Current	Phase	CurrCalib	PhaseCalib	L1	ct1	0.0	0	1.000	0.000	L2	ct2	0.0	0.0	1.000	0.000	L2	ct3	0.0	0.0	1.000	0.000
Mode	Activate LOFA calibration mode	Deactivate LOFA calibration mode																																												
Operation	Update LOFA calibration values																																													
Unit	Read from unit	Write to unit																																												
File	Load saved LOFA calibration	Save current LOFA calibration																																												
Status		LOFA running normal operation																																												
Phase	CT name	Current	Phase	CurrCalib	PhaseCalib																																									
L1	ct1	0.0	0	1.000	0.000																																									
L2	ct2	0.0	0.0	1.000	0.000																																									
L2	ct3	0.0	0.0	1.000	0.000																																									

Figur 8: LOFA-fliken används när kalibreringsdata för LOFA ska bytas ut eller sparas på fil.

6.3 Tidsynkronisering – NTP

IPC402x har stöd för tidsynkronisering med NTP. Inställningarna hittas under **Config/NTP**.



The screenshot shows the Protrol configuration interface. At the top, there are tabs for 'Start', 'Config', 'Status', and 'System', with 'Config' selected. Below this, there are 'Config operations' buttons: 'Read from unit', 'Write to unit', 'Open...', and 'Save as...'. A secondary set of tabs includes 'Unit', 'Communication', 'I/O addressing', 'Detector', 'NTP', 'LOFA', and 'Accounts', with 'NTP' selected. The main content area is titled 'NTP settings' and contains 'Settings for unit:' with the following fields:

Enable NTP	<input type="checkbox"/>
UTC offset	<input type="text" value="0"/> minutes (60 = GMT+1, -60 = GMT-1)
IP address primary NTP	<input type="text" value="0.0.0.0"/>
IP address secondary NTP	<input type="text" value="0.0.0.0"/>

Figur 9: Konfigurering av NTP

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Enable NTP	Aktivering av NTP	Ja eller Nej	Nej	-
UTC offset	Justering, offset, av tiden	-900..900	0	min
IP address primary NTP	Primär NTP server	-	0.0.0.0	-
IP address secondary NTP	Sekundär NTP server	-	0.0.0.0	-

Aktuell tid används för tidsmärkning av indikeringar, händelser och störningskrivarfiler. Upplösningen är 1 ms.

När NTP är aktiverat används inte tidssynkronisering via IEC 60870-5-101/-104.

7 Fjärrkontrollgränssnitt

IPC402x har en inbyggd RTU-funktion (Remote Terminal Unit).

Samtliga fysiska binära och analoga ingångar kan konfigureras för att kommunicera värden till ett fjärrkontrollsystem. Fysiska utgångar kan ställas in för att styras via fjärr.

Även händelser från detektorfunktioner samt olika objekt för aktivering etc (t ex *Återinkoppling*) och objekt för kvittens kan kopplas till ett fjärrkontrollsystem.

IPC402x stödjer kommunikationsprotokollen IEC 60870-5-101 och IEC 60870-5-104.

Det finns även ett tillval som gör det möjligt att använda IPC4020 som en lokal -101 Master. Med detta tillval kan man koppla flera underliggande 101-slavar till IPC4020 och endast behöva konfigurera för en RTU i Scada-systemet. Detta tillvalet finns inte för IPC4022.

Observera att IEC 60870-5-101 Master och IEC 60870-5-104 Master är tillval och beställs separat, se datablad [1].

IEC 60870-5-101:

- Fysiskt gränssnitt för IEC 60870-5-101 är RS485 (X11) eller RS232 (X12 DSUB9 DCE, tillval).
- Både 2- och 4-tråds kommunikation stöds via RS485.
- Terminera RS485 genom att kortsluta ingång 4 och 5 på kontakten X11. Sitter det flera IPC402x på samma RS485-slinga så ska endast den sista enheten i slingan termineras.

IEC 60870-5-104:

- Fysiskt gränssnitt för IEC 60870-5-104 är RJ45 10/100Base – TX Full Duplex.

IEC 60870-5-101 Master - TILLVAL:

- Fysiskt gränssnitt för IEC 60870-5-101 Master är 2-tråds kommunikation via RS485 (X13).
- Se kapitel 0 för detaljer kring den fysiska anslutningen.
- Observera att IEC 60870-5-101 Master är ett tillval och beställs separat, se datablad [1].

För mer och detaljerad information kring inställningar för kommunikation, objekt mm, se kommande kapitel.

En allmän beskrivning av hur man konfigurerar IPC402x finns i kapitel 6.

IEC 60870-5-104 Master - TILLVAL:

- Fysiskt gränssnitt för IEC 60870-5-104 Master är RJ45 10/100Base – TX Full Duplex.
- Observera att IEC 60870-5-104 Master är ett tillval och beställs separat, se datablad [1].

För mer och detaljerad information kring inställningar för kommunikation, objekt mm, se kommande kapitel.

En allmän beskrivning av hur man konfigurerar IPC402x finns i kapitel 6.

7.1 Händelser, köer samt statusförfrågan

Ändringar på binära ingångar och interna logiska händelser tidmärks vid statusförändring med 1 ms upplösning. Förändringar snabbare än 1 ms undertrycks. Händelserna läggs i interna köer och skickas i den ordning som de skapas. EVT LED:en på enheten är aktiverad när det finns händelser som väntar på att skickas via systemgränssnittet.

Analog signaler sparas som en händelse och läggs i köer när villkoret för förändringen är uppfyllt, se avsnitt 7.5 Analoga ingångar – I/O-addressing – Analog Inputs. Sparade händelser för en specifik analog signal buffras normalt inte, dvs det finns bara en händelse per analog signal. Buffring av analoga signaler kan dock aktiveras om detta önskas.

Köerna i enheten är av principen *först in – först ut* och kan buffra max 500 händelser totalt. När en kö är full slängs det äldsta meddelandet för att ge plats åt det nya. Så länge köerna inte är fulla kommer alla statusförändringar generera tidsmärkta händelser och ingen information gå förlorad.

Det finns funktioner och inställningar för att begränsa skapandet av händelser när en ingång ändrar status för ofta. Se avsnitt 7.3.1 Binary Inputs – Input 1-16/22/24 för mer information.

När kommunikation har initierats av mastern skickas meddelande enligt valt protokoll i prioriterad ordning (klass 1 och 2 enligt IEC 60870-5-101/104). Finns en etablerad IEC 60870-5-104-anlutning med ett fjärrkontrollsystem, och köerna är tomma, skickas händelsen i princip omedelbart efter det att de lagts i kön. För IEC 60870-5-101 styrs sändningen av mastern och sker vid förfrågan av denna.

Vid objekts- och statusförfrågan (interrogation) skapas statusmeddelanden för samtliga objekt i enheten. Status på ingångar och interna signaler samlas in och läggs i interna köerna utan någon fördröjning. Händelser skapas sedan enligt principen ovan och skickas till fjärrkontrollsystemet i den ordning de har skapats.

Om IPC-enheten också agerar master mot underliggande noder hämtas också statusmeddelanden från samtliga aktiva slavar. På grund av begränsningar i master-slav-kommunikationen så tillkommer en fördröjning innan meddelandena har skickats vidare till driftcentralen.

7.2 Allmänna inställningar – Communication

Detta avsnitt beskriver av konfigurationsinställningar för kommunikation via fjärrkontroll; IP-adresser samt övergripande inställningar för IEC 60870-5-101 och IEC 60870-5-104.

7.2.1 Communication – Ethernet

Inställningarna för *Ethernet* ligger under: *Config/Communication/Ethernet*

Unit	Communication	I/O addressing
Ethernet	IEC 60870-5-101/104	

Inställningar - Ethernet:

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Settings for unit:				
Enable static IP	Fast IP-adress eller dynamisk (via DHCP).	Ja eller Nej	Ja	-
IP address	Fast IP-adress för enheten.	¹	192.168.0.31	-
Netmask	Nätmask	¹	255.255.255.0	-
Gateway	IP-adress till nätverksnod (gateway)	¹	192.168.0.1	-
DNS primary	IP-adress till primär DNS	¹	8.8.8.8	-
DNS secondary	IP-adress till sekundär DNS	¹	1.1.1.1	-
Trusted IP addresses for IEC 60870-5-104:				
IP address <i>n</i>	Adress <i>n</i> för IEC 60870-5-104 master (<i>n</i> = 1, 2, ...)	¹	192.168.0.10 <i>n</i>	-
Enable <i>n</i>	Acceptera anslutning från denna adress. Om ingen adress är vald accepteras en anslutning från godtycklig adress (inom nätmasken).	Ja eller Nej	Nej	-

¹ Område enligt vanlig punktnotation (4 byte i decimal form, 0..255). Observera att adressen 0.0.0.0 inte är tillåten.

7.2.2 Communication – IEC 60870-5-101/104

Under IEC 60870-5-101/104 finns tre underflikar, eller fyra om tillvalet ”-101 Master” eller ”-104 Master” är aktiverad.

Unit	Communication	I/O addressing
Ethernet	IEC 60870-5-101/104	
Common	-101 slave	-104 slave

Respektive flik och dess inställningar beskrivs i följande kapitel.

7.2.2.1 IEC 60870-5-101/104 – Common

Inställningar – Common:

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Common address (CA)	Common ASDU-adress. RTU-adress. Kan ha längden 1 oktett eller 2 oktetter.	1..254 1..65 534	1	-
Use end of init (M_EI)	Anger om enheten skall skicka ett uppstartsmeddelande.	Ja eller Nej	Ja	-
Slave interface	Val av fjärrkontrollgränssnitt	No slave, -101 slave, -104 slave	-104 slave	-
Select timeout	Anger hur länge man ska vänta på kommandot ”utför” (execute) efter att ett objekt har blivit utvalt (select). Ankommer ingen ”utför” inom inställd tid avbryts manövern.	1..3 600	30	s
Cyclic analog transmission	Tid för cyklisk sändning av analoga värden. Värde 0 betyder att funktion är avstängd.	0..86 400	0	s
Invert double point open/close for all physical Binary inputs	Invertera dubbelpunkter för samtliga fysiska binära ingångar.	Ja eller Nej	Nej	-
Invert double point open/close for all physical Binary outputs	Invertera dubbelmanövrar för samtliga fysiska binära utgångar.	Ja eller Nej	Nej	-

IEC -101 master¹

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Master interface	Val av gränssnitt mot underliggande slavar	No master, -101 master	No master	-

Specialistinställningar

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Only send positive flank from detector	Skicka indikering endast om vid övergång från OFF -> ON.	Ja eller Nej	Nej	-
Queue analog events	Aktivera buffer för analoga signaler.	Ja eller Nej	Nej	-
Only send packed data	För tillval LoRaWAN – vid aktivering skickas enbart ett urval av signaler enligt separat beskrivning.	Ja eller Nej	Nej	-
Chattering analog input blocking time	Minimum uppdateringsintervall för analoga signaler. Värde 0 betyder att analoga signaler omedelbart uppdateras när dödbandet överskrids. Övriga tider begränsas av parametern Cyclic analog transmission om denna >0.	0..86 400	3000	ms
Output command short pulse	Vid manöver kan kort puls specificeras (qualifier of command). Kräver att objektparametern Pulse time är satt till noll för aktuellt objekt.	0..65 535	100	ms
Output command long pulse	Vid manöver kan lång puls specificeras (qualifier of command). Kräver att objektparametern Pulse time är satt till noll för aktuellt objekt.	0..65 535	1000	ms

¹ IEC -101 master är ett tillval som måste anges före leverans av enheten. Detta tillval går ej att välja om enheten är konfigurerad att vara IEC -101-slav och dessutom är ansluten till PDCIO.

7.2.2.2 IEC 60870-5-101/104 – -101 slave

Inställningar - 101 slave:

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Protocol settings:				
Link address (LA)	Länkadress Kan ha längden 0, 1 eller 2 oktetter.	1..254 1..65 534	1	-
Common address (CA)	RTU-adress. Konfigureras under fliken <i>Common</i> .	- ¹	-	-
Time tag type	Anger vilken typ av tidsformat IPC402x använder.	- ¹	CP56	-
Link address (LA) size	Storleken på länkadressen.	0..2	1	oktett
Common address (CA) size	Storleken på RTU-adressen.	1..2	2	oktett
Object address (OA) size	Storleken på objekt-adressen.	1..3	3	oktett
Cause of transmission (COT) size	Storleken på "COT".	1..2	2	oktett
Port settings:²				
Port type	Val av fysiskt gränssnitt. 1. 2-tråds RS-485 2. 4-tråds RS-422 3. RS-232 (utan handskakning) 4. RS-232 (med handskakning)	1..4	1	-
Baud rate	Kommunikationshastighet.	1 200, 2 400, 4 800, 9 600	9 600	Bit/s
Response delay	Fördröjning innan svar skickas.	2..1 000	10	ms

¹ Detta är endast för information och kan inte ändras av användaren.

² Porten är inställd på 8-E-1, dvs; 8 databitar, jämn paritet och 1 stoppbit.

7.2.2.3 IEC 60870-5-101/104 – -104 slave

Inställningar - 104 slave:

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
APDU timeout (t1)	Tidsgräns för skickade icke bekräftade meddelande. Har tiden löpt ut stängs kommunikationen.	1..3 600	15	sek
ACKN timeout (t2)	Tidsgräns för mottagna icke bekräftade meddelande. Bekräftelse (ack) skickas senast efter denna tid.	1..3 600	10	sek
TEST timeout (t3)	Tidsgräns för testmeddelande. Testmeddelande skickas senast efter denna tid.	1..3 600	30	sek
k unackn I format ASDU	Maximalt antal icke bekräftade meddelande (I format). Vid fler stängs kommunikationen.	1..255	12	-
w ackn I format ASDU	Maximalt antal icke bekräftade mottagna meddelande (I format). Bekräftelse (ack) skickas senast efter detta antal.	1..255	8	-
Command timetag timeout	Maximal skillnad mellan lokal tid i enheten och tidsmarkering på en order. Om inte telegrammet kommer fram i tid tillåts inte manövern.	1..3 600	30	sek
Time tag type	Anger vilken typ av tidsformat IPC402x använder.	- ¹	CP56	-
Common address (CA) size	Storleken på RTU-adressen, antal oktetter.	- ¹	2	oktett
Object address (OA) size	Storleken på objekt-adressen, antal oktetter.	- ¹	3	oktett
Cause of transmission (COT) size	Storleken på "COT", antal oktetter.	- ¹	2	oktett

¹ Detta är endast för information och kan inte ändras av användaren.

7.2.3 IEC 60870-5-101 master - TILLVAL

IPC4020 kan beställas med tillvalet *IEC -101-master för IPC402x*. Med tillvalet kan IPC4020 agera lokal IEC-101-master, vilket gör att man kan ansluta upp till tio underliggande 101-slavar.

Inställningar finns på fliken *Communication/IEC 60870-5-101/104/-101 master*.

Unit	Communication	I/O addressing	Detector	NTP
Ethernet	IEC 60870-5-101/104			
Common	-101 slave	-104 slave	-101 master	

Allmänt gäller:

- Inställningar för storlekarna (parametrarna på rad 3-6 i tabellen på nästa sida) måste vara samma som används för SCADA-systemet (101- eller 104-slav).
- Värdena på Common och Link Adress ska överensstämma för master och slav.
- Om checkboxen för parametern *Use master common address* är ifylld gäller följande:
 - Mastern får inte ha något värde i objektsadressernas övre oktett.
 - Tänk på att samtliga objekt hos alla slavar måste ha unika objektadresser. SCADA-systemet upplever det som att alla objekt kommer från samma RTU, dvs den IPC4020 som är 101-master.
 - För att en 101-master skall kunna vidarebefordra kommandon från fjärr **måste** objektadressens övre oktett innehålla Common-adressen för slaven. Se följande exempel:
 - Binär utgång nr 3, i andra slaven, skall styras från SCADA-systemet.
 - Andra slaven har Common-adress 5 i det här exemplet.
 - Binär utgång nr 3 har normalt objektadressen **21003** enligt fabriksinställningarna. Denna måste för slaven ändras till **5.21003** (strukturerad adress enligt servicegränssnitt), lika med adress 348 683 decimalt.
 - Commonadressen för slaverna ska vara mellan 1 och 254.
- Om checkboxen för parametern *Use master common address* EJ är ifylld finns inga begränsningar vid val av objektsnummer. Då adresserar fjärrsystemet underliggande slavar som unika RTU:er.
- Om enheten tappar kontakten med en slav skickas alla objekt som tillhör den slaven till fjärr med invalid-flaggan satt. Detta sker endast om en förfrågan/interrogation har gjorts tidigare mot aktuell slav. Dessutom aktiveras ett objekt som indikerar tappad slavkommunikation (se kapitel 7.3.3).

Inställningar - 101 master¹:

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Protocol settings:				
Use master common address	Se beskrivning på föregående sida.	Ja eller Nej	Ja	-
Time tag type	Anger vilken typ av tidsformat funktionen stödjer.	- ²	CP56	-
Link address (LA) size	Storleken på länkadressen.	0..2	1	oktett
Common address (CA) size	Storleken på RTU(common)-adressen.	1..2	2	oktett
Object address (OA) size	Storleken på objekt-adressen.	1..3	3	oktett
Cause of transmission (COT) size	Storleken på "COT".	1..2	2	oktett
Slave link addresses, Slave x:				
Link address x	Länkadress för underliggande slav. Kan ha längden 1 eller 2 oktetter. 0 innebär att slav saknas.	0..254 0..65 534	0 ³	-
Common address x	RTU-adress för underliggande slav. Kan ha längden 1 eller 2 oktetter. 0 innebär att slav saknas.	0..254 0..65 534	0	-
Port settings: ⁴				
Port type	2-tråds RS-485	- ¹	-	-
Baud rate	Kommunikationshastighet	1 200, 2 400, 4 800, 9 600	9 600	Bit/s

¹ IEC -101 master är ett tillval som måste anges före leverans av enheten.

² Detta är endast för information och kan inte ändras av användaren.

³ Adress 0 innebär att ingen slav förväntas vara ansluten.

⁴ Porten är inställd på 8-E-1, dvs; 8 databitar, jämn paritet och 1 stoppbit.

7.3 Binära ingångar – I/O-addressing – Binary Inputs

Inställningar för alla binära insignaler finns under *Config – I/O-addressing – Binary Inputs*.

Unit	Communication	I/O addressing	Detector	NTP
	Binary inputs	Binary outputs	Analog inputs	
	Input 1-16	Detector 1	-101 master	

Under fliken *Input 1-16/22/24*¹ finns alla fysiska ingångar och systemsignaler såsom ACN-tryckknapp och signalering för internt fel, IRF.

Detector m innehåller binära objekt för detektorfunktionerna. Det kan finnas upp till 6 detektorer, inställningarna är desamma.

Samtliga binära insignaler har samma inställningsmöjligheter. I tabellen nedan förklaras inställningarna. För mer information om varje enskilt objekt se respektive kapitel.

Parameternamn	Beskrivning	Område	Enhet
Description	Kort beskrivande namn för objektet.	-	-
Type	Typ av indikering; Enkel eller Dubbel ² .	Single point, Double point	-
Settings – Blocked	Signalen är blockerad, dvs inget värde/status skickas till fjärr. Gäller även för "interrogation" (statusförfrågan).	Ja eller Nej	-
Settings – Negative	Signalen inverteras, dvs en hög signal skickas med status låg till fjärr.	Ja eller Nej	-
Settings – Time tagged	Signalen tidstämplas vid förändring. Tiden skickas också med till fjärr.	Ja eller Nej	-
Delay	Antal millisekunder som signalen skall vara förändrad innan ett meddelande skickas till fjärr. Gäller positiv förändring (0 - > 1). Vid negativ logik, negativ förändring.	0 ... 65 535	ms
Address 8	Övre oktetten. Decimalt format.	0 ... 255	-
Address 16	Nedre oktetterna. Decimalt format.	0 ... 65 535	-

¹ Om enheten är en IPC4020exp4 eller IPC4020exp5/6 finns ytterligare fysiska ingångar tillgängliga.

² Vid val av Dubbelindikering betyder detta för indikering <OFF> att ingång *n* är hög och ingång *n+1* är låg. Ingång *n* är låg och ingång *n+1* är hög ger indikering <ON>.

7.3.1 Binary Inputs – Input 1-16/22/24

Inställningar för binära objekt kopplade till fysiska ingångar på enheten, samt ACN-knapp och IRF.

Begränsning av meddelanden från binära ingångar som snabbt ändrar status kan göras med parametern **Delay**, se beskrivning i tabellen på föregående sida.

Nedan beskrivs bara specifika inställningar mm och skillnader mot de normala. Se början av kapitel 0 för en allmän beskrivning av de olika konfigurerings-möjligheterna.

Objekten har följande fabriksinställningar:

- **Type** - *Single point*
- **Settings - Blocked** - Nej
- **Settings - Negative** - Nej
- **Settings – Time tagged** - Ja
- **Delay** - 0 ms

Inställningar – Input 1-16/22/24:

Objekt	Beskrivning	Fabriksvärde adress nedre oktetter ¹
ACN button	Objekt länkat till ACN-knappen på toppkortet. Kan endast ha typen enkelindikering.	100
Input <i>n</i>	Objekt länkat till fysisk ingångar <i>n</i> (<i>n</i> = 1-15).	100+ <i>n</i>
Input 16	Objekt länkat till fysisk ingång 16. Kan endast ha typen enkelindikering.	116
IRF	Indikering för internt fel. Kan endast ha typen enkelindikering.	117
Input 16 + <i>n</i>	Objekt länkat till fysisk ingångar 16 + <i>n</i> (<i>n</i> = 1-5) hos IPC4020exp4 och IPC4020exp5/6.	150+ <i>n</i>
Input 22	Objekt länkat till fysisk ingång 22 hos IPC4020exp4 och IPC4020exp5/6. Kan endast ha typen enkelindikering hos IPC4020exp5/6.	156
Input 23	Objekt länkat till fysisk ingång 23 hos IPC4020exp4.	157
Input 24	Objekt länkat till fysisk ingång 24 hos IPC4020exp4. Kan endast ha typen enkelindikering.	158

¹ Övre oktetten är alltid 0 som fabriksvärde.

7.3.2 Binary Inputs – Detector *m*

Inställningar för binära objekt kopplade till detektorfunktionerna.

Nedan beskrivs bara specifika inställningar och skillnader mot de normala. Se början av kapitel 0 för en allmän beskrivning av de olika konfigureringsmöjligheterna.

Objekten 1-10 har följande fabriksinställningar:

- **Type** - *Single point*
- **Settings - Blocked** - Nej
- **Settings - Negative** - Nej
- **Settings – Time tagged** - Ja
- **Delay** - 0 ms

Inget av objekten 1-10 kan vara av typen dubbel.

Objekten 11-13 har följande fabriksinställningar:

- **Type**
 - Logical input 1: *Double point*
 - Logical input 2: *Single point*
 - EF Trip (reignition): *Single point*
- **Settings - Blocked** - Ja
- **Settings - Negative** - Nej
- **Settings – Time tagged** - Nej
- **Delay** - 0 ms

För mer information om detektorfunktionerna och de olika signalerna se kapitel 8.

Inställningar – *Detector m:*

Objekt	Beskrivning	Fabriksvärde adress nedre oktetter ¹
OC Start	Överström - START-indikering	<i>m</i> 20
OC1 Trip	Överström – TRIP-indikering, nivå 1	<i>m</i> 21
OC2 Trip	Överström – TRIP-indikering, nivå 2	<i>m</i> 22
EF Start	Jordfel – START-indikering	<i>m</i> 23
EF Trip	Jordfel – TRIP-indikering	<i>m</i> 24
EF Start (non dir.)	Jordfel, oriktat - START-indikering	<i>m</i> 25
EF Trip (non dir.)	Jordfel, oriktat – TRIP-indikering	<i>m</i> 26
Phase break	Indikering för fasavbrott	<i>m</i> 27
OC Trip Ind	Indikering som följer lysdioden OC Trip.	<i>m</i> 28
EF Trip Ind	Indikering som följer lysdioden EF Trip.	<i>m</i> 29
Logical input 1²	Logiskt objekt 1, från ytterligare mjukvarufunktioner	0 (Not activated)
Logical input 2	Logiskt objekt 2, för närvarande reserv	0 (Not activated)
EF Trip (reignition)	Jordfel – TRIP-indikering vid intermittent jordfel	0 (Not activated)

¹ *m* = 1 – 6 beroende på detektor. Övre oktetten är alltid 0 som fabriksvärde.

² Tillval: RECL OFF/ON, Återinkoppling inaktiverad / aktiverad.

7.3.3 Binary Inputs – IEC 60870-5-101 Master

Om man har konfigurerat en IPC402x för master-funktion, se kapitel 0 och **Fel! Hittar inte referensälla.**, visas en flik för de binära ingångar som finns tillgängliga för övervakning av slavar. Konfigurering av samtliga övervaknings-objekt görs i IPC402x på samma sätt som beskrivs i avsnitten ovan.

Se början av kapitel 0 för en allmän beskrivning av de olika konfigureringsmöjligheterna.

Objekten har följande fabriksinställningar:

- **Type** - *Single point (ej valbar)*
- **Settings - Blocked** - Ja
- **Settings - Negative** - Nej
- **Settings – Time tagged** - Ja
- **Delay** - 0 ms
- **Address** - 0.00

7.3.4 Binary Inputs – PDCIO och PBI

Om man har konfigurerat en IPC402x att använda PDCIO-modulen för utökat I/O, se kapitel 6.1, visas en flik för de binära ingångar som finns tillgängliga hos PDCIO. Konfigurering av samtliga PDCIO-objekt görs i IPC402x på samma sätt som beskrivs i avsnitten ovan. Objekten beskrivs inte i detalj här utan beskrivs i separat manual för PDC2/PDCIO [4]. I manualen beskrivs också hur man lägger till och aktiverar fler kort för binära ingångar, PBI.

Se början av kapitel 0 för en allmän beskrivning av de olika konfigureringsmöjligheterna.

Objekten har följande fabriksinställningar:

- **Type** - *Single point*
- **Settings – Blocked** - Ja
- **Settings – Negative** - Nej
- **Settings – Time tagged** - Ja
- **Delay** - 0 ms
- **Address** - Se manual för PDC2/PDCIO [4]

PDCIO kan även konfigureras för batteriövervakning. De extra logiska objekten som härrör sig från batteriövervakningen har då fabriksinställningar enligt manual för PDC2/PDCIO [4] samt inställningsmall för IPC402x [5].

7.4 Binära utgångar – I/O-addressing – Binary Outputs

Inställningar för alla binära ut signaler finns under **Config – I/O-addressing – Binary Outputs**

Unit	Communication	I/O addressing	Detector	NTP
	Binary inputs	Binary outputs	Analog inputs	
	Output 1-8	Detector 1		

Under fliken **Output 1-8/12¹** finns inställningar för alla fysiska utgångar.

Fliken/flikarna **Detector m** innehåller binära ut signaler för detektorfunktionerna.

Samtliga binära ut signaler har samma inställningsmöjligheter. I tabellen nedan förklaras inställningarna.

För mer information om varje enskilt objekt se respektive kapitel.

Parameternamn	Beskrivning	Område	Enhet
Description	Kort beskrivande namn för objektet.	-	-
Type	Typ av objekt; Enkel eller Dubbel ² .	Single command, Double command	-
Settings – Blocked	Signalen är blockerad, dvs ingen order eller kommando utförs.	Ja eller Nej	-
Settings – Direct Excute	Ordern utförs direkt, dvs det behövs inget <i>select</i> först.	Ja eller Nej	-
Pulse time [ms]	Antal millisekunder som ut signalen skall vara hög.	0 ... 65 535	ms
Address 8	Övre oktetten i adressen. Anges decimalt.	0 ... 255	-
Address 16	Nedre oktetterna i adressen. Anges decimalt.	0 ... 65 535	-

¹ Om enheten är en IPC4020exp4 eller IPC4020exp5/6 finns ytterligare fysiska ingångar tillgängliga.

² Vid val av Dubbelkommando betyder kommando <OFF> att utgång *n* sätts hög och utgång *n+1* sätts låg. Kommando <ON> sätter utgång *n* låg och utgång *n+1* hög.

7.4.1 Binary Outputs – Output 1-8/12

Inställningar för binära objekt kopplade till fysiska utgångar på enheten, samt ACN-knapp.

Nedan beskrivs bara specifika inställningar mm och skillnader mot de normala.

Se början av kapitlet för en allmän beskrivning av de olika konfigureringsmöjligheterna.

Från fabrik är alla objekt satta som enkelkommando och sekvensen utvald / utför.

Objekt har följande fabriksinställningar:

- **Type** - *Single command*
- **Settings – Blocked** - Nej
- **Settings – Direct Execute** - Nej
- **Pulse time** - 100 ms (200 ms ej inställbar tid för Ack)

Inställningar – Output 1-8/12:

Objekt	Beskrivning	Fabriksvärde adress nedre oktetter ¹
Ack	Objekt länkat till ACN-knappen på toppkortet. Kan endast ha typen enkelkommando. Pulstiden kan inte ändras, fast tid på 200 ms.	21000
Output n	Objekt länkat till fysisk utgångar n .	21000+ n
Output 8	Objekt länkat till fysisk utgång 8. Kan endast ha typen enkelkommando.	21008
Output 8 + n	Objekt länkat till fysisk utgångar 8+ n ($n = 1-3$) hos IPC4020exp4/5/6.	21008+ n
Output 12	Objekt länkat till fysisk utgång 12 hos IPC4020exp4/5/6. Kan endast ha typen enkelkommando.	21012

¹ Övre oktetten är alltid 0 som fabriksvärde.

7.4.2 Binary Outputs – Detector *m*

Inställningar för binära utsignaler kopplade till kundanpassade funktioner.

IPC402x har ett antal logiska utsignaler som kan användas för att aktivera och styra olika kundanpassade funktioner. I standardutförandet finns inga funktioner kopplade till dessa objekt. De är dock synliga via webgränssnittet och en kort allmän beskrivning görs därför här.

Se början av kapitlet för en allmän beskrivning av de olika konfigureringsmöjligheterna.

Objekt har följande fabriksinställningar:

- **Type** - Logical input 1: *Double command*
- Logical input 2-13: *Single command*
- **Settings – Blocked** - Ja
- **Settings – Direct Execute** - Ja
- **Pulse time** - 100 ms

Eftersom objekten inte används är de satta till **Blocked** vid leverans.

Inställningar – Detector *m*:

Objekt	Beskrivning	Fabriksvärde adress nedre oktetter ¹
Logical output <i>n</i>²	Logiskt objekt för att styra interna funktioner.	21 <i>m</i> 00+ <i>n</i>

7.4.3 Binary Outputs – PDCIO och PBO

Om man har konfigurerat en IPC402x att använda PDCIO-modulen för utökat I/O, se kapitel 6.1, visas en flik för de binära utgångar som finns tillgängliga hos PDCIO och anslutna PBO-moduler. Konfigurering av samtliga PDCIO-objekt görs i IPC402x på samma sätt som beskrivs i avsnitten ovan. Objekten beskrivs inte i detalj här utan beskrivs i separat manual för PDCIO [4]. I manualen beskrivs också hur man lägger till och aktiverar fler kort för binära utgångar, PBO.

Se början av detta kapitel för en allmän beskrivning av de olika konfigureringsmöjligheterna.

Objekten 1-9 har följande fabriksinställningar:

- **Type** - *Single command*
- **Settings – Blocked** - Ja
- **Settings – Direct Execute** - Nej
- **Pulse time** - 100 ms
- **Address** - Se manual för PDC2/PDCIO [4]

PDCIO kan även konfigureras för batteriövervakning. De extra logiska objekten som härrör sig från batteriövervakningen har då fabriksinställningar enligt manual för PDC2/PDCIO [4] samt inställningsmall för IPC402x [5].

¹ *m* = 1 – 6 beroende på detektor.

² Logical output 1: RECL OFF/ON, Återinkoppling deaktivera / aktivera (tillval).

7.5 Analoga ingångar – I/O-addressing – Analog Inputs

Inställningar för alla analoga insignaler finns under *Config – I/O-addressing – Analog Inputs*:

Unit	Communication	I/O addressing	Detector	NTP
Binary inputs		Binary outputs	Analog inputs	
Internal	Detector 1			

Under fliken *Internal* finns interna analoga systemsignaler.

Detector m innehåller analoga signaler från detektorfunktionerna.

Samtliga analoga signaler har samma inställningsmöjligheter. I tabellen nedan förklaras inställningarna.

För mer information om varje enskilt objekt se respektive kapitel.

Parameternamn	Beskrivning	Område	Enhet
Description	Kort beskrivande namn för objektet.	-	-
Type	Typ av analogt objekt; Olika format och skalningar. ¹	Normaliserat [0–100 %], Normaliserat [0–120 %], Flyttal [SI], Skalat [SI*1], Skalat [SI*10], Skalat [SI*100]	-
Settings – Blocked	Signalen är blockerad, dvs inget värde/status skickas till fjärr. Gäller även för "interrogation" (statusförfrågan).	Ja eller Nej	-
Settings – Timetagged	Signalen tidsstämplas vid förändring. Tiden skickas också med till fjärr.	Ja eller Nej	-
Settings – Cyclic	Signalen sänds cykliskt.	Ja eller Nej	-
Deadband [%]	Dödband – anger hur stor förändring som behövs för att ett nytt värde skall skickas till fjärr. ¹		%
Address 8	Övre oktetten i adressen. Anges decimalt.	0 ... 255	-
Address 16	Nedre oktetterna i adressen. Anges decimalt.	0 ... 65 535	-

¹ För detaljerad beskrivning av vad de olika typerna ger för format, skalning och hur dödbandet anges, se respektive kapitel och beskrivningar nedan.

7.5.1 Analog Inputs – Internal

Inställningar för interna analoga objekt i enheten.

Nedan beskrivs bara specifika inställningar mm och skillnader mot de normala. Se föregående sida för en allmän beskrivning av de olika konfigureringsmöjligheterna.

Inställningar – *Internal*:

Objekt	Beskrivning	Fabriksvärde adress nedre oktetter
Unit temperature	Objekt länkat till temperaturmätning i enheten. Fabriksinställning: <ul style="list-style-type: none"> - Type: Float [SI] - Blocked: Nej - Timetagged: Nej - Cyclic: Nej - Deadband: 5.0 % 	3001
DAT3012 temperature 1	Objekt länkat till temperaturmätning 1 ansluten till DAT3012. Fabriksinställning: <ul style="list-style-type: none"> - Type: Float [SI] - Blocked: Ja - Timetagged: Nej - Cyclic: Nej Deadband: 100.0 %	0
DAT3012 temperature 1	Objekt länkat till temperaturmätning 2 ansluten till DAT3012. Fabriksinställning: <ul style="list-style-type: none"> - Type: Float [SI] - Blocked: Ja - Timetagged: Nej - Cyclic: Nej Deadband: 100.0 %	0

Typ och dödband – *Internal*:

Objekt	Type / Deadband	Beskrivning
Unit temperature	Normalized [0-100 %]	Normaliserat mot 100 grader Celsius.
	Normalized [0-120 %]	Normaliserat mot 120 grader Celsius.
	Float [SI]	Flyttal i grader Celsius.
	Scaled [SI*1]	Heltal i grader Celsius.
	Scaled [SI*10]	Heltal i 0,1 grader Celsius.
	Scaled [SI*100]	Heltal i 0,01 grader Celsius.
Unit temperature	Deadband [%]	Anges i procent av 100 grader Celsius.

7.5.2 Analog Inputs – Detector *m*

Inställningar för analoga insignaler kopplade till detektorfunktionerna.

Se avsnitt 7.5 Analoga ingångar – I/O-addressing – Analog Inputs för en allmän beskrivning av de olika konfigureringsmöjligheterna.

Objekten 1-4 samt 6-7 i tabellen nedan har följande fabriksinställningar:

- **Type** - *Float [SI]*
- **Settings – Blocked** - Nej
- **Settings – Time tagged** - Nej
- **Settings – Cyclic** - Nej
- **Deadband** - 10.0 % (ej objekt Neutral Current)
- 1.0 % (objekt Neutral Current)

Objekten Max Fault Current och Fault Phase använder inte dödband, and Fault Phase är av typen **Scaled [SI*1]**. Max Fault Current får ett nytt värde vid detekterad överström och Fault Phase uppdateras vid detekterad överström eller riktat jordfel.

Strömvärden anges som primärvärden.

Om man aktiverar cyklisk sändning av analogt objekt så kommer objektet även att uppdateras spontant när värdet är utanför dödbandet. Om ingen spontan sändning önskas behöver dödbandet sättas till ett högt värde.

För mer information om detektorfunktionerna och de olika objekten, se kapitel 8.

Inställningar – Detector *m*:

Objekt	Beskrivning	Fabriksvärde adress nedre oktetter ¹
L1 current	Uppmätt ström (rms) på ingång L1 / Ia.	3m01
L2 current	Uppmätt ström (rms) på ingång L2 / Ib.	3m02
L3 current	Uppmätt ström (rms) på ingång L3 / Ic.	3m03
Neutral current	Beräknad neutralström (rms).	3m04
Max fault current	Maximal felström (rms), > >>	3m05
Max current	Maximal ström (rms).	3m06
Average current	Strömmedelvärde (rms), 15 min	3m07
Fault phase	Felaktig fas/faser. Följande värden kan skickas: - 0,1,2,3,12,13,23,123 Kan bara vara av typen: - "Float [SI]" eller "Scaled [SI*1]"	3m08

¹ *m* = 1, 2 eller 3 beroende på detektor.

Typ och dödband – *Detector m:*

Objekt	Type / Deadband	Beskrivning
Ly current	Normalized [0-100 %]	Normaliserat mot referensvärdet som anges på fliken I/O Settings. Exempel: Referensvärde = 300 Värde 0 ⇔ 0 A Värde 1.0 ⇔ 300 A
	Normalized [0-120 %]	Normaliserat mot referensvärdet som anges på fliken I/O Settings gånger 1,2. Exempel: Referensvärde = 300 Värde 0 ⇔ 0 A Värde 1.0 ⇔ 360 A
	Float [SI]	Primärström i ampere, som flyttal.
	Scaled [SI*1]	Primärström i ampere, som heltal.
	Scaled [SI*10]	Primärström i 0,1 ampere, som heltal.
	Scaled [SI*100]	Primärström i 0,01 ampere, som heltal.
Ly current	Deadband [%]	Anges i procent av referensvärdet som anges på fliken I/O Settings. Exempel: Referensvärde = 300 1 % ⇔ 3 A
Neutral current	Type	Exakt samma som för "Ly Current"
	Deadband	Exakt samma som för "Ly Current"
Max fault current	Float [SI]	Primärström i ampere, som flyttal.
	Scaled [SI*1]	Primärström i ampere, som heltal.
	Deadband [%]	Används inte. Skickas vid överström (OC).
Max current	Type	Exakt samma som för "Ly Current" ovan.
	Deadband	Exakt samma som för "Ly Current" ovan.
Average current	Type	Exakt samma som för "Ly Current" ovan.
	Deadband	Exakt samma som för "Ly Current" ovan.
Fault Phase	Float [SI]	Felaktig fas, som flyttal.
	Scaled [SI*1]	Felaktig fas, som heltal.
	Deadband	Används inte. Skickas vid detekterat fel (OC/EF).

7.5.3 Analog Inputs – PDCIO och PAI

Om man har konfigurerat en IPC402x att använda PDCIO-modulen för utökat I/O, se kapitel 6.1, visas en flik för de analoga ingångar som finns tillgängliga hos PDCIO. Konfigurering av samtliga PDCIO-objekt görs i IPC402x på samma sätt som beskrivs i avsnitten ovan. Objekten beskrivs inte i detalj här utan beskrivs i separat manual för PDCIO [4]. I manualen beskrivs också hur man lägger till och aktiverar fler kort för analoga ingångar.

Objekten har följande fabriksinställningar:

- **Type** - *Float [SI]*
- **Settings - Blocked** - Ja
- **Settings – Time tagged** - Nej
- **Settings – Cyclic** - Nej
- **Deadband** - 10.0 %
- **Address** - Se manual för PDC2/PDCIO [4]

PDCIO kan även konfigureras för batteriövervakning. De extra logiska objekten som härrör sig från batteriövervakningen har då fabriksinställningar enligt manual för PDC2/PDCIO [4] samt inställningsmall för IPC402x [5].

Under fliken **Analog Inputs - PDCIO** finns även inställningsvärden för temperaturlarm. Temperaturen som mäts av den externa temperaturgivaren jämförs med dessa nivåer och skapar vid behov larm till driftcentralen via objekt som definieras på fliken **Binary Inputs - PDCIO**.

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
PT100 High level 1	Funktionsnivå för hög temperatur nivå 1	1..1 000	100	°C
PT100 High level 2	Funktionsnivå för hög temperatur nivå 2	1..1 000	150	°C
PT100 Low level	Funktionsnivå för låg temperatur	-40..+20	-10	°C

8 Detektorfunktioner

8.1 Allmänt

IPC402x innehåller följande detektorfunktioner:

- Överström – detekterar kortslutning eller överlast
- Jordfel Protrol – patenterad metod för känslig detektering av stumma och intermittenta jordfel
- Jordfel oriktad – summaströmsmätande detektering
- Fasavbrott – för detektering av bortfall av en fas

Feldetektorn mäter fasströmmarna. Isolation mot sekundärströmkretsen för den primära strömtränstransformatoren åstadkoms med strömtransformatorer. Samplingsfrekvensen av fasströmmarna är 2 kHz.

Protrols metod för jordfelsdetektering är av transientmätande karaktär vilket betyder att den är både snabb och känslig. Snabbheten innebär att metoden fungerar säkert för såväl höghögiga som för transienta och intermittenta fel. Metoden bygger på att analysera fasströmmarnas förändring när ett jordfel inträffar. Detektering av ett jordfel innebär att felet finns nedströms mätpunkten i ett radiellt nät, eller att ett fel har passerat mätpunkten, s k *true fault pass-through detection*. Indirekt innebär det att riktningen till felet kan pekats ut genom mätning av fasströmmar och utan hjälp av polariserande nollpunktsspänning.

Metoden fungerar mycket säkert för alla typer av nät från direktjordat till isolerat. Speciellt betyder det att för ett impedansjordat nät så har kompenseringsgraden ingen betydelse, och för ett isolerat nät så kan den naturliga obalansen mellan faserna i princip vara hur stor som helst. Det fungerar lika bra.

8.2 Detektorns steg eller lägen

Sekvensen för detektering av jordfel går igenom ett antal steg eller lägen. Dessa steg kan avläsas i störningsfilen. För varje steg görs en utvärdering om villkor är uppfyllt att gå vidare till nästa steg. Är villkor ej uppfyllt så görs en kontrollerad återgång till grundläget.

0 IDLE – Detta är grundläget. Detektorn utvärderar kontinuerligt eventuella förändringar av summaströmmen, I_N .

2 TRIG – En jordslutning någonstans i nätet triggas genom att en plötslig förändring av I_N detekteras. Förändringens storlek är relaterad till känsligheten, ju mindre förändring desto höghögigare fel. Under en del av en 50 Hz-period efter *TRIG* utvärderas felets karaktär. Beroende på resultatet hamnar läget i antingen *RESET*, *EVAL-T*, eller *EVAL-A*.

3 EVAL-T – Här görs kompletterande beräkningar speciellt vid höghögiga fel. Från detta läge går detektorn alltid vidare till *EVAL-A*.

4 EVAL-A – Utvärderingsläge för att avgöra om detektorn ska gå till *START* eller *RESET*.

5 START – Här startas en timer för inställd tidsfördröjning. Detektorn går vidare till *DETECT* eller *TRIP* om förändrat I_N består efter inställd tid. Läget kan återgå *RESET* om villkoret inte uppfylls.

6 DETECT/TRIP – Detta läge innebär att fel detekterats. Återgång till *IDLE* via *RESET* sker kontrollerat.

8 REIGNITION – Detta läge innebär samma som *DETECT* men indikerar att orsaken är återtändning eller intermittent fel.

1 RESET – Detektorn hamnar tillfälligt och så kort tid som möjligt i detta läge för att återgången till IDLE ska ske kontrollerat.

Motsvarande lägen finns för också för överström, oriktat jordfel och fasavbrott. Endast överströmsdetekteringslägen för steg 1 visas i störningsfilen.

0 IDLE

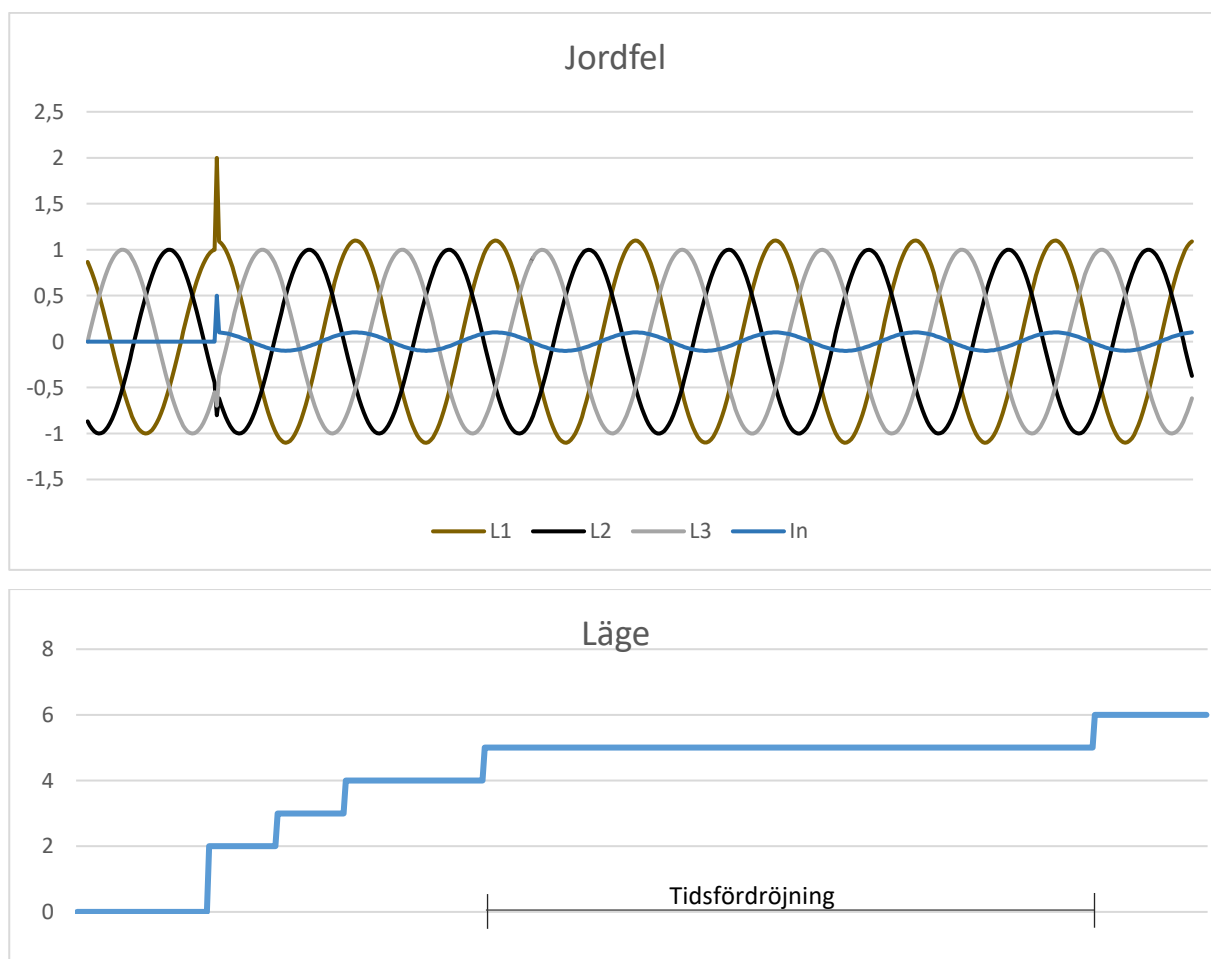
2 START

4 DETECT/TRIP

State-signalen i störningsfilen innehåller information om läget för både jordfel och överström. *State*-signalen är ett 8-bitars värde där nedre nibble anger läget för jordfel och den övre anger läget för överström. Exempelvis betyder värdet 34 decimalt (22 hexadecimalt) att jordfel har läge 2-TRIG och överström läge 2-START.

8.2.1 Utvärdering av jordfel

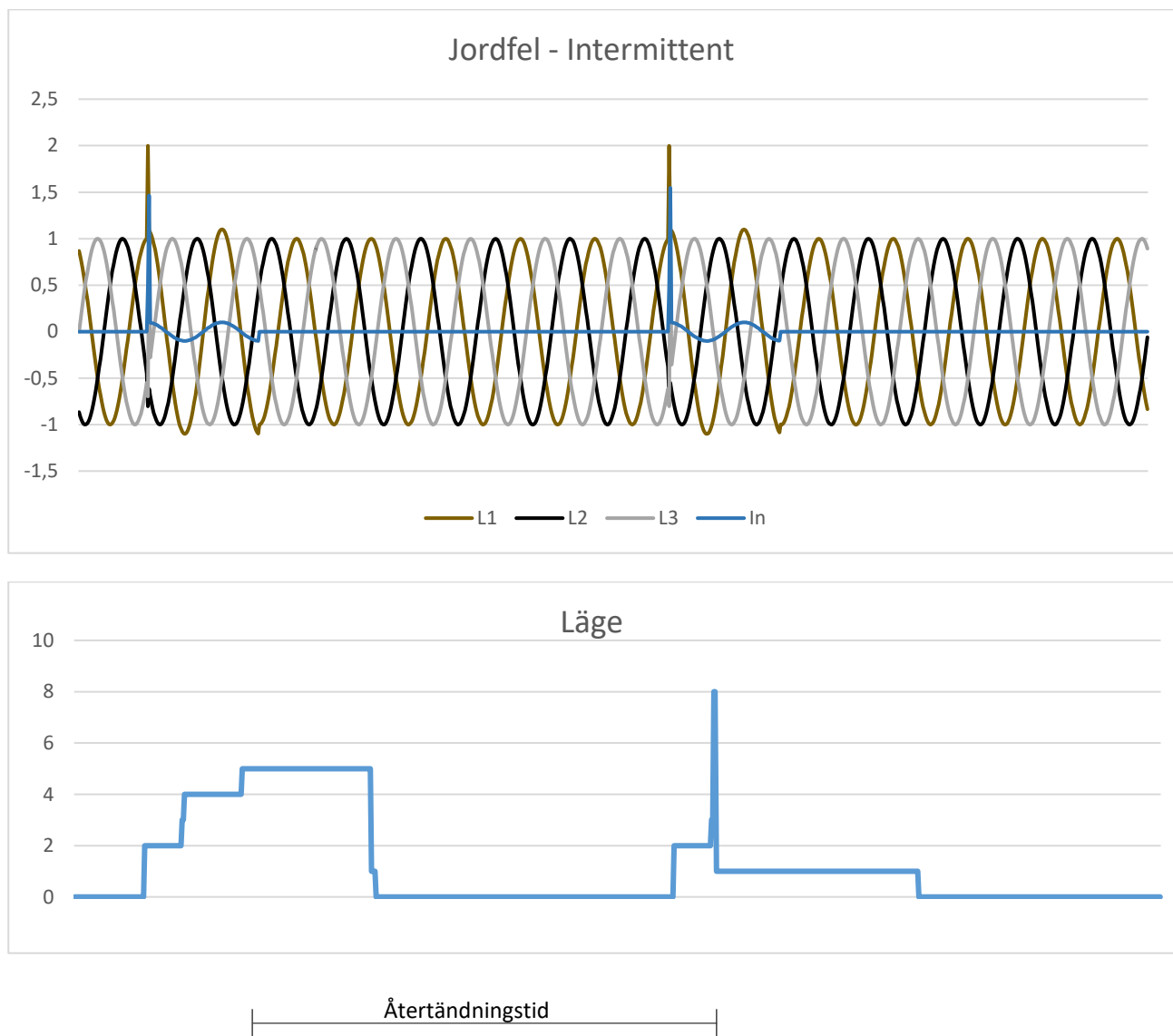
Se exemplet nedan för ett stumt jordfel som visar hur läget förändras under förloppet.



Figur 10. Steg eller lägen för utvärdering av ett stumt jordfel.

8.2.2 Utvärdering av transienta och intermittenta fel

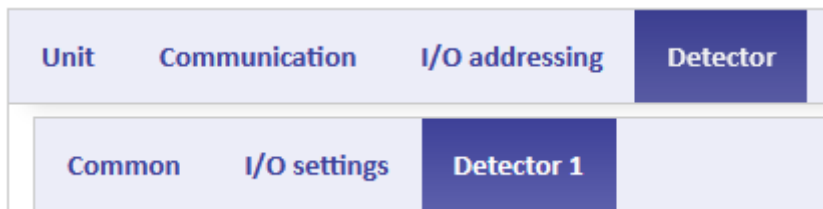
Ett intermittent jordfel karakteriseras av dess transienta karaktär. Det slocknar och sedan återkommer det med en ny transient efter viss tid eller med viss frekvens. Om tidsfördröjningen är tillräckligt kort inställd kan det vara tillräckligt med en enda transient för att detektorn ska gå till *TRIP*-läget. Om ett fel inträffar och detektorn uppnår *START*-läget startas återtändningstimern. Återkommer felet inom inställd återtändningstid kommer detektorn att indikera *TRIP* direkt när *START*-läget är uppnått. Den väntar alltså inte på att tidsfördröjningen mellan läge *START* och *TRIP* ska löpa ut. Två starter efter varandra inom viss tid utvärderas alltså som ett intermittent fel. Metoden säkerställer att ett intermittent fel inte startar och återgår upprepade gånger.



Figur 11. Jordfel av intermittent karaktär – efter den andra "starten" går detektorn direkt till läge *TRIP*.

8.3 Allmänna inställningar - Common

Inställningar för detektorfunktioner hittar man på webbsidan under **Config/Detector**. Här finns två eller flera underflikar, **Common**, **Detector 1**, **Detector 2**, **Detector 3** osv.



Figur 12. Inställningar för **Detector**.

Inställningar – Auto acknowledge

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Enable	Aktivering av automatisk kvittering av felindikering	Ja eller Nej	Ja	-
Auto ack delay	Tid för automatisk kvittering efter detekterat fel	0..48 h	4	hour ¹

I kapitel 10 beskrivs funktionen för störskrivarfiler i detalj. Det finns begränsningar i hur många störskrivarfiler som kan sparas i minnet. Om man alltid vill försäkra sig om att IPC-enheten har plats att spara en ny störskrivarfil kan parametern **Enable immediate ack** aktiveras. Observera dock att om detektorn startar av nya händelser så kan äldre störskrivarfiler av intresse av skrivas över.

Inställningar – TFR functions

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Enable immediate ack	Aktivering av automatisk kvittering av	Ja eller Nej	Nej	-
Enable TFR at EF trig	Aktivering av störningsskrivare vid EF TRIG	Ja eller Nej	Nej	-
Pretrigger	Tid för första datapunkten i störskrivarfilen	1..950	140	ms

Specialistinställningar

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Post Trip Blocking Time	Tid för blockering av detektorfunktioner efter detekterat fel	0..1 000 000	2 000	ms
Test qualifier	Parameter för test	0..4294967295	0	-

Vid tillval Omkopplingsautomatik (FLISR) tillkommer ett antal specialistinställningar som beskrivs i separat användarmanual.

¹ Enheten kan vara sec., min., hour. Maximal tid är 48 timmar oavsett vilken enhet som används.

8.4 Signalinställningar - I/O Settings

Samtliga analoga ingångar är avsedda för signaler som representerar olika storheter. För att omvandla insignalerna till den storhet som de representerar finns det ett antal inställningar som påverkar signalerna. Nedan beskrivs dessa inställningar översiktligt.

Parameteregenskap	Beskrivning	Range
Scale	Skalning från sekundär- till primärvärden.	0..2 000
Decimals	Antal decimaler vid visning i webbgränssnitt.	0..3

Specialistinställningar

Parameteregenskap	Beskrivning	Range
Offset	Offset som läggs till sekundärvärde innan skalning.	0.000..1.000
Ref value	Motsvarande 100% av primärvärdet, t ex för beräkning av dödband. För fasströmmar är värdena låsta mot omsättningen.	0..2 000
Unit - prefix¹	T ex m(illi), k(ilo eller M(ega) för den primära signalen.	-, m, k, M
Unit - unit	SI-enhet för den primära signalen.	-, A, W, VA, Hz, degC

Inställningar – I/O Settings

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet	Antal Decimaler
Detector m Ly current	Omsättning fas y, detektor m.	1..2 000	300 ²	A	1

Inställningarna för antal decimaler har följande fabriksinställningar för inställningar ej listade ovan.

Parameternamn	Beskrivning	Fabriksvärde Antal Decimaler
Unit temperature	Se avsnitt 7.5.1	1
Detector m Neutral current	Se avsnitt 7.5.2	2
Detector m Max fault current	Se avsnitt 7.5.2	0
Detector m Max current	Se avsnitt 7.5.2	1
Detector m Average current	Se avsnitt 7.5.2	1
Detector m Fault phase	Se avsnitt 7.5.2	0

¹ Påverkar inte amplituden på signalen.

² Omsättning Primär-/Sekundärström. Gäller även övriga strömvisningar.

8.5 Detektorinställningar – *Detector n*

8.5.1 Överström

IPC402x har två överströmssteg som fungerar oberoende av varandra. Överström aktiverat innebär alltid att bägge stegen aktiveras. Startsignalen är gemensam. Det betyder att *START* överström genereras av att antingen steg 1 eller steg 2 startar. Överströmsfunktionen mäter RMS-värdet hos samtliga faser. Inverstid kan aktiveras för steg 1 genom parameter **Enable**.

Startsignal genereras om strömmen i en fas överstiger inställd nivå, **Level 1** eller **Level 2**. *TRIP* överström genereras efter inställd tid **Delay 1** eller **Delay 2**. Om inställningen **Input qualifier** är vald till någon ingång 1-16 kommer eventuell vald *TRIP*-utgång och *TRIP*-signal till fjärrkontroll inte att aktiveras förrän det finns spänning på vald ingång inom inställd tid, **Event delay**. Den interna händelsen genereras dock alltid.

Vid val av inverstid ignoreras värdet på **Delay 1** och ersätts med en beräknad utlösningstid enligt IEC 60255,

$$t = TMS \times \left(\frac{k}{\left(\frac{I}{I_{Level\ 1}} \right)^\alpha - 1} \right)$$

där **TMS** är en valbar parameter och k och α ges av valet av inverstidskurva enligt följande tabell.

Kurvtyp	k	α
Standard inverse	0,14	0,02
Very inverse	13,5	1
Extremely inverse	80	2
Long inverse	120	1

Vid inverstid startar steg 1 vid 105% av **Level 1**.

Inställningar – Overcurrent:

Namn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Enable	Aktivering av överströmsstegen	Disabled Definite Standard inv Very inv Extremely inv Long inv	Disabled	-
Level 1	Överströmsnivå steg 1	0.0..10 000.0	500.0	A
Delay 1	Tidsfördröjning mellan <i>START</i> och <i>TRIP</i> steg 1	0..10 000	40	ms
TMS 1	Tidsmultiplikator vid inverstid för steg 1	0.05..1.00	0.05	-
Level 2	Överströmsnivå steg 2	0.0..10 000.0	10 000.0	A
Delay 2	Tidsfördröjning mellan <i>START</i> och <i>TRIP</i> steg 2	0..10 000	10 000	ms
Event delay	Tidsfördröjning för <i>TRIP</i> förreglat med ingång	0..25 000	0	ms
Input qualifier	Ingång för frigivning av <i>TRIP</i>	0..16	0 (non)	-
Trip relay	Utgång för <i>TRIP</i>	0..8	0 (non)	-
Relay pulse	Pulslängd för <i>TRIP</i> -utgång	100..60 000	500	ms
Level 1 - set point address¹	Adress för <i>Set point command</i> i enlighet med IEC 60870-5-101/-104	0..16 777 214	0	-
Delay 1 - set point address	Adress för <i>Set point command</i> i enlighet med IEC 60870-5-101/-104	0..16 777 214	0	-

8.5.2 Jordfel allmänt

IPC402x har två typer av jordfel detektering, primärt Ensto Protrols patenterade metod och en kompletterande oriktad funktion som kan användas framför allt vid tillslag mot fel. Den oriktade funktionen kan även användas för att detektera felkoppling, att en fas saknas eller att någon fas är inkopplad med fel polaritet. Bägge metoderna fungerar oberoende av varandra. Bägge ger generell indikering *START* jordfel.

8.5.3 Jordfel Protrol

IPC402x triggas initialt jordfel på en förändring i nollföljdssystemet. Strömnivån **Level** motsvarar den summaström som mäts av detektorn.

Startsignal genereras om detektorn når *State 5*, enligt 8.2. *TRIP* jordfel genereras efter inställd tid **Delay** eller om direkt utan fördröjning om återtändningstimern är startad av en tidigare transient. Om inställningen **Input qualifier** är vald till någon ingång, 1-16 kommer eventuell vald *TRIP*-utgång och *TRIP*-signal till fjärrkontroll inte att genereras förrän det finns spänning på vald ingång inom inställd tid, **Event delay**. Den interna händelsen genereras dock alltid.

¹ Enheten startar om 10 s efter senaste Set point-kommando.

Inställningar – Earth Fault Protrol:

Namn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Enable	Aktivering av jordfelsdetektering	Ja eller Nej	Nej	-
Level	Nivå jordfelsström	0.1..100.0	2.0	A
Delay	Tidsfördröjning mellan <i>START</i> och <i>TRIP</i>	0..10 000	100	ms
Event delay	Tidsfördröjning för <i>TRIP</i> förreglat med ingång	0..25 000	0	ms
Input qualifier	Ingång för frigivning av <i>TRIP</i>	0..16	0 (non)	-
Trip relay	Utgång för <i>TRIP</i>	0..8	0 (non)	-
Relay pulse	Pulslängd för <i>TRIP</i> -utgång	100..60 000	500	ms
Reignition enable	Aktivering av återtändning/intermittens	Ja eller Nej	Ja	-
Reignition delay 1	Tidsfönster för återtändning	0..25 000	2 500	ms
Level - set point address¹	Adress för Set point command i enlighet med IEC 60870-5-101/-104.	0..16 777 214	0	-
Delay - set point address	Adress för Set point command i enlighet med IEC 60870-5-101/-104.	0..16 777 214	0	-

Specialistinställningar

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Trig level	Triggnivå för jordfel – ej inställbar	0.0..100.0	90% of Level	A
Asym level	Asymmetrinivå	1.0..1 000.0	3.0	-
TPAD level	Alternativt asymmetrinivå	1.0..1 000.0	1.5	-
TPAD angle 1	Vinkelbegränsning 1	0.0..100.0	30.0	deg
TPAD angle 2	Vinkelbegränsning 2	90.0..270.0	150.0	deg
Early start	Alternativ för återtändningsfunktion	0..2	0	-
Fast reset	Deaktivering av snabb reset i r.0.2.3	0..1	0	-
Minimum arcing time	Minsta tid för återtändning/intermittens	0..25 000	0	ms

¹ Enheten startar om 10 s efter senaste Set point-kommando.

8.5.4 Oriktat jordfel

Aktivering av oriktat jordfel kan väljas mellan **Always** eller endast efter tillslag, **Only at Close**. Tillslag eller spänningssättning detekteras med ingång, **Input qualifier** som indikerar TILL, eller med strömförändring. För att tillslag ska detekteras ska strömmen vara under **Low Level** och hastigt ändras till över **High Level**. De två alternativa sätten att detektera tillslag fungerar parallellt. Jordfelsfunktionen är aktiverad under inställd tid, **Event delay**.

Den oriktade jordfelsfunktionen mäter summaströmmen, **Ia + Ib + Ic**. Mätmetoden kan väljas mellan **RMS** och **Fundamental**. Den senare innebär att endast grundton mäts, emedan karakteristiska övertoner undertrycks.

Startsignal genereras när summaströmmen överstiger inställd nivå, **Level**. Trip jordfel genereras efter inställd tid **Delay**.

Inställningar – *Non-directional Earth Fault*:

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Enable	Aktivering av oriktad jordfelsdetektering	Never/ Always/ Only at close	Always	-
Level	Nivå jordfelsström	0.1..500.0	10.0	A
Delay	Tidsfördröjning mellan START och TRIP	0..10 000	100	ms
Event delay	Tidsfördröjning för TRIP förreglat med ingång alternativt tidsfönster för aktivering efter tillslag	0..25 000	0	ms
Input qualifier	Ingång för frigivning av TRIP alternativt ingång för TILL-indikering för aktivering efter tillslag	0..16	0 (non)	-
Trip relay	Utgång för TRIP	0..8	0 (non)	-
Relay pulse	Pulslängd för TRIP-utgång	100..60 000	500	ms
Measurement type	Mätmetod RMS eller grundton	RMS/ Fundamental	RMS	-
Low level	Strömnivå före för tillslagsdetektering	0.1..500.0	1.0	A
High level	Strömnivå efter för tillslagdetektering	0.1..500.0	30.0	A

8.5.5 Fasavbrott

Fasavbrott detekteras med bortfall av en fas utan jordslutning. Typiskt scenario är avbrott och nedfallande luftledningsfas som inte får kontakt med jord. Följande kriterier ska vara uppfyllda för att fasavbrott ska detekteras:

- Summaströmmen < **Low Level**
- En av faserna < **Low Level**
- Övriga två faser > **High Level**

När de tre kriterierna samtidigt varit uppfyllda under inställd tid **Delay** indikeras fasavbrott. Fasavbrott ger ingen startsignal. Notera att om en fas saknas men de två kvarvarande ha en fasskillnad på 120 grader så blir det inte fasavbrott. Ett sådant fel indikeras av funktionen för oriktat jordfel.

Inställningar – Phase Break:

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Enable	Aktivering av oriktad jordfelsdetektering	Ja eller Nej	Nej	-
Low level	Max nivå för förlorad fas och summaström	0.1..1 000.0	5.0	A
High level	Min nivå för friska faser	0.1..1 000.0	20.0	A
Delay	Tidsfördröjning mellan START och TRIP	0..10 000	5 000	ms
Trip relay	Utgång för TRIP	0..8	0 (non)	-
Relay pulse	Pulslängd för TRIP-utgång	100..60 000	500	ms

8.5.6 Återinkoppling – TILLVAL

Återinkoppling (ÅI - RECL) innebär att tillslag begärs efter inställd tid efter ett frånslag beordrats av någon av skyddsfunktionerna överström eller jordfel. Återinkopplingssekvensen kan initieras av en eller flera skyddsfunktioner. Tillvalet Återinkoppling kan väljas för ett fack eller för tre fack.

Aktivering av återinkoppling kan göras lokalt via en puls på valfri ingång eller ACN-knappen, eller via fjärr. Med ACN-knappen vald behöver den hållas intryckt i 5 s innan omslag sker. Indikering till och aktivering från fjärrkontroll konfigureras som dubbelpunkt respektive dubbelkommando under detektorns adressinställningar, *I/O-addressing/Binary inputs/Detector m/RECL OFF/ON* och *I/O-addressing/Binary outputs/Detector m/RECL OFF/ON*. Dessa objekt är inte aktiverade i fabriksinställningarna.

Visuell indikering av ÅI AV/PÅ kan väljas på följande sätt:

ÅI på ett fack – utgång 1-8 och alltid AUX-LED

ÅI på två eller tre fack – utgång 1-8 och/eller AUX-LED

Efter genomförd återinkoppling är funktionen alltid AV. Återaktivering kan ske via fjärrkontrollen enligt ovan men kommer alltid att göras automatiskt efter genomförd återinkoppling genom *Acknowledge* efter inställd tid eller ett tryck på ACN-knappen. En omstart av enheten avaktiverar ÅI. Manuellt tillslag av brytaren blockerar ÅI i 60 s.

I eventloggen visas händelser för ÅI AV/PÅ, ÅI startad och ÅI genomförd: *RECL OFF*, *RECL ON*, *RECL Started*, *RECL Executed*.

Inställningar – Återinkoppling:

Parameternamn	Beskrivning	Område	Fabriksvärde	Enhet
Enable	Val av funktion(er) för start av återinkoppling	OC/EF/NDEF	Ingen	-
Delay	Tidsfördröjning för återinkoppling	500..60 000	30 000	ms
Reclosure relay	Utgång för inkoppling (TILL-utgång)	0..8	0 (non)	-
Relay pulse	Pulslängd för TILL-utgång	100..10 000	500	ms
Input ON/OFF	Ingång för lokal aktivering av återinkoppling	ACN,1..16	ACN	-
Output indication	Utgång eller LED för lokal indikering AV/PÅ	1..8, AUX LED	AUX LED	-

Det är rekommenderat att använda oriktat jordfel med aktivering efter tillslag för att säkerställa säker detektering av jordfel vid tillslag mot kvarstående fel efter genomförd återinkoppling.

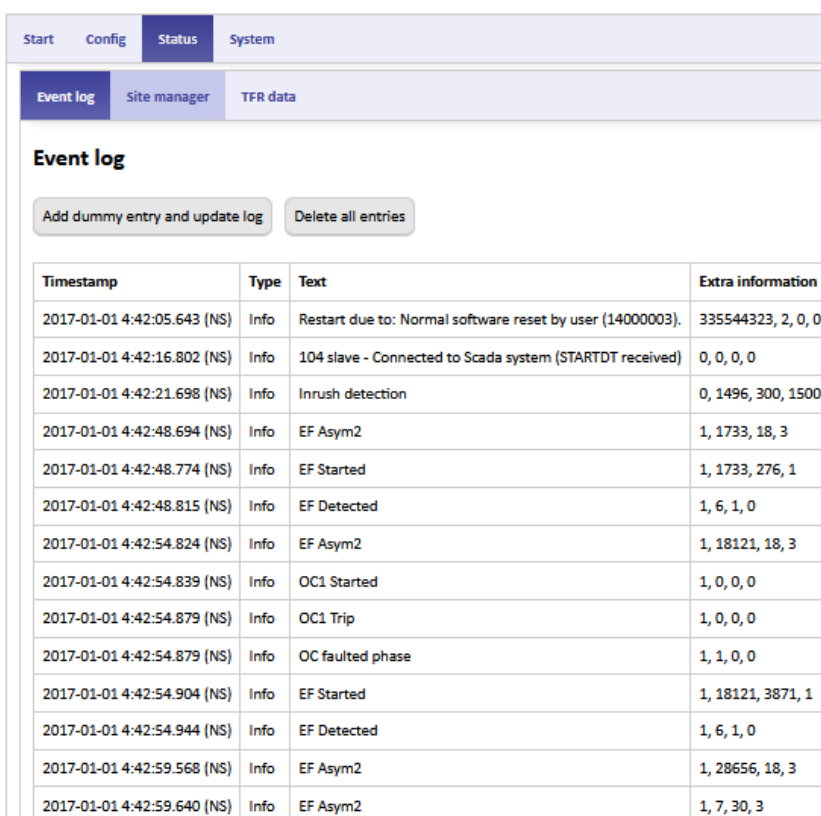
9 Händelselogg och Site manager

9.1 Händelselogg – *Event log*

Händelseregistreringen som loggar händelser i enheten, **Event log** hittar man i webbgränssnittet under **Status**-fliken. Här visas både interna händelser och händelser genererade av detektorfunktioner. En händelse har fyra olika fält:

- **Timestamp** – tidsmärkning
- **Type** – typ av händelse kan vara *Error*, *Warning*, *Info* eller *Debug*
- **Text** – beskrivning av händelsen
- **Extra information** – fyra fält för extra information huvudsakligen för internt bruk

I exemplet i Figur 13 används extra information. För en *EF*-händelse betyder första siffran vilken detektor som startat. I det här fallet är det nr 1. Andra siffran för *EF Detected* anger *State*. Här är den 8 vilket betyder att det var återtändningsfunktionen som detekterade felet. Tredje siffran för *EF NONDIR Detected* eller *EF Detected* anger att felaktig fas är L2. För överström finns även alternativen 12, 13, 23 eller 123, vilket visar vilka faser som är inblandade.



Timestamp	Type	Text	Extra information
2017-01-01 4:42:05.643 (NS)	Info	Restart due to: Normal software reset by user (14000003).	335544323, 2, 0, 0
2017-01-01 4:42:16.802 (NS)	Info	104 slave - Connected to Scada system (STARTDT received)	0, 0, 0, 0
2017-01-01 4:42:21.698 (NS)	Info	Inrush detection	0, 1496, 300, 1500
2017-01-01 4:42:48.694 (NS)	Info	EF Asym2	1, 1733, 18, 3
2017-01-01 4:42:48.774 (NS)	Info	EF Started	1, 1733, 276, 1
2017-01-01 4:42:48.815 (NS)	Info	EF Detected	1, 6, 1, 0
2017-01-01 4:42:54.824 (NS)	Info	EF Asym2	1, 18121, 18, 3
2017-01-01 4:42:54.839 (NS)	Info	OC1 Started	1, 0, 0, 0
2017-01-01 4:42:54.879 (NS)	Info	OC1 Trip	1, 0, 0, 0
2017-01-01 4:42:54.879 (NS)	Info	OC faulted phase	1, 1, 0, 0
2017-01-01 4:42:54.904 (NS)	Info	EF Started	1, 18121, 3871, 1
2017-01-01 4:42:54.944 (NS)	Info	EF Detected	1, 6, 1, 0
2017-01-01 4:42:59.568 (NS)	Info	EF Asym2	1, 28656, 18, 3
2017-01-01 4:42:59.640 (NS)	Info	EF Asym2	1, 7, 30, 3

Figur 13. Händelselistan hos IPC402x.

Längst upp finns en knapp för att generera en *dummy*-händelse för test. Det är också möjligt att tömma listan vid behov.

9.2 Site manager

Site manager hittar man i webbgöransnittet under **Status**-fliken. **Site Manager** ger användaren en överblick över realtidsinformation och möjlighet att lokalt bekräfta händelser eller nollställa mätvärden.

Start Config Status System

Event log Site manager TFR data

LED indicators:

EVT	AUX	EF	OC	EX1	EX2	EX3	EX4	IRF
●	●	●	●	●	●	●	●	●

Physical inputs and outputs:

	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Inputs	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Outputs									●	●	●	●	●	●	●	●

Enable manual control of outputs

Acknowledge unit:

Acknowledge fault indications

Analog values:

Unit temperature	25 °C
Net frequency	50.00 Hz

Analog currents:

	Detector 1
L1	150.1 A
L2	149.6 A
L3	149.7 A
Neutral	0.28 A
Max fault	599 A
Max	149.8 A
Average	71.4 A
Fault phase	1

Max current:

Clear max currents

2017-01-01 04:45:18.012

Figur 14. Site Manager för IPC4020.

Observera att Site manager kan ha varierande utseende beroende på typ av IPC402x-enhet som är ansluten, samt vilka tillbehör som är aktiverade.

Tabellen nedan beskriver indikeringarna på **Site Manager**-fliken.

Indikator	Beskrivning
EVT	Gul indikator som indikerar att det finns ett telegram i kön som inte gått iväg via fjärrgränssnittet för slavprotokoll
AUX	Gul indikator som i standardutförande indikerar att enheten hanterar en frekvensavvikelse
EF	Röd indikator som indikerar att jordfel har detekterats
OC	Röd indikator som indikerar att överström har detekterats
EX1	Gul indikator som visar att detektor 1 har detekterat fel
EX2	Gul indikator som visar att detektor 2 har detekterat fel – gäller expanderad enhet
EX3	Gul indikator som visar att detektor 3 har detekterat fel – gäller expanderad enhet
EX4	Gul indikator som i standardutförande indikerar start feldetektering, detektor 1-6
IRF	Röd indikator som indikerar internt fel.
Inputs 1 - 8/10/16	Gul indikator som indikerar aktiv ingång.
Outputs 1 – 3/8/13	Gul indikator som indikerar aktiv utgång.

Om PDCIO är ansluten visas dessutom ytterligare indikeringar.

Indikator	Beskrivning
IRF	Röd indikator som indikerar internt fel.
EVT	Gul indikator som indikerar att det finns ett telegram i kön som inte gått iväg via fjärrgränssnittet för slavprotokoll
Input 1 – 13	Gul indikator som indikerar aktiv ingång.
Output 1 - 8	Gul indikator som indikerar aktiv utgång.
Expected	Grön indikator som indikerar om PDCIO är konfigurerad för PB1x, PBOx eller PA1x
Found	Grön indikator som indikerar om PDCIO har hittat PB1x, PBOx och PA1x
PBI Input 1 – 15	Gul indikator som indikerar aktiv ingång på respektive PBI.
PBO Output 1 - 12	Gul indikator som indikerar aktiv utgång på respektive PBO.
PAI Input 1 – 8	Gul indikator som indikerar aktiv ingång på respektive PAI.

Om PDCIO används för batteriövervakning visas ytterligare två indikeringar.

Indikator	Beskrivning
Status	Grön/Röd indikator som indikerar batterifel.
Test in progress	Gul indikator som indikerar att batteritest pågår

På fliken **Site manager** visas aktuell status för:

- Indikeringar – alla dioders status speglas.
- Temperatur – mäts i enheten och visas med en offset på -15 grader i standardutförande. Ex. Om enheten mäter 43 grader så visas värdet 28.
- Strömvärden
 - Fasströmmar och summaström.
 - Max felström.
 - Max ström av typ släpvisare – återställs med knappen **Clear max currents**.
 - 15 minuters medelvärde av minsta fasströmmen.
- Felande fas(er) för senaste registrerade felet.
- Aktuell tid – *RTC time*.

Knappen **Acknowledge fault indications** fungerar precis som den fysiska knappen ACN på enheten. Notera att värdet *Max current* inte återställs.

Site manager används typiskt för att kontrollera enhetens status via Ethernetgränssnittet och i samband med idrifttagning för att läsa av strömmar. Ett bra sätt att verifiera att alla fasströmmar är rätt inkopplade är exempelvis att läsa av amplituderna. Om de är lika och summaströmmen samtidigt är liten är säkert inkopplingen riktig.

Det finns en checkbox som möjliggör aktivering av utgångarna via webbgränssnittet. För att aktivera en utgång klickar man helt enkelt på indikatorn för den aktuella utgången. Den tänds då upp och sluter reläutgången under 3 sekunder. Manuell aktivering av utgångarna upphör automatiskt när man loggar ut.

10 Störningskrivare – TFR

Störningskrivaren sparar fasströmmarna och *State* under 1 s med upplösningen 2 000 Hz, inklusive tiden som anges av parametern **Pretrigger**. Se kapitel 8.2 för mer detaljer om signalen *State*. Störningskrivardata hittas på fliken **Status/TFR data**. Om det finns fler än en detektor sparas alltid en fil per detektor oavsett vilken som triggar lagringen. För att ladda ner störningsfilen klickar man på respektive knapp *Detektor 1*, osv. Beroende på inställningarna för webbläsaren så kan man välja filnamn och destination för nedladdningen.

I kolumnen *Type* anges vad som triggat att störningsfilen ska sparas. Det kan till exempel vara att jordfelsfunktionen startat. Följande funktioner triggar störningskrivaren:

- START överström
- START jordfel
- START oriktat jordfel
- Manuell trigg via knapptryck, **Capture active live data**. Se Figur 15.

I kolumnen längst till höger finns en knapp för kvittering, **Acknowledge**. Syftet med funktionen är att icke-kvitterade störningar inte ska skrivas över och intressant information gå förlorad. En störningskrivarfil kan kvitteras flera olika sätt:

1. Klicka på knappen för respektive störning i **TFR data**-fliken. Då kvitteras endast denna störning.
2. Genom att trycka på den fysiska knappen på enheten. Då kvitteras alla störningar.
3. Genom automatisk kvittering efter viss tid, en inställning under **Config/Detector/Common**. Då kvitteras alla störningar.
4. Genom att skicka ett telegram, *single command*, till enheten för adressen till **Acknowledge**, binary outputs. Då kvitteras alla störningar.

Maximalt sparas tio störningsfiler. Endast en störningsfil som är kvitterad raderas. När störningarna kvitteras så kommer den först kvitterade störningsfilen att tas bort. Det betyder att efter en kvittering så är alltid IPC402x beredd att registrera en ny störning.

Störningsfilerna lagras i beständigt minne. Det är möjligt att radera enskilda eller samtliga störningsfiler manuellt, t ex efter idrifttagning och/eller provning.

Tidigare versioner av IPC4020 saknade möjlighet att lagra i beständigt minne. Dessa enheter kan endast registrera fyra störningar, och de raderas vid omstart av enheten.

Start Config **Status** System

Event log Site manager **TFR data**

TFR data

Capture live data Delete all TFR buffers

Time stamp	Type	Download in Protrol format	Ack	Delete
2017-01-01 4:38:24.374 (NS)	Detector 1, EF non dir.	Detector 1	Acknowledged	Delete
2017-01-01 4:38:29.918 (NS)	Detector 1, EF started	Detector 1	Acknowledged	Delete
2017-01-01 4:42:48.714 (NS)	Detector 1, EF started	Detector 1	Acknowledge	Delete
2017-01-01 4:42:54.838 (NS)	Detector 1, OC started	Detector 1	Acknowledge	Delete
2017-01-01 4:42:54.844 (NS)	Detector 1, EF started	Detector 1	Acknowledge	Delete
2017-01-01 4:42:59.588 (NS)	Detector 1, EF started	Detector 1	Acknowledge	Delete
2017-01-01 4:51:56.118 (NS)	Detector 1, OC started	Detector 1	Acknowledge	Delete
2017-01-01 4:51:56.119 (NS)	Detector 1, EF started	Detector 1	Acknowledge	Delete
2017-01-01 4:52:05.929 (NS)	Detector 1, EF started	Detector 1	Acknowledged	Delete

Figur 15. TFR data-fliken i webbgränssnittet.

TFR-data sparas i samma grundformat som för IPC401x. Data kan därmed visas i samma verktyg, se [3]. Det finns även ett modernare verktyg för visning av Ensto Protrols störskrivarfiler, Protrol TFR Plotter.

För konvertering till COMTRADE finns ett speciellt verktyg. Även filer från IPC401x kan konverteras.

tfrlog_Site_PROTROL_Detector_1... - □ ×

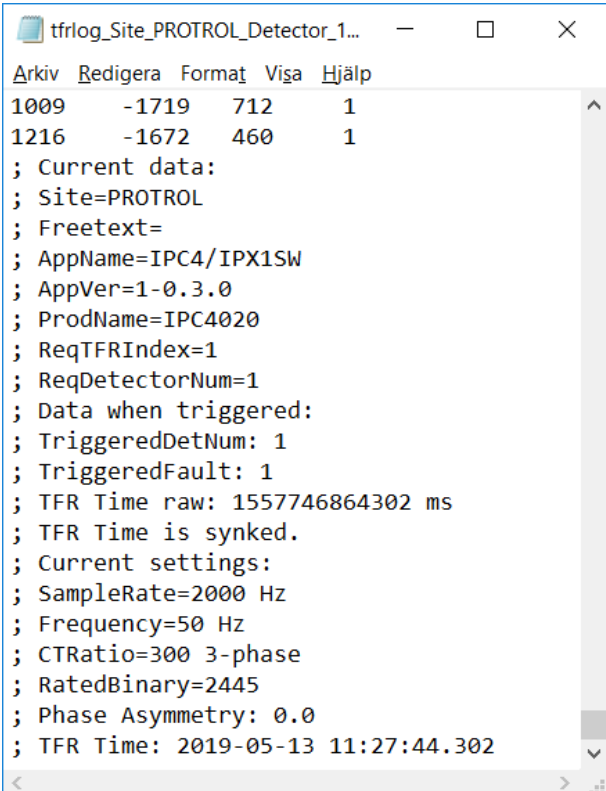
Arkiv Redigera Format Visa Hjälp

Ia	Ib	Ic	State
1391	-1584	200	0
1536	-1456	-72	0
1642	-1294	-344	0
1706	-1099	-606	0
1729	-878	-852	0
1710	-635	-1078	0

Figur 16. Loggfilen med TFR-data – fasströmmar och State.

Längst ner i loggfilen finns extra information för att få spårbarhet vid felanalys. Här visas bland annat versionsnummer, detektortyp, stationsnamn och skalningsinformation. Se Figur 17.

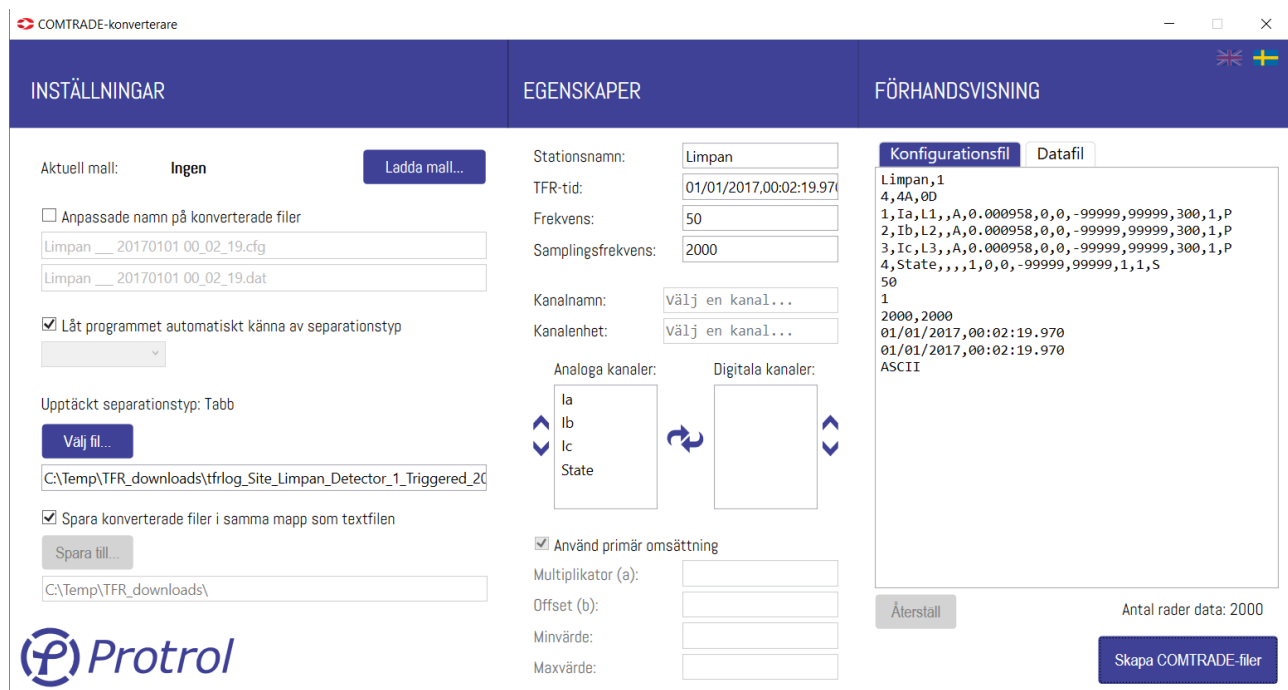
En del av informationen är nödvändig för att konverteringen till COMTRADE ska fungera. Det gäller frekvens, samplingsfrekvens, CT-omsättning, upplösning (RatedBinary) och tidsmärkningen.



```
tfrlog_Site_PROTROL_Detector_1... - □ ×
Arkiv Redigera Format Visa Hjälp
1009 -1719 712 1
1216 -1672 460 1
; Current data:
; Site=PROTROL
; Freetext=
; AppName=IPC4/IPX1SW
; AppVer=1-0.3.0
; ProdName=IPC4020
; ReqTFRIndex=1
; ReqDetectorNum=1
; Data when triggered:
; TriggeredDetNum: 1
; TriggeredFault: 1
; TFR Time raw: 1557746864302 ms
; TFR Time is synked.
; Current settings:
; SampleRate=2000 Hz
; Frequency=50 Hz
; CTRatio=300 3-phase
; RatedBinary=2445
; Phase Asymmetry: 0.0
; TFR Time: 2019-05-13 11:27:44.302
```

Figur 17. Loggfilen – data längst ner i filen.

COMTRADE-konverteraren visas nedan i Figur 18 nedan.



The screenshot shows the 'COMTRADE-konverterare' application interface. It is divided into three main sections: 'INSTÄLLNINGAR' (Settings), 'EGENSKAPER' (Properties), and 'FÖRHANDSVISNING' (Preview). The 'INSTÄLLNINGAR' section includes options for loading templates, file naming, and separation type. The 'EGENSKAPER' section contains fields for station name, TFR-tid, frequency, and channel selection. The 'FÖRHANDSVISNING' section displays a preview of the COMTRADE file content, including channel names and data format. A 'Skapa COMTRADE-filer' button is located at the bottom right.

Figur 18. COMTRADE-konverterare.

- Ladda upp en registrerad TFR-fil från testenheten eller välj ut en tidigare uppladdad fil.
- Ange var en konverterad fil ska sparas. Default sparas den i samma katalog som ursprungsdata. Det går att anpassa filnamnen. Verktøyet känner av dataseparationstyp, t ex tab eller komma. Det går också ange separationstyp.
- När filen är vald så visas konfigurationsfil och datafil till höger. Ändra eventuellt indata, skalningar, labels, osv om det är nödvändigt.
- Konvertera genom att klicka på **Skapa COMTRADE-filer**.

11 Uppgradering av mjukvara

11.1 IPC402x

Förbered uppgraderingen genom att spara en lokal kopia av inställningarna. Förfaringssättet beskrivs i Kapitel 6.

Välj en så kallad *Bundlefil* för systemuppgradering av IPC402x ("unit") under fliken **System** genom att trycka på **Browse/Välj fil...** och välj ny firmware-fil. Starta själva uppgraderingen genom att trycka på knappen **Upgrade software**.

Upgrade software

Allows for upgrading of this unit's or the sub-unit's software. Please note that it is not possible to install firmware with versions lower than 1-0.6.6.

Target	New software file	Begin upgrade
Unit	<input type="button" value="Browse..."/> No file selected.	<input type="button" value="Upgrade software"/>
Sub-unit	<input type="button" value="Browse..."/> No file selected.	<input type="button" value="Upgrade PDC software"/>

Figur 19. Systemfliken för IPC402x.

Efter omstart av enheten, som sker automatiskt, kontrollera mjukvaruversionen samt verifiera att inställningarna ser ut som förväntat. Om man har uppdaterat från mjukvaruversioner före 1-2.0.0 ska man även skriva inställningarna till IPC402x-enheten (**Write to unit**).

Observera att det inte är möjligt att nedgradera enhetens mjukvara till versioner före 1-0.6.6 om man har firmware 1-2.2.0 eller högre.

11.2 PDCIO

Det är möjligt att uppgradera firmware hos en PDCIO-enhet genom IPC4020 om den är fysiskt ansluten till IPC402x och IPC-enheten är konfigurerad att använda PDCIO.

Välj en Bundlefil för systemuppgradering av PDCIO ("sub-unit") under systemmenyn och aktivera uppgraderingen genom att trycka på knappen **Upgrade PDC software**.

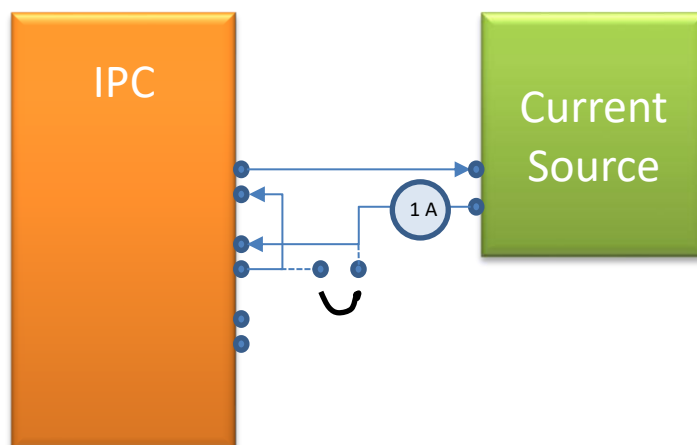
Observera att uppdatering av firmware hos PDCIO via IPC4020 tar längre tid än med om man uppdaterar PDCIO-enheten lokalt.

Uppdatera alltid PDCIO före IPC4020.

12 Checklista för idrifttagning och provning

1. Kontrollera polaritet och nivå för strömförsörjningen innan IPC402x spännsätts.
2. Anslut till IPC402x via Ethernet- eller USB-gränssnittet. Logga in som **config** eller **admin**
3. Öppna *Site manager*
4. Testa binära ingångar genom att applicera 24 VDC på en ingång i taget. Verifiera att:
 - a. Rätt LED på enheten tänds
 - b. Motsvarande LED i *Site manager* tänds
 - c. Motsvarande indikering skickas via valt fjärrgränssnitt.
5. Aktivera test av binära utgångar i *Site manager*. Om så krävs blecka ur utgångarnas koppling till externa objekt. Verifiera att:
 - a. Rätt LED på enheten tänds när utgången aktiveras via *Site manager*.
 - b. Rätt utgång aktiveras. Mät resistansen över utgången på plint. Den ska vara < 1 Ohm när relät är draget.
 - c. Om möjligt aktivera utgången via fjärrgränssnittet.
6. Om stationen är i drift med fasströmmar inkopplade med mätbar ström kontrollera att:
 - a. Mätningen visar rätt amplitud i *Site manager*.
 - b. Strömmarna är symmetriskt inkopplade i *Site manager*. Om amplituderna är lika och summaströmmen nära 0 är inkoppling med säkerhet korrekt.
 - c. Ta ut en störningsfil och kontrollera att fasföljden är den förväntade.
 - d. Mätvärden visas korrekt i fjärrkontrollen.

7. För att testa detekteringsfunktioner för överström och jordfel:
- Injicera ström med ett instrument en- eller trefasigt. Kontrollera indikeringar för respektive funktion på enheten, i *Site manager*, i *Event log* och om möjligt i fjärrkontrollen. Se Figur 20.



Figur 20. Ströminjicering i två motriktade faser.

- Med en ström inkopplad i motfas på två ingångar kan man verifiera både överström och jordfel. För test av jordfel lägger man typiskt på 0,5 A och kortsluter sedan en av faserna kortvarigt på plint eller direkt på kontakten.
- Utan instrument om stationen är i drift med mätbara strömmar kan ett enkelt test av jordfelsdetekteringen genomföras genom att kortsluta en fas kortvarigt på plint.
- I händelse att man inte har möjlighet att applicera spänning/ström på ingångarna och inte har driftström tillgänglig så kan man använda sig av simulerade signaler för att verifiera den logiska kopplingen till driftcentralen.

Under fliken **System** aktiverar man funktionen för provning av signaler till driftcentral genom att trycka på knappen **Activate remote signal test**.

Följande text visas då under rubrikraden:

Remote signal test mode active for another 1774 s

While this is active no physical/logical inputs will be connected to their normal inputs. These are instead controlled via the checkboxes under Config → I/O addressing → Binary Inputs → Input/Detector → Remote signal test.

Clear checkboxes (inputs) and extend remote signal test period

En ny kolumn, **Remote signal test**, läggs då till inställningarna för binära ingångar på flikarna **Binary Inputs/Input 1-16** samt **Detector m**.

Input 1-16		Detector 1				
Detector 1 inputs						
Description	Type	Settings	Delay [ms]	Address [8.16]	Remote signal test	
OC start	Single point	<input type="checkbox"/> Blocked <input type="checkbox"/> Negative <input checked="" type="checkbox"/> Timetagged	0	0-120	<input type="checkbox"/>	
OC1 trip	Single point	<input type="checkbox"/> Blocked <input type="checkbox"/> Negative <input checked="" type="checkbox"/> Timetagged	0	0-121	<input type="checkbox"/>	
OC2 trip	Single point	<input type="checkbox"/> Blocked <input type="checkbox"/> Negative <input checked="" type="checkbox"/> Timetagged	0	0-122	<input type="checkbox"/>	
EF start	Single point	<input type="checkbox"/> Blocked <input type="checkbox"/> Negative <input checked="" type="checkbox"/> Timetagged	0	0-123	<input type="checkbox"/>	

Om man aktiverar en kryssruta för en signal kommer ett meddelande för objektet att skickas till driftcentralen. På så sätt kan man verifiera att adresseringens stämmer överens i båda ändar. Observera att aktivering av testläget överskrider den verkliga statusen hos signalerna som berörs av testläget.

Under fliken **System** kan man sedan avaktivera funktionen för provning av signaler till driftcentral genom att trycka på knappen **Deactivate remote signal test**. Enheten återgår själv till normaltillstånd 30 minuter efter aktivering.

13 Referenser

- [1] *IPC4020-datablad-xyyy-se.pdf*
- [2] *IPC4022-datablad-xyyy-se.pdf*
- [3] *IPC4010-12_manual_xyyy_en.pdf*
- [4] *PDC2/PDCIO_manual_xyyy_se.pdf*
- [5] *IPC4020-LIST-01_IPC402x_IEC -101-104_Settings_Template_Rev._x.xlsx*



Ensto Protrol AB, Alfagatan 3, 431 49 Mölndal

Tel: 031-45 82 00. E-post: info@protrol.se

www.protrol.se