

Analog förstärkarmodul AST 5P

Programversion 1.2.x



Teknisk handbok

FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER

Läs denna handbok innan instrumentet installeras, tas i bruk eller genomgår underhåll. Handboken är till för att hjälpa dig att använda instrumentet på ett säkert och effektivt sätt. Följ instruktionerna som finns här och de kommande kapitlen. Spara denna handbok för framtida användning.

VARNING

Installation och underhåll av instrumentet får endast utföras av utbildad personal.

TILLÅT INTE att utbildad personal använder, rengör, utför service och underhåll eller på annat sätt handskas med instrumentet.

Förklaring av symbolerna som används i denna handbok



Symbol för jord

VARNING
Varningstext

Varningstext som påpekar en risk som man skall vara medveten om

AVSEDD ANVÄNDNING

Allmänt

AST 5P instrumentet är en mätenhet avsedd för industriell användning. Instrumentets grundfunktion är att omvandla signalerna från givare till användbar information. Givarmatning ingår liksom parameterstyrd signalbehandling, visning av utsignalsnivåer och felövervakning.

Instrumentet har ett gränssnitt för kommunikation, en anslutning för trådtöjningsgivare, två digitala ingångar, två reläutgångar samt en analog utgång.

CE överväganden

Produkten är klassificerat som klass B grupp 1 utrustning. Det betyder att:

* produkten inte är konstruerad för att avsiktligt generera och/eller använda radiofrekvensenergi; samt

* även om den är avsedd för industriell användning, kan produkten också användas i bostadsmiljö eller miljö som delar lågspänningsnät med bostadsmiljö utan att man behöver vidta några särskilda åtgärder.

FCC överväganden

Produkten är klassificerad som en klass B digital enhet, enligt de federala föreskrifterna i USA.

VARNING

Denna utrustning har testats och har påvisats uppfylla gränserna för en klass B digital enhet, i enlighet med del 15 i FCC-reglerna. Dessa gränser är utformade för att ge rimligt skydd mot skadlig störning när utrustningen används i en bostadsmiljö. Det är dock inte möjligt att garantera störningsfrihet i en enskild installation. Om denna utrustning visar sig orsaka störning i radio- eller TV-mottagning (vilket kan fastställas genom att utrustningen stängs av och sätts på), bör användaren försöka åtgärda detta genom att vidta en eller flera av följande åtgärder:

- rikta om eller flytta mottagarantennen;*
- öka avståndet mellan utrustningen och mottagaren;*
- ansluta utrustningen till ett vägguttag som ligger på en annan krets än den som mottagaren är ansluten till;*
- rådgöra med återförsäljaren eller en erfaren radio- eller TV-tekniker för att få hjälp.*

INNEHÅLL

1. Inledning

Allmänt	1-1
Funktioner	1-2
Tekniska data	1-4

2. Installation

Mekanisk installation	2-1
Elektrisk installation	2-1
Visningspanel	2-5

3. Uppsättning

Allmänt	3-1
Snabbuppsättning	3-3
Normaluppsättning	3-7
Parametrar	3-9

4. Kalibrering

Allmänt	4-1
Gemensamma kalibreringsparametrar...	4-2
Databladskalibrering	4-3
Dödviktskalibrering	4-4
Tabellkalibrering	4-4

5. Bruksanvisning

Allmänt	5-1
Spänningsmatning	5-1
Uppstart	5-1
Vyer i Driftläge	5-2
Nollställning	5-3
Analogutgång	5-3
Nivåövervakning, reläer	5-4
Displayinställningar	5-5

6. Kommunikation

Kommunikationsgränssnitt	6-1
Linjeavslutning	6-1
Överföringsprinciper	6-1
Modbus	6-2
Registerbeskrivning – Processparam....	6-6
I/O-bit ('coil') beskrivning	6-11
'Exception responses'	6-12
Uppsättningsregister	6-13
Fjärrdisplay	6-14

7. Felsökning

Allmänt	7-1
Felkoder	7-1

Bilagor

Uppsättningslista för AST 5P	Bil. 1
------------------------------------	--------

1. Inledning

Allmänt

AST 5P är en kraftfull förstärkarmodul, avsedd för industriell mätning med hjälp av trådtöjningsgivare. Den är kompakt uppbyggd och monteras enkelt på en DIN-skena.

Flera AST 5P kan via seriekommunikation kopplas samman till ett nätverk med en gemensam styrenhet.

I AST 5P ingår spänningsmatning till givaren, och den analoga mätsignalen från givaren omvandlas till en digital mätsignal med mycket hög upplösning. Via beräkningssteg, styrda av ett flertal ställbara parametrar, skapas ett internt mätvärde som omvandlas till ström- eller spänningssignal på den analoga utgången. Mätvärdet kan också överföras till styrenheten eller till en extern display.

Nivåövervakning kan utföras och resultatet sänds till styrenheten via seriekommunikation.

Alla ingångar och utgångar hos AST 5P är galvaniskt isolerade från varandra och från enhetens matningsspänning (digitala ingångarna delar 0V med matningsspänningen).

Funktioner

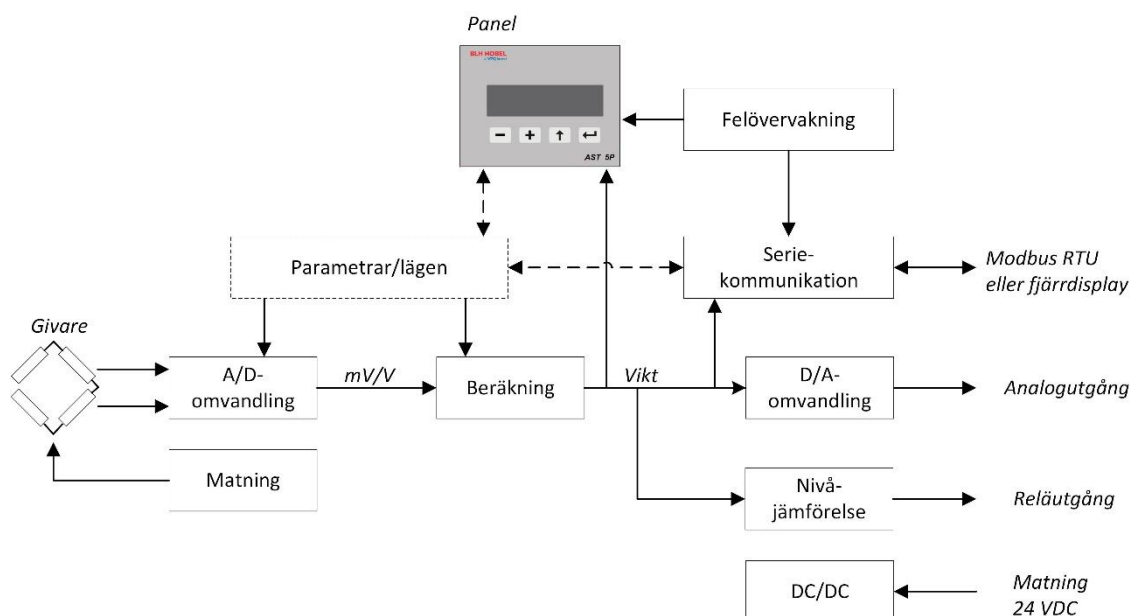
Mätning med trådtöjningsgivare. Utsignalen och sense-spänningen (som motsvarar givarmatningen) mäts vid givaren via fyra ledare för att spänningsfallet i matningsledningen inte skall påverka mätresultatet. Kabeln mellan AST 5P och en avlägsen givare måste därför innehålla sex ledare.

A/D-omvandling. Förhållandet mellan de analoga signal- och sensespänningarna från trådtöjningsgivaren omvandlas till ett digitalt värde och filtreras för att skapa en intern givarsignal med hög upplösning, som motsvarar lasten på givaren.

Beräkning. Under inverkan av kalibreringsparametrar omvandlas den interna givarsignalen till ett digitalt mätvärde, kallat viktvärdet, som kan visas i det lokala visningsfönstret och på styrenheten.

Analogutgång. Det digitala mätvärdet omvandlas även till en analog utsignal, exempelvis för visning på ett yttre panelinstrument. Ström- eller spänningsutgång kan väljas. Analogutgången kan också ställas in för att lämna en fast utsignal, ström eller spänning.

Felövervakning. Felövervakningen söker efter elektriska fel, ogiltiga parametervärden och signaler utanför givna gränser. Så länge inget fel har upptäckts är signalen 'Idrift' aktiv. Om något fel upptäcks kommer ett felmeddelande att visas och 'Idrift'-signalen att stängs av, reläerna kommer att falla och den analoga utsignalen kommer att sättas till 0V / 0mA.



Figur 1. AST 5P omvandlar analoga givarsignaler till exakta mätvärden för användning i industriella processer

Gränsvärden. Två nivåkomparatorer i AST 5P kan kopplas till olika signaler och ställas in för omslag vid bestämda signalnivåer och indikera signalernas läge till styrenheten. Två växlande reläer kan styras av nivåkomparatorerna eller av signalen 'Idrift'.

Seriekommunikation. AST 5P har en seriekommunikationskanal för RS485 på 2-tråd eller 4-tråd för anslutning till en styrenhet. Uppsättnings- och kalibreringsparametrar, mätvärden samt gränsvärdes- och felmeddelanden överförs via Modbus-protokoll. Om seriekommunikationen inte används för överföring till styrenheten kan den användas för att överföra mätvärden till andra digitala utrustningar.

Instrumentlägen. Då matningsspänningen ansluts går instrumentet in i Uppstartläge och visar sin identitet medan ett antal interna tester genomförs. Därefter kan den gå över i Vänta på start-läge (väljs med en parameter) och inväntar en startsignal från operatören. Efter genomförd uppstart arbetar modulen vanligen i Driftläge, och visar då kontinuerligt det uppmätta värdet (eller annan vald information). För inställning av uppsättningsparametrar måste modulen kopplas om till Uppsättningsläge. Om ett fel upptäcks sker automatiskt omkoppling till Felläge och ett felmeddelande visas. Då modulen är i Uppsättningsläge eller Felläge stängs alla normala mätfunktioner av, reläerna görs icke-aktiva och analogutgången sätts till noll.

Parameterinställning. I AST 5P används uppsättningsparametrar för att styra alla driftfunktioner. Parametervärden kan matas in som ett numeriska värden eller väljas från en lista med alternativ via tangenterna och visningsfönstret på frontpanelen. Alternativt ställs de in från en ansluten styrenhet.

Visning. AST 5P kan visa parametervärden och uppmätta eller beräknade mätvärden på en styrenhet och på frontpanelen. Mätvärdet visas också av signalen på analogutgången.



Figur 2. AST 5P kan använda seriekommunikationen för olika driftsfunktioner

Tekniska data

Givaringång

Givare	1-8 givare, 350 Ohm vardera (350 Ohm – 43,75 Ohm)
Givarspänning	8 – 10 VDC
Signalingång	$\pm 3,3$ mV/V
Sense-ingång	1,8 – 10 VDC
A/D omvandling	24 bitar

Analogutgång

Bipolär spänning eller ström

Spänning	0 – 10 VDC eller +/-10 VDC över >1 kOhm
Ström	0 – 20 mA, +/-20 mA, 4 – 20 mA, -12 – 20 mA i <500 Ohm

Filter	0,05 – 100 Hz, ställbar bandbredd
Upplösning	16 bitar (65 000)
Olinjäritet	<0,01 % av fullt område
Nolldrift	<0,005 % av fullt område/°C
Förstärkningsdrift	<0,003 % av aktuellt värde/°C
EM-påverkan	<0,25% av fullt område

Seriekommunikation

Gränssnitt	RS485, 2-tråd eller 4-tråd
Överföringshastighet	Max 115,2 kbaud
Dataformat	Modbus RTU-protokoll för styrenhetskommunikation
Filter	0,05 till 100 Hz, ställbar bandbredd
Olinjäritet	<0,005 % av fullt område
Nolldrift	<0,0002 % av 3,3 mV/V/°C
Förstärkningsdrift	<0,0025 % av aktuellt värde/°C
EM-påverkan	<0,01% av 3,3 mV/V

Reläutgång

Antal reläer	2 (med en växlande kontakt vardera)
Reläbelastning	Max 1 A, 30 VAC eller DC
Vid induktiv last krävs gnistsläckning	

Digitala ingångar

Antal ingångar	2
Område, hög nivå	19 – 29 VDC
Område, låg nivå	0 – 6 VDC
Ström	10 mA vid 24 VDC

Kalibrering

Metoder	Databladskalibrering, Tabellkalibrering eller Dödviktskalibrering
---------	---

Matning

Matningsspänning	24 VDC $\pm$ 20 %
Effektförbrukning	6 W

Frontpanel

Teckenfönster	2 x 16 tecken, LCD
Tangenter	4 tangenter för menystyrning och datainmatning

Mekaniska data

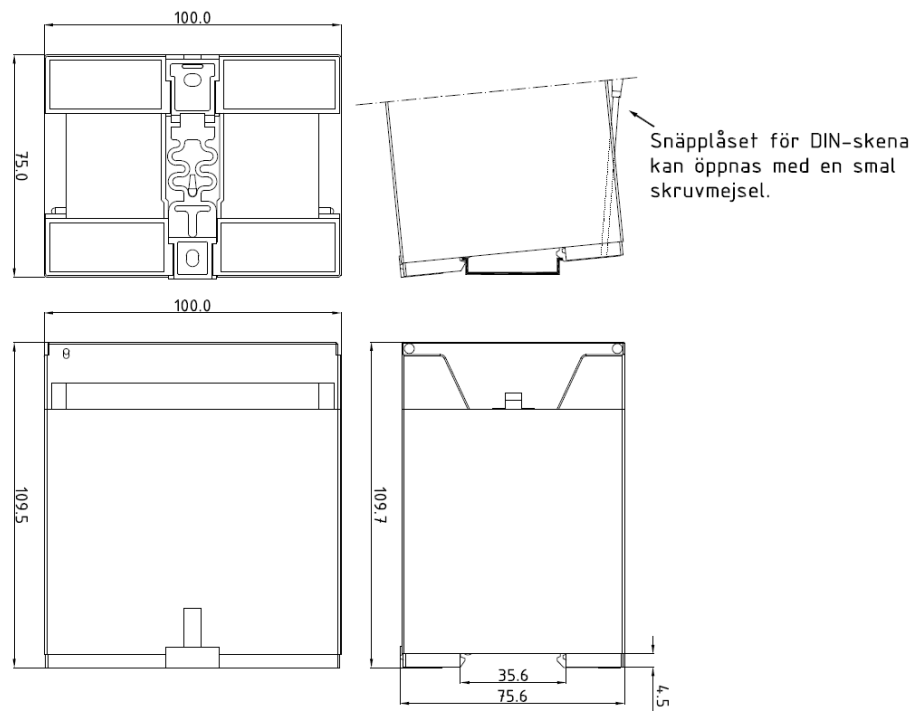
Dimensioner	75 x 100 x 110 mm
	Minst 10 mm luftgap mellan moduler
Montageskena	"Top hat"-skena TH 35 (35 mm) (enligt EN 60715)

Miljö

Temperaturområde	-10 till +50 °C
Kapslingsklass	IP20 (enligt EN 60529)
EMC	Klass B grupp 1 utrustning, industriell elektromagnetisk miljö (enligt EN 61326-1, EN IEC 61326-1 och IEC 61326-1) Klass B digital enhet (enligt 47 CFR del 15)

Uppfyllelse av regulatoriska krav

Överensstämmelse	CE, FCC
------------------	---------



Figur 3. Mekaniska dimensioner för AST 5P

2. Installation

Mekanisk installation

Varje förstärkarmodul innehåller flera kretskort, inbyggda i en skyddskapsling av plast och kan snäppas fast på en 35 mm bred DIN-skena.

Modulen har delbara skruvplintar för inkoppling av kablarna. Givarkabeln ansluts på ena sidan av modulen och alla övriga kablar på motsatta sidan.

Elektrisk installation

Alla elektriska anslutningar till AST 5P, inklusive eventuell anslutning till jord, görs via delbara plintblock. Skärmade kablar skall användas till alla gränssnitt, förutom matningen till instrumentet. Alla andra kablar bör förläggas bort från kraftkablarna för att undvika risken för elektromagnetiska störningar.

Ingångar och utgångar på AST 5P är galvaniskt isolerade från varandra för att underlätta anslutning till olika yttre utrustningar.

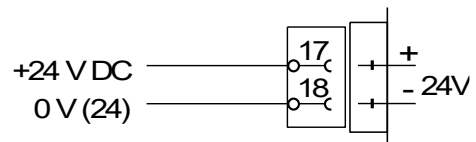
Det finns inga begränsningar av längden på kablarna som ansluts till AST 5P så länge det är möjligt att säkerställa korrekt funktion för respektive gränssnitt.

Kabelanslutningen visas i nedanstående scheman.

Matningsspänning

Anslutningar görs till plintar 17, 18.

Förstärkarmodulen AST 5P skall matas med 24 VDC, se detaljer i avsnitt "Tekniska data".

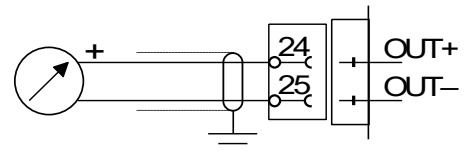


Analogutgång

Anslutningar görs till plintar 24, 25.

Ström- eller spänningsutgång för överföring av det uppmätta värdet till processtyrning eller till ett analogt fjärrinstrument.

Skärmad kabel måste användas och kabelskärmen måste anslutas till jord, helst till en jordplint på montageskenan nära AST 5P. Man måste försäkra sig om att skärmen till jordanslutningen är så kort som möjligt.

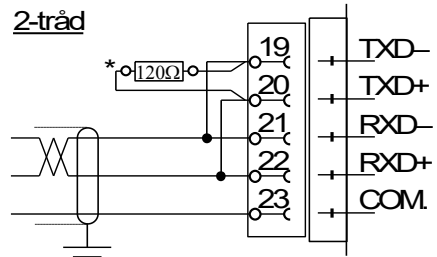


Seriekommunikation

Anslutningar görs till plintar 19 – 23.

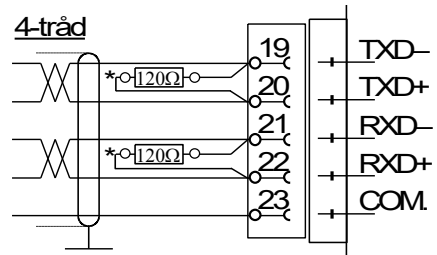
En serieport för RS485, på 2-tråd- eller 4-tråd med en gemensam signaljord (COM), används för att ansluta AST 5P till en styrenhet eller till en fjärrdisplay. Ledningen måste ha avslutningsmotstånd på 120 Ohm i båda ändarna. Vid AST 5P skall de monteras på separata plintar och anslutas enligt scheman. Vid styrenhet eller fjärrdisplay, följ tillverkarens anvisningar för linjeavslutning. Beroende på installationens utformning och master kan externa fail-safe motstånd behövas. Skärmda kablar med tvinnade par måste användas och kabelskärmen måste anslutas till jord, helst till en jordplint på montageskenan nära AST 5P. Man måste försäkra sig om att skärmen till jordanslutningen är så kort som möjligt. När flera moduler skall anslutas till en gemensam ledning måste trådar från två kablar anslutas till varje plint. Använd anslutningshylsor som pressas på de två trådarna för att förenkla inkopplingen.

2-tråd



* Avslutningsresistans på separata plintar vid den sista enheten på ledningen.

4-tråd



* Avslutningsresistans på separata plintar vid den sista enheten på ledningen.

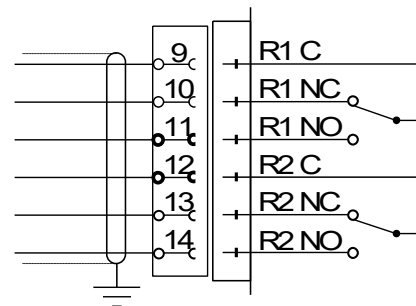
Reläutgångar

Anslutningar görs till plintar 9 – 11 och 12 – 14.

Observera data för reläkontakterna i avsnitt "Tekniska data".

Skärmd kabel måste användas och kabelskärmen måste anslutas till jord, helst till en jordplint på montageskenan nära AST 5P. Man måste försäkra sig om att skärmen till jordanslutningen är så kort som möjligt.

När reläutgångarna används måste installatören försäkra sig om att kraven på störningsemission avseende elektriska och elektroniska apparater (EN 50081) uppfylls på kontaktsidan och, om så erfordras, vidta lämpliga åtgärder.

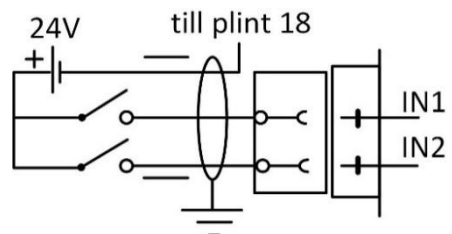


Digitala ingångar

Anslutningar görs till plintar 15, 16.

Genom anslutning av 24 VDC till de digitala ingångarna så kan man läsa av signalerna med hjälp av instrumentet eller via Modbus till styrenhet.

Skärmd kabel måste användas och kabelskärmen måste anslutas till jord, helst till en jordplint på montageskenan nära AST 5P. Man måste försäkra sig om att skärmen till jordanslutningen är så kort som möjligt.



Givaringång

Anslutningar görs till plintar 1 – 7. Plint 8 skall lämnas oansluten.

Inkoppling av givare skall utföras med stor noggrannhet för att bästa mätresultat skall erhållas. Skärmd kabel måste användas.

Den kabel som följer med givaren vid leverans får inte kapas.

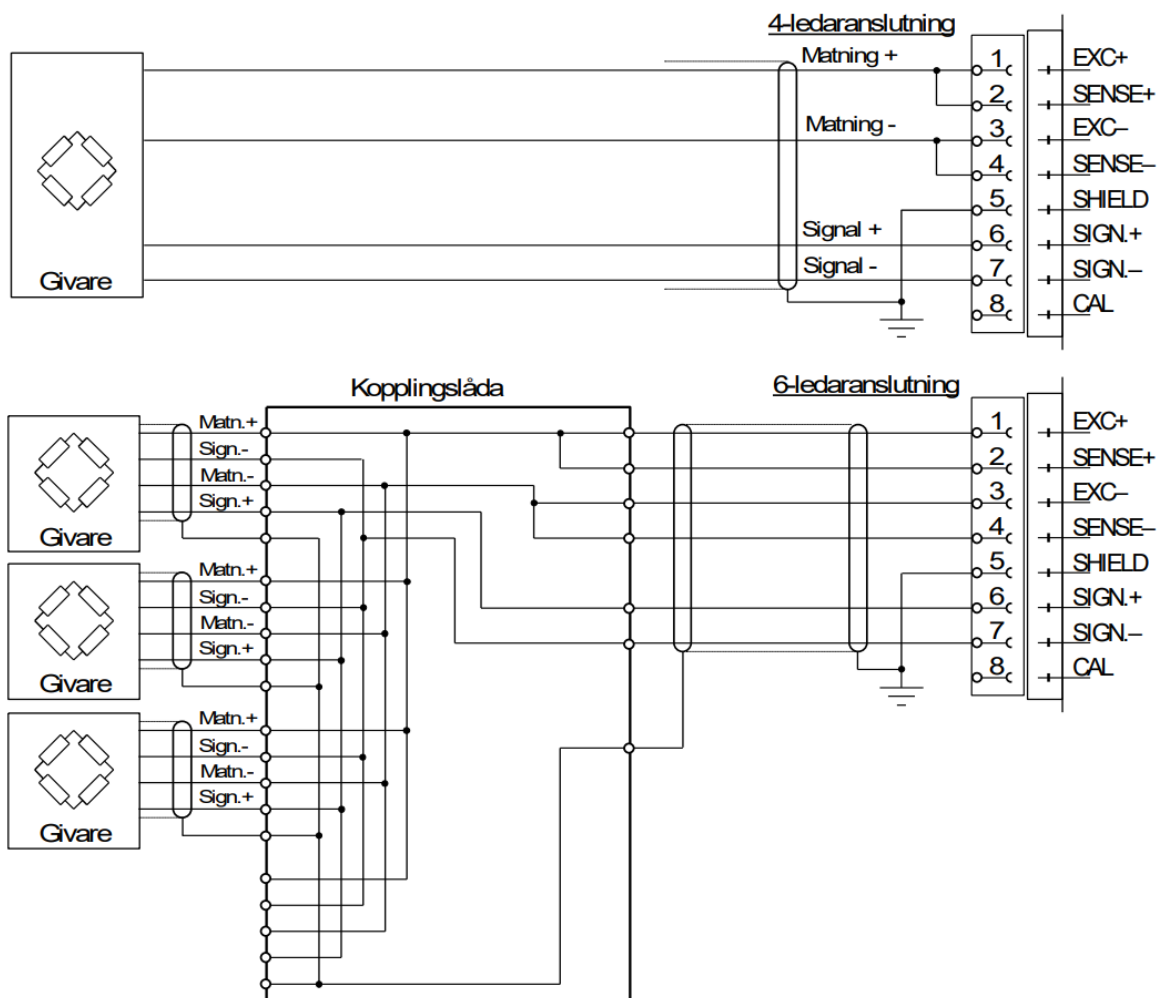
VARNING

Givarkablar skall förläggas minst 200 mm från kraftkablage med 110-240 V, 50/60 Hz. För kraftkablar med andra frekvenser eller hög effekt är ett ännu längre avstånd att föredra.

AST 5P är utförd för antingen 4-ledar- eller 6-ledaranslutning av givare.

4-ledaranslutning skall användas om den kabel som levereras med givaren är tillräckligt lång för att direkt anslutas till plintarna på AST 5P. Vid 4-ledaranslutning måste EXC (givarspänning) och SENSE kopplas ihop, enligt nedanstående schema. Kabelskärmen och plint 5 måste anslutas till jord via montageskenan nära AST 5P. Man måste försäkra sig om att skärmen till jordanslutningen är så kort som möjligt.

6-ledaranslutning skall användas om den kabel som levereras med givaren skall förlängas, eller om flera givare skall anslutas till en AST 5P enhet. Anslut givarkablarna till en kopplingslåda, och använd 6-ledaranslutning mellan kopplingslådan och AST 5P. Kabelskärmen och plint 5 måste anslutas till jord via montageskenan nära AST 5P. Man måste försäkra sig om att skärmen till jordanslutningen är så kort som möjligt.



Detektering av avbrott i en enskild ledare

Givaringången har en hög impedans för att säkerställa högsta möjliga noggrannhet, även om det finns extern resistans på grund av långa kablar eller Zener-barriärer i installationen.

Å andra sidan, kan den höga impedansen påverka tiden det tar att upptäcka ett avbrott i en enskild ledare. Om det är viktigt i en specifik installation, kan detektering av avbrott i ledarna SIGN.+ och SIGN.- förbättras genom att man lägger till ett externt motstånd mellan EXC+ och SIGN.+ samt EXC- och SIGN.- i kontakten i AST 5P

instrumentänden. I en händelse av avbrott i en enskild ledare kommer de externa motstånden tvinga signalerna till att lägga sig utanför mätområdet vilket kommer ge en snabb felindikering. Ett värde på 50 MOhm för varje motstånd rekommenderas.

Det är viktigt att poängtera att tillägg av externa motstånd, som beskrivs ovan, kommer att påverka vågens nollställning. Om vågen redan är kalibrerad, krävs det en ny nollställning.

Visningspanel

Visningspanelen har ett visningsfönster med 2x16 LCD-tecken och fyra tangenter. I Driftläge visas viktvärdet i en vy, men även andra vyer kan väljas.

Uppsättning kan göras på två sätt: 'Snabbuppsättning' med endast ett fåtal viktiga parametrar eller 'Normaluppsättning' med tillgång till alla parametrar.

Felmeddelanden och förklaringar till parametrar kan också visas.

Tangenterna används för att välja parameter, för att ändra parametervärde och för att spara värdet eller lämna parametern utan att spara ändringen.

Tangenternas funktion i olika lägen förklaras i nedanstående tabell.

Tangentbeskrivning

	Namn	Funktion	
		I Driftläge:	I Uppsättningsläge:
	RETUR	I vyn 'Nollställning': Ändra värdet till noll. I övriga vyer: Ingen funktion.	I en 'Huvudmeny': Gå till första parametern. Vid parametervisning, <i>utan</i> markör: Möjliggör ändring av parametern. Vid parameterändring, <i>med</i> markör: Acceptera siffran vid markören och gå till nästa siffra. *** OBS! Om RETUR trycks in i 2 sekunder: Det visade parametervärdet blir aktivt, markören försvinner.***
	plus	Gå till nästa vy. Se Figur 10. Tillsammans med ↑ i 2 sek.: Gå till 'Normaluppsättning' (Lösenord kan krävas). Tillsammans med - i 2 sek.: Gå till 'Display-egenskaper'	I en 'Huvudmeny': Gå till nästa huvudmeny. Vid parametervisning, <i>utan</i> markör: Gå till nästa parameter. Vid parameterändring, <i>med</i> markör: Öka siffran vid markören, eller Gå till nästa alternativ.
	minus	Gå till föregående vy. Se Figur 10. Tillsammans med + i 2 sek.: Gå till 'Display-egenskaper'	I en 'Huvudmeny': Gå till föregående huvudmeny. Vid parametervisning, <i>utan</i> markör: Gå till föregående parameter. Vid parameterändring, <i>med</i> markör: Minska siffran vid markören, eller Gå till föregående alternativ.
	AVBRYT	Intryckt i 2 sekunder: Gå till 'Snabbuppsättning' (Lösenord kan krävas). Tillsammans med + i 2 sek.: Gå till 'Normaluppsättning' (Lösenord kan krävas).	I en 'Huvudmeny': Ingen funktion. Vid parametervisning, <i>utan</i> markör: Gå till huvudmenyn Vid parameterändring, <i>med</i> markör: Avbryt ändringen.

Exempel på tangentanvändning:

När en AST 5P startas för första gången arbetar den på engelska, går till Driftläge och visar viktvärdet. Exemplet beskriver hur man ändrar Språk till svenska och Kapacitet till 1000 med hjälp av 'Snabbuppsättning'. Se även Figur 5.

- * Tryck på  i 2 sekunder för att lämna Driftläge och gå till 'Quick set-up'.
- * 'Main menu Quick set-up' visas. Tryck på  för att gå till den första parametern i snabbuppsättning.
- * Den första parametern, 'Språk' visas. Tryck på  för att gå till ändringsläge. En markör gör att första tecknet på undre raden börjar blinka.
- * Med markör på undre raden används  och  för att stega framåt och bakåt genom listan med språkalternativ. Tryck  eller  tills 'Svenska' visas.
- * Tryck på  i 2 sekunder när det önskade alternativet visas (Svenska). Markören försvinner och modulen börjar arbeta på svenska.
- * Nu, när undre raden är utan markör, kan  användas för att stega fram till menyn 'Kapacitet'. Grundvärdet är 500.0 och det skall ändras till 1000.0.
- * Tryck på  för att gå till ändringsläge. Undre raden visar '00500.0 kg' med markören vid den första siffran.
- * Parametervärdet skall ändras till '01000.0 kg'
Tryck på  en gång för att acceptera den första nollan och gå till andra siffran.
Tryck på  eller  för att ändra siffran till '1'.
Tryck på  för att acceptera siffran '1' och gå till nästa siffra.
Tryck på  eller  för att ändra '5' till '0'. Nu är parametervärdet korrekt.
Tryck på  i 2 sekunder, markören försvinner och undre raden visar '1000.0 kg'.
- * När ändringen är klar, tryck på , varvid 'Huvudmeny Avsluta upps.' visas.
- * Tryck på  så att menyn 'Spara ändringar? Nej Avbr Ja' visas. (Man kan sedan trycka på , Avbr, för att inte avsluta uppsättningen.)
- * Svara med  (Ja) för att lagra de nya ändrade värdena.
Svara med  (Nej) för att annullera ändringarna och återgå till tidigare lagrade värden.

I båda fallen avslutas snabbuppsättningen och modulen går till Driftläge och visar aktuellt viktvärde.

3. Uppsättning

Allmänt

Alla arbetsfunktioner hos AST 5P styrs av permanent lagrade parametrar, så dessa går inte förlorade om modulen stängs av. Vid leverans är parametrarna fabriksinställda till grundvärden som ger modulen vissa standardfunktioner vid uppstart.

För AST 5P-moduler som är kopplade till ett styrsystem kan parametervärdena ändras via Modbus-kommunikation från en styrenhet i systemet. Om en dator med Windows används förenklas uppsättningsproceduren genom användning av deltaCOM-programmet från BLH Nobel.

Parametervärdena för modulen kan även ändras med hjälp av funktions-tangenterna på frontpanelen.

När uppsättning från styrenheten pågår förhindras lokal uppsättning och följande information visas:

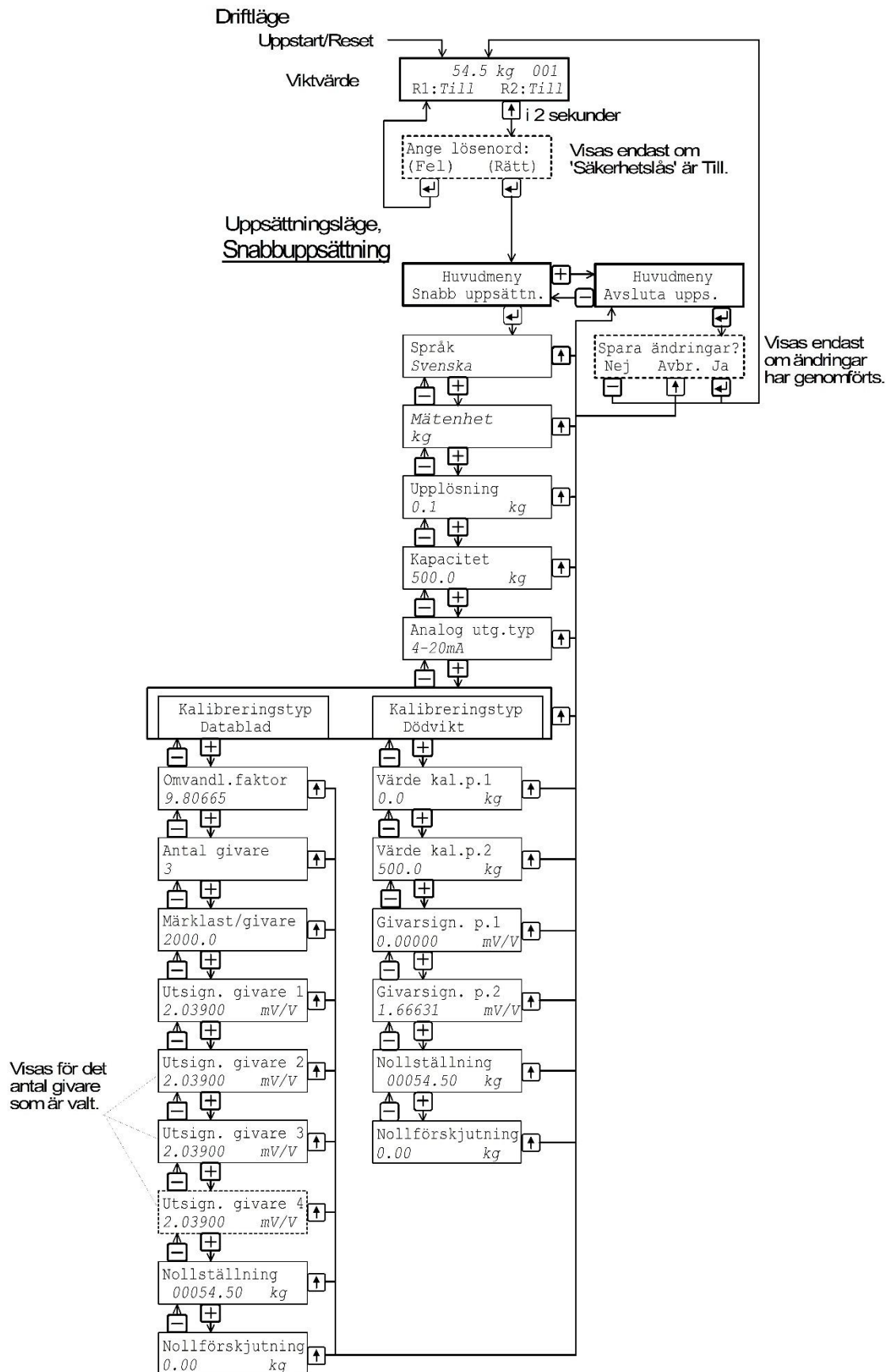
Fjärruppsättning
Var god vänta!

Då en AST 5P skall tas i drift behöver bara ett fåtal parametrar ändras för att förstärkarmodulen skall anpassas till givaren och ge grundläggande mätfunktioner och korrekta mätresultat. Dessa parametrar är samlade i sekvensen 'Snabbuppsättning' som man lätt når genom att trycka på en enda tangent på panelen. Se Figur 5 på nästa sida.

När parametrar som inte kan nås via 'Snabbuppsättning' behöver ändras, måste man använda parametersekvenserna i 'Normaluppsättning'. Dessa sekvenser innehåller alla uppsättningsparametrar, uppdelade i grupper under ett antal huvudmenyer. 'Normaluppsättning' startas genom att två tangenter trycks in samtidigt, se Figur 6.



Figur 4. Medan uppsättning från styrenheten pågår visas ett meddelande, och tangenterna kan inte användas



Figur 5. Med hjälp av 'Snabbuppsättning' kan vissa grundläggande parametrar ändras. Här har 'Svenska' valts som språk

Snabbuppsättning

Med 'Snabbuppsättning' kan vissa grundläggande parametrar ändras.

En separat guide, "AST 5P Bruksanvisning, Snabbinstallation", innehåller en steg-för-steg instruktion för hur uppsättningen genomförs.

Nedan lämnas en kortfattad instruktion. Förklaringar till parametrarna återfinns på sid. 3-4, 3-5 och i den kompletta förteckningen på sid. 3-10 till 3-21.

Start av 'Snabbuppsättning'

WARNING

När AST 5P är i uppsättningsläge är all normal mätfunktioner stoppade!

Tryck på  i 2 sek. Huvudmenyn för snabbuppsättning (Quick set-up) visas på det språk som är valt, eventuellt efter att rätt lösenord (Password) matats in.

Visa parametrarna

Tryck på  då huvudmenyn för snabbuppsättning visas för att komma till parametersekvensen. Parameternamn och aktuellt parametervärde visas tillsammans på displayen. Använd  eller  för att stega bakåt eller framåt bland parametrarna, se figur 5.

Välj en parameter för ändring

Tryck på  när parametern visas. En markör börjar blinka vid undre radens första tecken, och numeriska parametervärden får inledande nollor. Markören anger att ändring av parametervärdet är möjlig.

Ändra ett parametervärde

För valbara parametrar kan värdet väljas från en lista med alternativ. När en markör blinkar på undre raden kan man trycka på  (eller ) för att söka rätt alternativ, och sedan trycka på  i 2 sekunder för att acceptera det, och ta bort markören. För numeriska parametrar kan varje siffra ändras separat. Den siffra på undre raden där markören blinkar kan ändras med  eller  tangenten. Värdet för den markerade siffran accepteras med  , varvid markören flyttar till nästa siffra.

Ändra siffrvärden tills ett korrekt värde med inledande nollor visas, och tryck sedan på  i 2 sekunder för att acceptera värdet, och ta bort markören.

Om värdet då är otillåtet kommer ett felmeddelande att börja blinka. Genom tryck på vilken som helst av tangenterna tas meddelandet bort, det felaktiga värdet annulleras och ändring av det ursprungliga värdet kan göras igen.

Tryck på  för att avbryta den pågående ändringen och ta bort markören.

Kalibrering

Två kalibreringstyper kan utföras i 'Snabbuppsättning': databladskalibrering och dödviktskalibrering. Se kapitel Kalibrering för mer information om kalibreringstyperna och parametrarna.

Avsluta 'Snabbuppsättning'

Se figur 5. Tryck på  för att nå 'Huvudmeny Avsluta upps.' och sedan på  . Om inga värden har ändrats avslutas därmed 'Snabbuppsättning' och viktvärdet visas. Om något värde har ändrats visas 'Spara ändringar? Nej Avbr Ja'. (Tryck på  , Avbr, för att inte avsluta 'Snabbuppsättning'.)

Spara alla de nya parametervärdena genom att trycka på  (Ja).

Nya värden skall också antecknas i uppsättningslistan, se Bilaga 1.

Annullera alla de nya parametervärdena genom att trycka på  (Nej).

Alla parametrar får då tillbaka de värden de hade före 'Snabbuppsättning'.

I båda fallen avslutas 'Snabbuppsättning' och vyn 'Viktvärde' kommer att visas.

Parametrar i 'Snabbuppsättning'

'Snabbuppsättning' innehåller parametrar för inställning av grundläggande instrumentegenskaper och för kalibrering av mätutrustningen. För varje parameter ges en kort förklaring och området för parametervärdet. Parametrarna är också beskrivna på sidorna 3-10 till 3-21.

'Språk'

Anger vilket språk som skall användas för parametrar och meddelanden. Lista över alternativ: Svenska, English, Deutsch, Français. Grundvärde: English.

'Mätenhet'

Val av teknisk måtenhet för mätvärdet. Lista över alternativ: NONE, g, kg, t, lb, N, kN, oz, psi, kPa, MPa, bar, l, lbf, kgf, PLI, N/m, kN/m, Nm, daN. Grundvärde: kg.

'Upplösning'

Val av decimalpunktens placering och upplösningen för mätvärdet. Alla uppsättningsparametrar som använder den valde måtenheten kommer att visas med den upplösning som väljs här. Lista över alternativ: 0.001, 0.002, 0.005, 0.01, 0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50. Grundvärde: 0.1

'Kapacitet'

Nominellt område för analogutgången, uttryckt i 'Mätenhet'. En asterisk (*) på övre raden betyder att området för analogutgången har ändrats via parametrar i 'Normaluppsättning'. Möjliga värden: från 0.5 till 999999. Grundvärde: 500.

'Analog utg.typ'

Ett flertal signaltyper kan väljas för analogutgången: bipolär eller monopolär ström, bipolär eller monopolär spänning. Lista över alternativ: +/-20mA, -12–20mA, 0–20mA, 4–20mA, +/-10V, 0–10V, Grundvärde: 4–20mA.

'Kalibreringstyp'

Databladskalibrering rekommenderas som första kalibrering. Med enkla medel ger den bra noggrannhet, så att utrustningen kan testas. Inställningar från en tidigare dödviktskalibrering förloras om databladskalibrering väljs. Dödviktskalibrering är den noggrannaste kalibreringsmetoden och den utförs med hjälp av kända laster på utrustningen. Se kapitel Kalibrering för ytterligare information om kalibreringstyperna. Lista över alternativ: Datablad och dödvikt. Grundvärde: Datablad.

'Omvandl.faktor'

Denna parameter definierar omvandlingsfaktorn, den konstant med vilken ett värde uttryckt i 'måtenhet' skall multipliceras för att bli uttryckt i givarens databladsenhet. Omvandlingsfaktorn är =1 om måtenhet och databladets enhet är lika. Grundvärdet kan användas om 'Måtenhet' är 'kg' och databladsenheten är 'Newton'. Möjliga värden: från 0.01 till 99. Grundvärde: 9.80665.

'Antal givare'

Parametern anger totala antalet givare och fasta stödpunkter som bär upp lasten. Om antalet stödpunkter är över än 4 skall parametervärdet sättas till 1. Möjliga värden: 1 till 4. Grundvärde: 3.

'Märklast/givare'

Parametern anger märklasten för den använda givartypen, uttryckt i databladets måtenhet.

*****OBS!** Om märklasten enligt databladet är t.ex. 5 kN skall parametervärdet vara 5000 (N).***

Om antalet stödpunkter är över 4 skall parametervärdet vara: märklasten multiplicerad med detta antal.

Möjliga värden: från 1 till 999999. Grundvärde: 2000.00.

'Utsign. givare 1' (2, 3, 4)

Dessa parametrar anger nominell utsignal för alla givare och fasta stödpunkter. För givare är den nominella utsignalen, i mV/V, angiven i databladet. För fasta stödpunkter skall den sättas till 0.00000 (mV/V).

Om antalet stödpunkter är över 4 skall parametervärdet vara: summan av de nominella utsignalerna, dividerad med antalet givare.

Möjliga värden: från 0 till +9.99999. Grundvärde: 2.03900.

'Värde kal.p.1' (kal.p.2)

Dessa parametrar anger den kända vikten på vågen för två kalibreringspunkter. Kalibreringspunkt 1 är den låga punkten, vanligen obelastad våg. Kalibreringspunkt 2 är den höga punkten, minst 2/3 av angiven kapacitet.

Möjliga värden: från -999999 till +999999. Grundvärden, Värde kal.p.1: 0 Värde kal.p.2: 500

'Givarsign. p.1' (p.2)

Dessa parametrar anger givarsignalen för de två kalibreringspunkterna. Värdena kan inte ändras, de skall föras in i uppsättningslistan (Bilaga 1) för att kunna användas vid en eventuell tabellkalibrering av ett ersättningsinstrument.

Möjliga värden: från -9.99999 till +9.99999. Grundvärden, Givarsign. p.1: 0.00000 mV/V Givarsign. p.2: 1.66631 mV/V

'Nollställning'

Används i båda kalibreringstyperna för att nollställa instrumentet.

Det aktuella viktvärdet visas. Tryck på  , värdet sätts till noll.

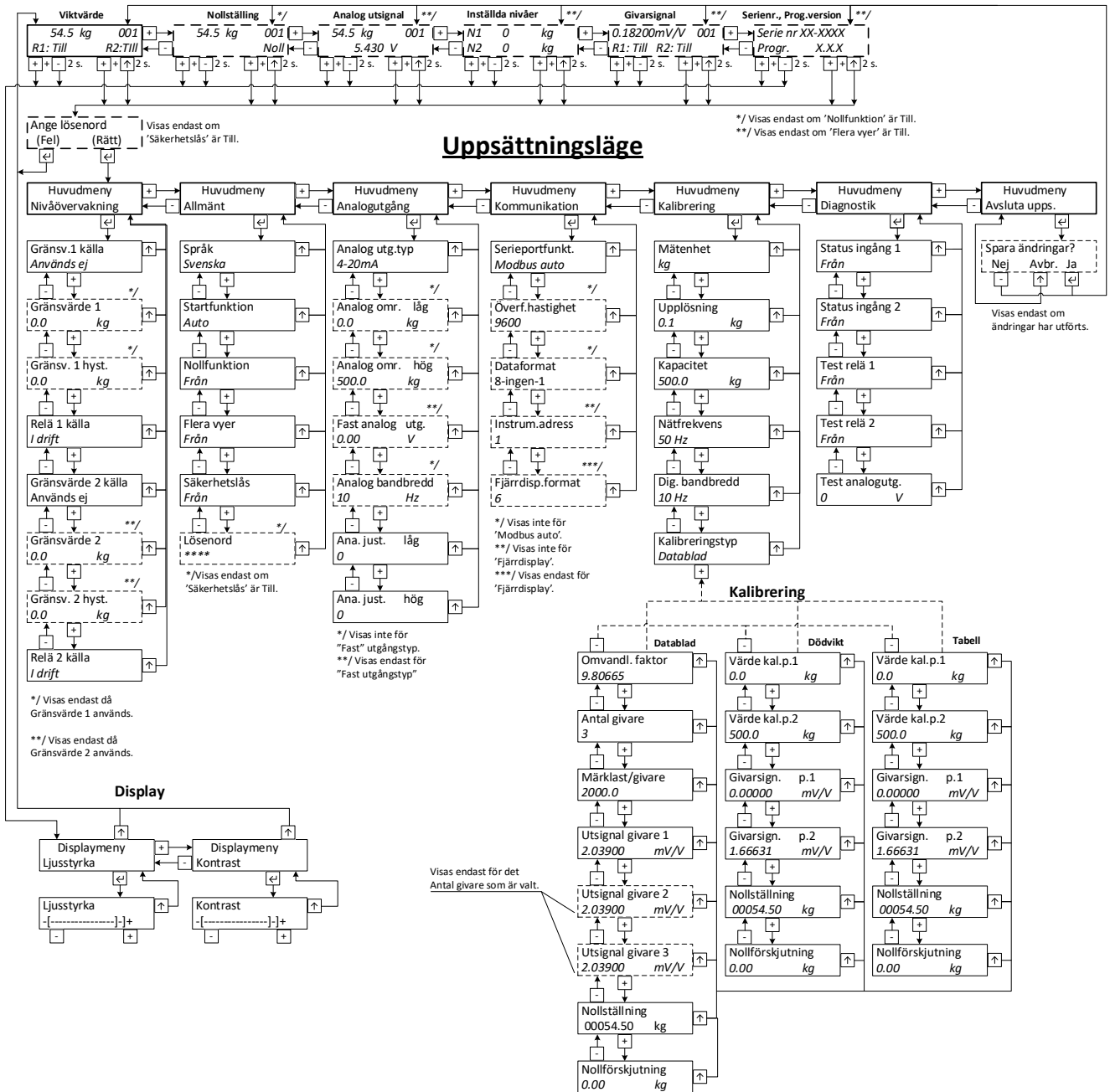
Tryck på  i 2 sekunder, nollställningen bekräftas.

'Nolljustering'

Visas efter nollställning för båda kalibreringstyperna.

Parametervärdet skall föras in i uppsättningslistan (Bilaga 1) för att kunna användas vid en eventuell kalibrering av ett ersättningsinstrument.

Driftläge



Figur 6. I 'Normaluppsättning' är alla aktiva parametrar tillgängliga för ändring. Visning av de parametrar som är markerade med streckad ram, är beroende av inställningen för andra parametrar. Antalet vyer som kan visas i Driftläge bestäms också av parameterinställningar. Parametervärdena i denna figur är bara exempel

Normaluppsättning

Vid leverans är parametrarna inställda på sina grundvärden. Vid uppsättningen ändras inställningen till lämpliga värden för den aktuella installationen. Dessa värden sparas i AST 5P-modulens minne och bör också sparas manuellt, exempelvis i en uppsättningslista som den i Bilaga 1.

Uppsättningen kan utföras lokalt via tangenterna och visningsfönstret på AST 5P. Den kan också utföras från en ansluten styrenhet, lämpligen via deltaCOM-programmet från BLH Nobel.

Gå in i 'Normaluppsättning'

VARNING

När AST 5P är i uppsättningsläge är all normal mätning avbruten.

Från vilken som helst av vyerna i Driftläge kan AST 5P ställas om till 'Normal-uppsättning' genom samtidigt tryck på tangenterna  och  i 2 sekunder. (Eventuellt efter att rätt password har angivits).

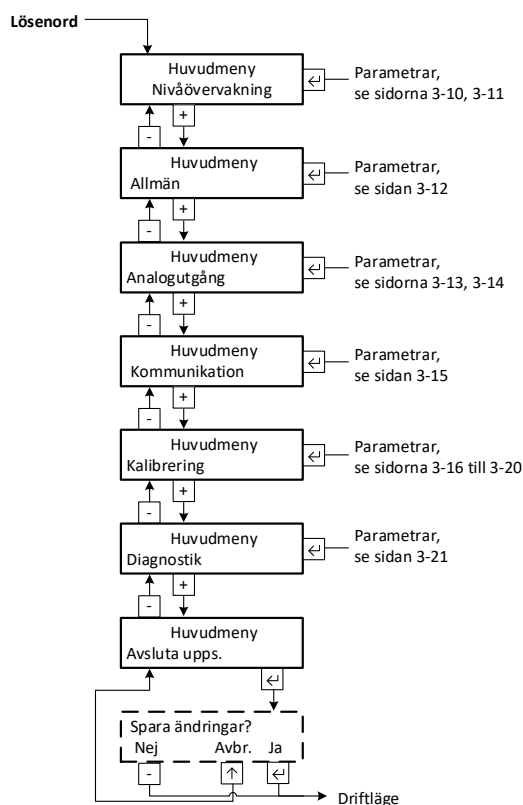
Menyöversikt

Alla parametrar i AST 5P är tillgängliga för ändring via 'Normaluppsättning'. Parametrarna är grupperade under ett antal huvudmenyer enligt figur 6 och 7. Varje huvudmeny med sina parametrar beskrivs senare i detta kapitel.

Som visas i figurerna, används tangenterna  och  för att stega bakåt och framåt bland huvudmenyerna.

När en huvudmeny visas trycker man på  för att få tillgång till parametrarna.

Normaluppsättning



Figur 7. Uppsättningsparametrarna är grupperade under ett antal huvudmenyer

Huvudmenyer

Nivåövervakning

AST 5P har två identiska övervakningskanaler, Nivå 1 och Nivå 2. Parametrarna under 'Nivåövervakning' används för att aktivera kanalerna och välja övervakning av signalen från givaren eller av det interna viktvärdet. Omslagsnivåerna för de två kanalerna ställs individuellt till negativa eller positiva värden inom ett stort område. Vid omslagsnivåerna kan positiv eller negativ hysteres läggas till, vilket ger en skillnad mellan omslagsnivån för ökande respektive minskande signal. Information om läget för Nivå 1 och Nivå 2 sänds via seriekommunikationen.

Det finns två interna reläer som kan indikera läget för Nivå 1 och Nivå 2, eller indikera när AST 5P är i drift.

Allmän

Denna huvudmeny innehåller parametrar för allmänt bruk, såsom inkoppling av ett säkerhetslås för uppsättningsläget, och val av lösenord för låset, val av hur uppstart skall ske efter strömavbrott eller reset, automatiskt eller via operatörskommando. Inställning av språk-, och antal tillgängliga vyer görs också via parametrar under 'Allmän'.

Analogutgång

Analogutgången kan presentera mätvärdet som ström eller spänning. Flera olika format kan väljas här. Skalning och justering av utsignalen kan också göras. Det finns även parametrar för att ställa in analogutgången på en fast ström eller spänning, oberoende av det interna viktvärdet.

Kommunikation

Instrumentet har en serieport för kommunikation. Med hjälp av parametrar kan den ställas in för kommunikation med en styrenhet med lämplig överföringshastighet, dataformat och adress, eller för överföring av mätvärden till en fjärrdisplay.

Kalibrering

'Kalibrering' innehåller parametrar för val av måtenhet och upplösning för mätvärdet, inställning av kapacitet för instrumentet samt för inställning av filter som minskar störningen från det omgivande växelspänningsnätet och ger en lämplig bandbredd för den interna signalomvandlingen.

Tre kalibreringstyper är tillgängliga:

Datablad, där uppgifter om de använda givarna och värden från givarnas datablad matas in.

Dödvikt, där vågen belastas med kända vikter och instrumentet ställs in på visning av motsvarande viktvärde.

Tabell, där antecknade värden från en tidigare dödviktskalibrering av installationen matas in i ett ersättningsinstrument.

Kalibreringstyperna innehåller också parametrar för nollställning och avläsning av nollförskjutningens storlek.

Diagnostik

Här finns parametrar för att testa de digitala ingångarna, de interna reläerna och analogutgången.

Avsluta uppsättning

En undermeny ger möjlighet att spara de ändrade parametervärdena, eller att annullera dem, innan Normaluppsättning' avslutas.

Ändringsprocedur

När ett parametervärde skall ändras via 'Normaluppsättning' går man först till den huvudmeny som innehåller parametern och trycker på RETUR ().

Därefter använder man tangent  eller  för att stega framåt eller bakåt bland parametrarna tills önskad parameter visas.

När den önskade parametern visas startar man ändringsfunktionen genom att trycka på . Då visas en blinkande markör till vänster på nedre raden, och numeriska parametervärden får inledande nollor. Markören anger att ändring av värdet kan ske, och att panelens tangenter får annorlunda funktioner.

Se tabellen på sidan 2-4.

Tangent	Funktion vid parameterändring (med markör)
	Öka den markerade siffran, eller Gå till nästa alternativ.
	Minska den markerade siffran, eller Gå till föregående alternativ.
 (snabbt)	Acceptera den markerade siffrans värde och gå till nästa siffra.
 (2 sek.)	Acceptera det visade parametervärdet eller alternativet och avsluta ändringen. Om värdet ligger utanför området för parametern visas ett felmeddelande. Tryck då på vilken tangent som helst, varvid meddelandet tas bort, parametern återfår sitt tidigare värde och ändringen kan göras om.
	Annullera värdet och avbryt den pågående ändringen.

När ändringen av parametrar är färdig måste AST 5P lämna uppsättningsläget för att återfå normal mätfunktion.

För att lämna uppsättningsläget:

tryck på  för att komma till huvudmenyn,

tryck på  flera gånger tills huvudmenyn 'Avsluta upps.' visas,

tryck på , så att menyn 'Spara ändringar? Nej Avbr Ja' visas.

(Man kan sedan trycka på , Avbr, för att inte lämna uppsättningsläget.)

Tryck på  (Nej) Alla ändringar annulleras och parametrarna återfår sina tidigare värden.
AST 5P kopplas över till Driftläge och visar viktvärdet.

Tryck på  (Ja) Alla ändrade värden lagras i modulens minne.
AST 5P kopplas över till Driftläge och visar viktvärdet.

Parametrar

På följande sidor presenteras alla uppsättningsparametrar, samlade under sina huvudmenyer, i den ordning de förekommer i uppsättningssekvensen.

Första raden anger parametrarnas namn och de Modbus-adresser som används vid uppsättning via seriekommunikation. Parametrarna sparas i två olika flyttals-format och kan därför läsas och skrivas i två olika register.

För valbara parametrar anges ett index inom [] för varje alternativ. (Dessa index används vid uppsättning via Modbus.)

För numeriska parametrar anges området för tillåtna värden.

Sist i tabellen anges grundvärdet för parametern inom < >.

Till höger finns en kort parameterbeskrivning och, med *kursivstil*, resultaten för de olika alternativen.

[index]	Område/Alternativ <grundvärde>	Förklaring och resultat av alternativ
---------	-----------------------------------	--

‘Huvudmeny Nivåövervakning’

‘Gränsv.1 källa’ Modbus: 41000 (46000)

[0]	Används ej	Stänger av Nivå 1 eller definierar övervakning av
[1]	Insignal mV/V	givarsignal eller internt viktvärde.
[2]	Vikt <Används ej>	Används ej: Övervakning med Nivå 1 stängs av. Insignal mV/V: Givarsignalen övervakas. Vikt: Det interna viktvärdet övervakas.

‘Gränsvärde 1’ Modbus: 41002 (46002)

Område:	Definierar omslagsnivån för Nivå 1.
+/-999999 eller +/-4.0000	Denna parameter sätts automatiskt till noll då alternativet för ‘Gränsv.1 källa’ ändras.
Sort: Mätenhet eller mV/V <0>	En lämplig mätenhet införs automatiskt, beroende på vilken signal som övervakas.

‘Gränsv.1 hyst.’ Modbus: 41004 (46004)

Område:	Definierar hysteresområdet för Nivå 1. Positivt
+/-999999 eller +/-4.0000	värde ger hysteresområde över omslagsnivån, negativt värde ger ett område under omslagsnivån.
Sort: Mätenhet eller mV/V <0>	Denna parameter sätts automatiskt till noll då alternativet för ‘Gränsv.1 källa’ ändras. En lämplig mätenhet införs automatiskt, beroende på vilken signal som övervakas.

‘Relä 1 källa’ Modbus: 41006 (46006)

[0]	Används ej	Definierar förhållanden för aktivering av Relä 1.
[1]	I drift	Används ej: Relä 1 används inte, är icke-aktiverat.
[2]	Över gränsvärde	I drift: Relä 1 är aktivt då AST 5P är i drift.
[3]	Under gränsvärde <I drift>	Över gränsvärde: Relä 1 är aktivt när den övervakade signalnivån är över ‘Gränsvärde 1’. Under gränsvärde: Relä 1 är aktivt när den övervakade signalnivån är under ‘Gränsvärde 1’.

[index]	Område/Alternativ <grundvärde>	Förklaring och resultat av alternativ	
'Gränsv.2 källa' Modbus: 41008 (46008)			
[0]	Används ej	Stänger av Nivå 2 eller definierar övervakning av givarsignal eller internt viktvärde.	
[1]	Insignal mV/V	Används ej: Övervakning med Nivå 2 stängs av. Insignal mV/V: Givarsignalen övervakas.	
[2]	Vikt <Används ej>	Vikt: Det interna viktvärdet övervakas.	
'Gränsvärde 2' Modbus: 41010 (46010)			
	Område: +/-999999 eller +/-4.0000 Sort: Mätenhet eller mV/V <0>	Definierar omslagsnivån för Nivå 2. Denna parameter sätts automatiskt till noll då alternativet för 'Gränsv.2 källa' ändras. En lämplig måtenhet införs automatiskt, beroende på vilken signal som övervakas.	
'Gränsv.2 hyst.' Modbus: 41012 (46012)			
	Område: +/-999999 eller +/-4.0000 Sort: Mätenhet eller mV/V <0>	Definierar hysteresområdet för Nivå 2. Positivt värde ger ett hysteresområde över omslagsnivån, negativt värde ger ett område under omslagsnivån. Denna parameter sätts automatiskt till noll då alternativet för 'Gränsv.2 källa' ändras. En lämplig måtenhet införs automatiskt, beroende på vilken signal som övervakas.	
'Relä 2 källa' Modbus: 41014 (46014)			
[0]	Används ej	Definierar förhållanden för aktivering av Relä 2.	
[1]	I drift	Används ej: Relä 2 används inte, är icke-aktiverat.	
[2]	Över gränsvärde	I drift: Relä 2 är aktivt då AST 5P är i drift.	
[3]	Under gränsvärde <I drift>	Över gränsvärde: Relä 2 är aktivt när den övervakade signalnivån är över 'Gränsvärde 2'. Under gränsvärde: Relä 2 är aktivt när den övervakade signalnivån är under 'Gränsvärde 2'.	

[index]	Område/Alternativ <grundvärde>	Förklaring och resultat av alternativ
---------	-----------------------------------	--

‘Huvudmeny Allmän’

Språk

Modbus: 41016 (46016)

[0]	Svenska	Definierar vilket språk som skall användas för parametrar och meddelanden.
[1]	English	
[2]	Deutsch	
[3]	Français	
	<English>	

Startfunktion

Modbus: 41018 (46018)

[0]	Kommando	Definierar startfunktionen efter inkoppling eller reset.
[1]	Auto	
	<Auto>	

Kommando: Ett startkommando från styrenheten eller från en tangent på panelen krävs för start.
Auto: Automatisk start.

Nollfunktion

Modbus: 41022 (46022)

[0]	Från	Från: Vyn ‘Nollställning’ visas inte i Driftläge.
[1]	Till	Till: Vyn ‘Nollställning’ visas i Driftläge.
	<Från>	

Flera vyer

Modbus: 41024 (46024)

[0]	Från	Från: Vyerna ‘Analog utsignal’, ‘Inställda nivåer’, ‘Givarsignal’ och ‘Serienr., Progr.’ visas inte i Driftläge.
[1]	Till	Till: Dessa vyer visas i Driftläge.
	<Från>	

Säkerhetslås

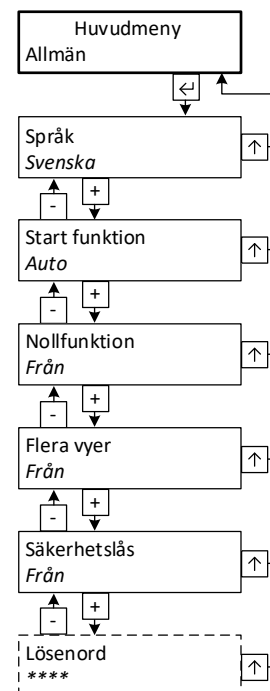
Modbus: 41026 (46026)

[0]	Från	Från: Säkerhetslåset är inte aktiverat.
[1]	Till	Till: Ett säkerhetslås är aktiverat, som hindrar att obehöriga öppnar Uppsättningsläge.
	<Från>	

Lösenord

Modbus: 41028 (46028)

Område:	Definierar det giltiga lösenordet för att öppna Uppsättningsläge. Koden markeras av fyra asterisker, tills ändring av koden påbörjas.
0001 – 9999	
<1937>	



[index]	Område/Alternativ <grundvärde>	Förklaring och resultat av alternativ
'Huvudmeny Analogutgång'		
Analog utg.typ		Modbus: 41030 (46030)
[0]	+/-20mA	Definierar vilken typ av signal, som skall användas
[1]	-12–20mA	för att representera viktvärdet på analogutgången.
[2]	0–20mA	+/-20mA, -12–20mA: bipolär strömutgång
[3]	4–20mA	0–20mA, 4–20mA: monopolär strömutgång
[4]	+/-10V	+/-10V: bipolär spänningsutgång
[5]	0–10V	0–10V: monopolär spänningsutgång
[6]	Fast +/-20mA	En fast utsignal, oberoende av viktvärdet
[7]	Fast +/-10V	kan också väljas:
	<4–20mA>	Fast +/-20mA, konstant ström, Fast +/-10V: konstant spänning
Analog omr. låg		Modbus: 41032 (46032)
	Område:	Definierar vilket viktvärde som skall ge det lägsta värdet
	+/-999999	(0 mA, 4 mA eller 0 V) för den analoga utsignalen.
	Enhet:	Värdet ändras automatiskt till 0 om parametern 'Kapacitet'
	Mätenhet	i 'Snabbuppsättning' ändras.
	<0>	Denna parameter visas inte om någon "Fast" utgångstyp
		har valts i 'Analog utg.typ'.
Analog omr. hög		Modbus: 41034 (46034)
	Område:	Definierar vilket viktvärde som skall ge det högsta värdet
	+/-999999	(20 mA eller 10V) för den analoga utsignalen.
	Enhet:	Värdet ändras automatiskt till 'Kapacitet' om parametern
	Mätenhet	'Kapacitet' i 'Snabbuppsättning' ändras.
	<500>	Denna parameter visas inte om någon "Fast" utgångstyp
		har valts i 'Analog utg.typ'.

[index]	Område/Alternativ <grundvärde>	Förklaring och resultat av alternativ
---------	-----------------------------------	--

Fast analog utg.**Modbus: 41036 (46036)**

Område:
+/-22.00 eller
+/-11.00,
Enhet: mA el. V
<0>

Definierar värdet för den fasta signalen på analogutgången. Området och den använda enheten beror på alternativet för parametern 'Analog utg.typ', och värdet ändras automatiskt till 0 varje gång 'Analog utg.typ' ändras. Denna parameter visas endast om någon "Fast" utgångstyp valts i 'Analog utg.typ'.

Analog bandbredd Modbus: 41038 (46038)

[0]	0.05	Hz	Definierar bandbredden för analogutgången.
[1]	0.1	Hz	
[2]	0.2	Hz	Lågt värde ger bättre undertryckning av variationer hos givarsignalen, men medför också långsammare reaktion på snabba förändringar hos givarsignalen.
[3]	0.5	Hz	
[4]	1	Hz	
[5]	2	Hz	
[6]	5	Hz	
[7]	10	Hz	Högt värde ger snabb reaktion på förändring hos givarsignalen, men minskar samtidigt noggrannheten för analogutgången.
[8]	20	Hz	
[9]	50	Hz	
[10]	100	Hz	
	<10	Hz>	Denna parameter visas inte om någon 'Fast' utgångstyp har valts i 'Analog utg.typ'.

Ana. just. låg**Modbus: 41040 (46040)**

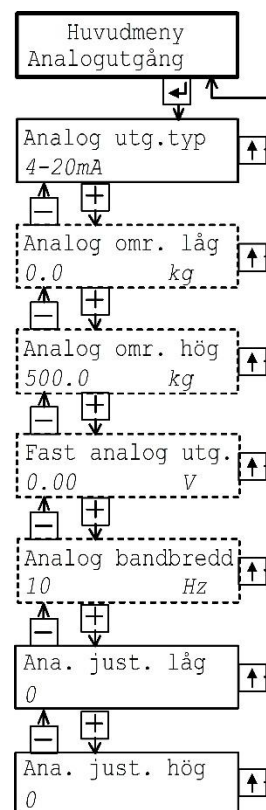
Område:
+/-999
<0>

Då denna parameter ändras blir analogutgången aktiv och ger lägsta analoga utsignal (0 mA, 4 mA eller 0 V). Signalnivån kan justeras för att ge önskad avläsning på det anslutna instrumentet. Justeringsområdet motsvarar c:a ±2 % av maximal analog utsignal. Parameterns värde sätts till 0 varje gång 'Analog utg.typ' ändras.

Ana. just. hög**Modbus: 41042 (46042)**

Område:
+/-999
<0>

Då denna parameter ändras blir analogutgången aktiv och ger högsta analoga utsignal (20 mA eller 10 V). Signalnivån kan justeras för att ge önskad avläsning på det anslutna instrumentet. Justeringsområdet motsvarar c:a ±2 % av maximal analog utsignal. Parametervärdet sätts till 0 varje gång 'Analog utg.typ' ändras.



[index]	Område/Alternativ <grundvärde>	Förklaring och resultat av alternativ
---------	-----------------------------------	--

‘Huvudmeny Kommunikation’

Serieportfunkt.

- [0] Används ej
- [1] Modbus
- [2] Modbus auto
- [3] Extern display
<Modbus>

Modbus: 41044 (46044)

Definierar användning av serieporten.
Används ej: Serieporten används inte.
Modbus: Kommunikation med styrenhet.
Modbus auto: Styrenhetens överförings-
hastighet (från 9600) och dataformat
(8-ingen-1, 8-jämn-1 eller 8-udda-1) känns
av automatiskt och används av AST 5P.
Extern display: Serieporten används
för överföring av viktvärdet till externt
visningsinstrument.

Överf.hastighet

- [0] 300
- [1] 600
- [2] 1200
- [3] 2400
- [4] 4800
- [5] 9600
- [6] 19200
- [7] 38400
- [8] 57600
- [9] 115200
<9600>

Modbus: 41046 (46046)

Definierar överföringshastigheten för
seriekommunikationen.
Parametern måste ställas in på det värde
som gäller för styrenheten, eller på en
överföringshastighet som är lämplig för
det externa visningsinstrumentet.
Denna parameter visas inte om
‘Modbus auto’ har valts i ‘Serieportfunkt.’.

Dataformat

- [0] 7-ingen-2
- [1] 7-jämn-1
- [2] 7-jämn-2
- [3] 7-udda-1
- [4] 7-udda-2
- [5] 8-ingen-1
- [6] 8-ingen-2
- [7] 8-jämn-1
- [8] 8-udda-1
<8-ingen-1>

Modbus: 41048 (46048)

Definierar bit-formatet för seriekommunikationen.
Parametern måste ställas in på det värde som gäller
för styrenheten, eller på ett dataformat som är
lämpligt för det externa visningsinstrumentet.
Denna parameter visas inte om ‘Modbus auto’ har
valts i ‘Serieportfunkt.’.

Instrum. adress

- Område:
- 1 till 247
- <1>

Modbus: 41050 (46050)

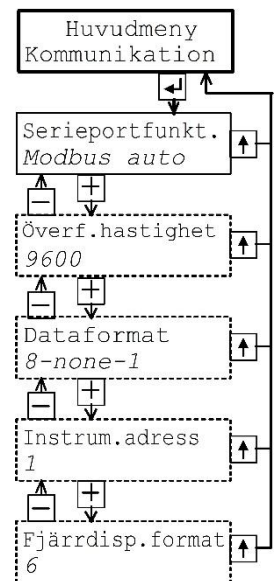
Definierar AST 5P-modulens adress.
Parametern visas endast om ‘Modbus’ eller ‘Modbus auto’
har valts i ‘Serieportfunkt.’.

Fjärrdisp.format

- [0] 4
- [1] 5
- [2] 6
- [3] 7
<6>

Modbus: 41052 (46052)

Definierar antalet siffror på det externa visnings-
instrumentet.
Se kapitel 6, Kommunikation, för ytterligare information.
Parametern visas endast om ‘Extern display’ har valts
i ‘Serieportfunkt.’.



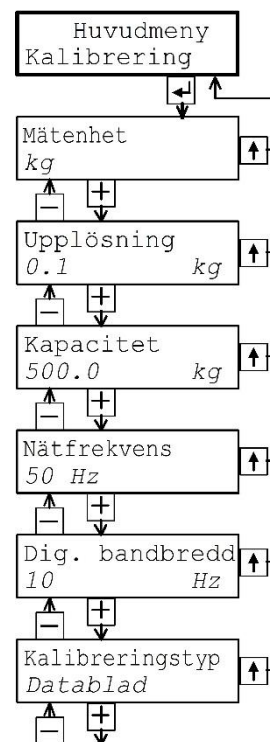
[index] Område/Alternativ <grundvärde>	Förklaring och resultat av alternativ
---	--

‘Huvudmeny Kalibrering’

Mätenhet

Modbus: 41054 (46054)

[0]	NONE	Definierar vilken måtenhet som skall användas för mätvärden och i tillhörande uppsättningsparametrar.
[1]	g	NONE = ingen måtenhet.
[2]	kg	
[3]	t	
[4]	lb	
[5]	N	
[6]	kN	
[7]	oz	
[8]	psi	
[9]	kPa	
[10]	MPa	
[11]	bar	
[12]	l	
[13]	lbf	
[14]	kgf	
[15]	PLI	
[16]	N/m	
[17]	kN/m	
[18]	Nm	
[19]	daN	
	<kg>	



Upplösning

Modbus: 41056 (46056)

[0]	0.001	Definierar decimalpunktens placering och upplösningen för det visade värdet.
[1]	0.002	
[2]	0.005	
[3]	0.01	Alla uppsättningsparametrar som använder måtenheten kommer att skrivas ut med den placering av decimalpunkten som väljs via denna parameter.
[4]	0.02	
[5]	0.05	
[6]	0.1	
[7]	0.2	
[8]	0.5	
[9]	1	Om de sista siffrorna i viktvärdet är ostabila kan en grövre upplösning väljas för att man skall få stabilare avläsning.
[10]	2	
[11]	5	
[12]	10	
[13]	20	
[14]	50	
	<0.1>	

Kapacitet

Modbus: 41058 (46058)

Område: 0.5 till 999999 <500>	Definierar nominellt område för analogutgången.
-------------------------------------	---

[index]	Område/Alternativ <grundvärde>	Förklaring och resultat av alternativ
Nätfrekvens		Modbus: 41060 (46060)
[0]	50 Hz	Definierar ett filter för dämpning av nätfrekvensstörningar.
[1]	60 Hz	50 Hz: 50 Hz filter är aktiverat.
	<50 Hz>	60 Hz: 60 Hz filter är aktiverat.
Dig. bandbredd		Modbus: 41062 (46062)
[0]	0.05 Hz	Definierar bandbredden hos ett filter för det interna
[1]	0.1 Hz	viktvärdet som visas på frontpanelen och kan sändas
[2]	0.2 Hz	till en ansluten styrenhet.
[3]	0.5 Hz	Lågt värde: Ger bättre dämpning av en ostabil givarsignal,
[4]	1 Hz	men ger också en fördröjd reaktion på snabba förändringar
[5]	2 Hz	hos givarsignalen.
[6]	5 Hz	Högt värde: Ger snabbare reaktion på förändringar
[7]	10 Hz	hos givarsignalen, men sämre stabilitet på viktvärdet.
[8]	20 Hz	
[9]	50 Hz	
[10]	100 Hz	
	<10 Hz>	
Kalibreringstyp		Modbus: 41064 (46064)
[0]	Datablad	Definierar vilken typ av kalibrering som skall utföras.
[1]	Dödvikt	Datablad: En kalibreringstyp som är lätt att använda och
[2]	Tabell	som inte kräver någon referensutrustning, utöver givarens
	<Datablad>	datablad.
		Dödvikt: Normalt den mest noggranna kalibreringstypen.
		Kräver tillgång till kända vikter upp till minst 2/3 av det
		önskade mätområdet.
		Tabell: En kalibreringstyp som utnyttjar antecknade
		värden från en tidigare kalibrering för att kalibrera
		ett utbytesinstrument.

[index]	Område/Alternativ <grundvärde>	Förklaring och resultat av alternativ
---------	-----------------------------------	--

'Datablad'**Omvandl.faktor**

Område:
0.01 till 99
<9.80665>

Modbus: 41066 (46066)

Definierar förhållandet mellan ett mätvärde uttryckt i databladsenhet och uttryckt i den valda måtenheten.

Antal givare

Område:
1 till 4
<3>

Modbus: 41068 (46068)

Definierar totala antalet givare och fasta stödpunkter i våginstitutionen. Givarna måste ha lika märklaster. Då totala antalet är över 4: ange 1 här.

Märklaster/givare

Område:
1 till 999999
Enhet:
databladsenhet
<2000.00>

Modbus: 41070 (46070)

Definierar märklaster för en givare, uttryckt i databladets måtenhet. Värdet är specificerat i givarens datablad.
*****OBS!** Om märklaster enligt databladet är t.ex. 5 kN skall parametervärdet vara 5000 (N).***
Då totala antalet givare och fasta stöd är över 4: multiplicera antalet med märklaster för en givare och mata in resultatet här.

Utsign. givare 1

Område:
0 – +9.99999
Enhet: mV/V
<2.03900>

Modbus: 41072 (46072)

Definierar nominell utsignal för givare 1. Värdet är specificerat i givarens datablad.
Då totala antalet givare och fasta stöd är över 4: summera nominell utsignal för givarna, dividera summan med antalet givare och mata in resultatet här.

Utsign. givare 2

Område:
0 – +9.99999
Enhet: mV/V
<2.03900>

Modbus: 41074 (46074)

Definierar nominell utsignal för givare 2. Värdet är specificerat i givarens datablad.

Utsign. givare 3

Område:
0 – +9.99999
Enhet: mV/V
<2.03900>

Modbus: 41076 (46076)

Definierar nominell utsignal för givare 3. Värdet är specificerat i givarens datablad.

Utsign. givare 4

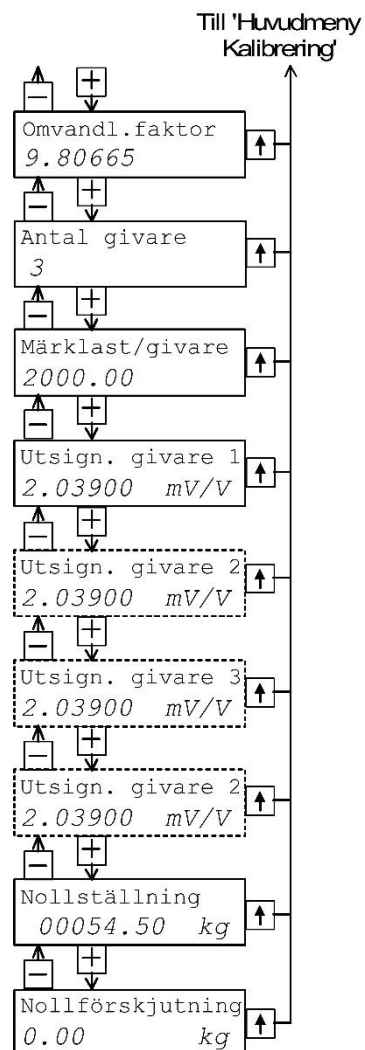
Område:
0 – +9.99999
Enhet: mV/V
<2.03900>

Modbus: 41078 (46078)

Definierar nominell utsignal för givare 4. Värdet är specificerat i givarens datablad.

Nollställning**Modbus: 41088 (46088) och****Nollförskjutning****Modbus: 41090 (46090)**

Se under 'Dödvikt' på sida 3-19.



[index]	Område/Alternativ <grundvärde>	Förklaring och resultat av alternativ
---------	-----------------------------------	--

'Dödvikt'**Värde kal.p.1**

Område:
+/-999999
Enhet:
mätenhet
<0>

Modbus: 41080 (46080)

Vågen kalibreras i två punkter, vanligtvis obelastad och lastad till minst 2/3 av det önskade området. Denna parameter definierar lasten vid den lägre kalibreringspunkten, vanligtvis 0.

Värde kal.p.2

Område:
+/-999999
Enhet:
mätenhet
<500>

Modbus: 41082 (46082)

Denna parameter definierar lasten vid den högre kalibreringspunkten, minst 2/3 av det önskade mätområdet.

Givarsign. p.1

Område:
+/-9.99999
Enhet: mV/V
<0.00000>

Modbus: 41084 (46084)

Denna parameter anger givarsignalen vid den lägre kalibreringspunkten. Värdet kan inte ändras.

Givarsign. p.2

Område:
+/-9.99999
Enhet: mV/V
<1.66631>

Modbus: 41086 (46086)

Denna parameter anger givarsignalen vid den högre kalibreringspunkten. Värdet kan inte ändras.

Nollställning

Område:
+/-999999
Enhet:
mätenhet
<'Live'>

Modbus: 41088 (46088)

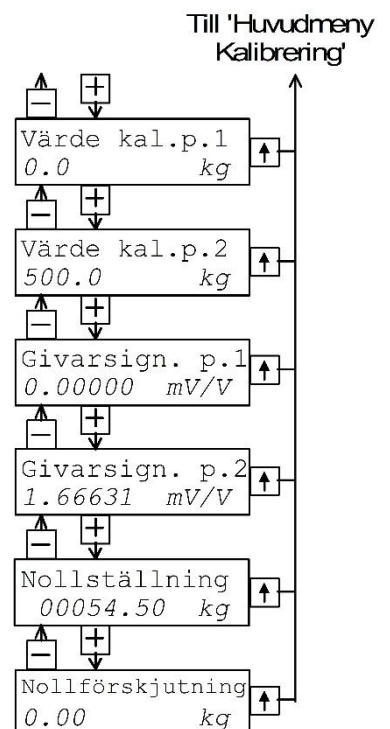
Det aktuella viktvärdet visas. Mata in önskat viktvärde för den aktuella lasten, vanligtvis 0, dvs. obelastad våg. *****OBS! Denna parameter skall användas för nollställning av instrumentet.*****

Nollförskjutning

Område:
+/-999999
Enhet:
mätenhet
<0>

Modbus: 41090 (46090)

Denna parameter visar den nollförskjutning som erhålls vid nollställningen ovan. Om denna parameter ändras påverkas nollställningen.



[index]	Område/Alternativ <grundvärde>	Förklaring och resultat av alternativ
---------	-----------------------------------	--

'Tabell'**Värde kal.p.1**

Område:
+/-999999
Enhet:
mätenhet
<0>

Modbus: 41080 (46080)

Vågen kalibreras med antecknade värden från en tidigare dödviktskalibrering. Denna parameter skall sättas till det antecknade värdet på lasten vid den lägre kalibreringspunkten.

Värde kal.p.2

Område:
+/-999999
Enhet:
mätenhet
<500>

Modbus: 41082 (46082)

Denna parameter skall sättas till det antecknade värdet på lasten vid den högre kalibreringspunkten.

Givarsign. p.1

Område:
+/-9.99999
Enhet: mV/V
<0.00000>

Modbus: 41084 (46084)

Denna parameter skall sättas till det antecknade värdet på givarsignalen vid den lägre kalibreringspunkten.

Givarsign. p.2

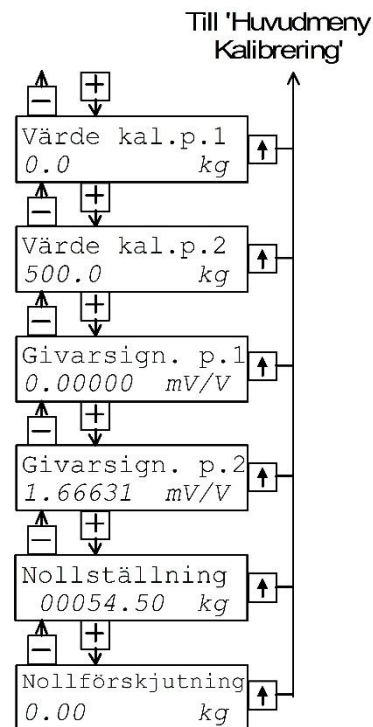
Område:
+/-9.99999
Enhet: mV/V
<1.66631>

Modbus: 41086 (46086)

Denna parameter skall sättas till det antecknade värdet på givarsignalen vid den högre kalibreringspunkten.

Nollställning**Modbus: 41088 (46088) och****Nollförskjutning****Modbus: 41090 (46090)**

Se under 'Dödvikt' på sida 3-19.



[index]	Område/Alternativ <grundvärde>	Förklaring och resultat av alternativ
---------	-----------------------------------	--

‘Huvudmeny Diagnostik’

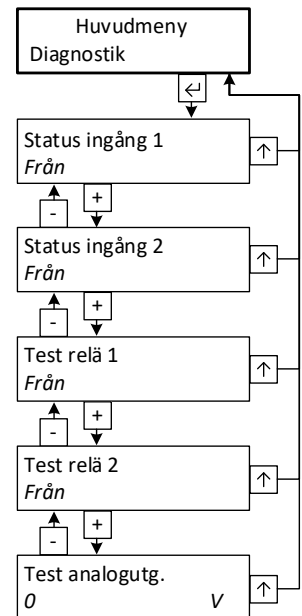
Status ingång 1 Modbus: 41360 (46360)
 [0] Från Visar läget för digitalingång 1.
 [1] Till Inga förändringar kan göras.

Status ingång 2 Modbus: 41362 (46362)
 [0] Från Visar läget för digitalingång 2.
 [1] Till Inga förändringar kan göras.

Test relä 1 Modbus: 41364 (46364)
 [0] Från Denna parameter styr läget
 [1] Till för relä 1.
 <Från> **Från: Relä 1 är icke-aktiverat.**
Till: Relä 1 är aktiverat.

Test relä 2 Modbus: 41366 (46366)
 [0] Från Denna parameter styr läget
 [1] Till för relä 2.
 <Från> **Från: Relä 2 är icke-aktiverat.**
Till: Relä 2 är aktiverat.

Test analogutg. Modbus: 41368 (46368)
 Område: Inställning av ett fast värde på analogutgången.
 Se förklaring Lämplig mätenhet läggs till automatiskt.
 Enhet:
 mA eller V Område: Beror på vald "Analog utg.typ".
 <0>



‘Huvudmeny Avsluta upps.’

Spara ändringar?

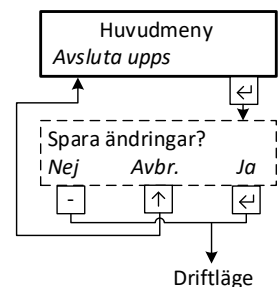
Område: För att avsluta uppsättningen trycker man
 Nej, på i huvudmeny ‘Avsluta upps.’.
 Avbr. Om något parametervärde har ändrats
 Ja visas undermenyn

‘Spara ändringar? Nej Avbr Ja’.
 (Tryck på , Avbr, för att inte avsluta
 uppsättningen.)

Tryck på , ‘Ja’, för att avsluta upp-
 sättningen och spara nya parametervärden.

Tryck på , ‘Nej’, för att avsluta upp-
 sättningen men annullera alla ändrade
 parametervärden.

Detta avslutar uppsättningsoperationen,
 AST 5P kommer automatiskt att kopplas över
 till Driftläge och visa ‘Viktvärde’.



4. Kalibrering

Allmänt

Vid mätning med AST 5P omvandlas givarens utsignal, som motsvarar belastningen på givaren, till det viktvärde som presenteras på analogutgången, i visningsfönstret eller på den anslutna styrenheten. Omvandlingen styrs av ett flertal parametrar med värden som definieras vid kalibreringen.

Kalibrering av AST 5P kan utföras på tre sätt:

- **Databladskalibrering** - inmatning av värden från givarens datablad.
- **Dödviktskalibrering** - inmatning av värden för vissa kända belastningar.
- **Tabellkalibrering** - inmatning av antecknade värden från tidigare kalibrering.

Man bör börja med en databladskalibrering, vilken är lätt att genomföra och ger god noggrannhet.

För att få högsta noggrannhet måste en dödviktskalibrering genomföras, med känd belastning upp till åtminstone 2/3 av mätområdet.

Efter kalibrering skall parametervärdena antecknas, se Bilaga 1.

Om förstärkarmodulen senare måste bytas ut kan de antecknade värdena användas vid en tabellkalibrering av den nya modulen.

Alla kalibreringsparametrar är samlade under 'Huvudmeny Kalibrering'.

Se kapitel 3 "Uppsättning" avsnitt "Parametrar" och Figur 6.

För att få korrekta resultat vid vägningstillämpningar är det viktigt att fasta anslutningar till vågen undviks. Om anslutningar är oundvikliga måste de vara flexibla och vinkelräta mot mätiktningen. Om vågen har flera parallellkopplade givare måste de ha lika märklast och impedans. Om både givare och fasta stöd används måste lasten vara jämnt fördelad på alla stödpunkterna.

<u>Load Cell</u>			
Type:	KIS-1R	Rated Load:	50 kN
Serial No:	378210	Over Load Safe:	100% R.L.
Part No:	1157652	Over Load Ultimate:	200% R.L.
		Side Load Safe:	100% R.L.
		Side Load Ultimate:	200% R.L.
<u>Electrical</u>			
Electrical Connection SHIELDED 4-CONDUCTOR CABLE			
Signal Positive:	WHITE WITH GREEN STRIPE	Excitation Positive:	GREEN WITH RED STRIPE
Signal Negative:	RED WITH WHITE STRIPE	Excitation Negative:	BLACK
Excitation Voltage (Recommended):	10 V AC OR DC		
Excitation Voltage (Maximum):	18 V AC OR DC		
Input Resistance:	349.55 Ω		
Output Resistance:	349.65 Ω		
<u>Temperature</u>			
Range:	-40 TO +80°C		
Compensated Range:	-10 TO +50°C		
Effect On Output:	0.0015 % of Output/°C		
Effect On Zero Balance:	0.003 % of R.O./°C		
<u>Performance</u>			
Rated Output (R.O.):	2.0439 mV/V		
Non Linearity:	0.0211 % R.O.		
Zero Balance:	0.1889 % R.O.		
Creep 5 Minutes:	0.0039 % R.O.		
<u>Calibration Values (Tolerance 0.1%)</u>			
Shunt Resistor Connected Between Excitation Negative And Signal Negative			
40 k Ω Corresponds To:	49.942 kN		
80 k Ω Corresponds To:	25.039 kN		

Figur 8. Tillsammans med varje givare från BLH Nobel levereras ett detaljerat data- och kalibreringsblad

Gemensamma kalibreringsparametrar

För alla kalibreringstyper måste först den använda måtenheten, upplösningen för mätvärdet och ytterligare några parametrar bestämmas. En sekvens med sådana parametrar, gemensamma för alla kalibreringstyperna, visas på sid. 3-16 och 3-17.

Parametern 'Mätenhet' bestämmer vilken teknisk enhet som skall användas för mätvärdet. Samma enhet kommer också att användas för Upplösning och Kapacitet, för värden i Nivåövervakning och för inställning av Analogutgången.

Parametern 'Upplösning' bestämmer antalet decimaler och upplösningen för det mätvärde som visas eller överförs till andra utrustningar.

Om mätvärdet är ostabilt ger minskad upplösning en stabilare avläsning med lägre noggrannhet.

Parametern 'Kapacitet' bestämmer vilket mätvärde som skall ge full utsignal på analogutgången.

(De mätvärden som motsvarar högsta och lägsta analoga utsignal kan också ställas in via parametrar under 'Huvudmeny Analogutgång'.)

Parametern 'Nätfrekvens' styr filter för dämpning av lågfrekventa inducerade störningar. Den skall ställas in på det omgivande nätets frekvens.

Parametern 'Dig. bandbredd' påverkar filtreringen av den interna mätsignalen.

Låg digital bandbredd ger dämpning av variationer hos signalen så att avläsningen av varierande mätvärden blir stabilare.

Hög digital bandbredd gör det möjligt att avläsa snabba förändringar hos mätvärdet.

I de följande parametrarna under 'Kalibrering' kan man se vilken kalibreringstyp som användes senast, samt de parametervärden som sparades då.

Om parametern 'Kalibreringstyp' inte ändras kommer parametervärdena från föregående kalibrering, inklusive nollförskjutningsvärdet, att finnas kvar och visas.

Om parametern 'Kalibreringstyp' valts för ändring, även om kalibreringstypen inte har blivit ändrad, kommer nollförskjutningen att nollställas, så åtminstone nollställningen måste göras om.

Ändring av parametervärden, och även av Kalibreringstyp, skall utföras enligt ändringsproceduren på sidan 3-9.

Exempel:

Välj en annan typ av kalibrering i 'Kalibreringstyp'

1. Tryck på  då 'Kalibreringstyp' visas.
En markör gör att första tecknet på undre raden börjar blinka.
2. Sök upp önskad kalibreringstyp genom att trycka på  eller  tills det rätta alternativet visas.
3. Bekräfta valet av den visade kalibreringstypen genom att trycka på  i 2 sekunder.
Markören försvinner och den valda kalibreringstypen visas.

Databladskalibrering

Databladskalibrering är grundvärde för parametern kalibreringstyp eftersom den rekommenderas som första kalibrering för AST 5P. En noggrannhet på 0,1 % kan uppnås utan användning av kända vikter etc. Vid databladskalibrering i vägningsapplikationer är det viktigt att inga yttre krafter påverkar vågen. Vid databladskalibrering skall värden från givarens datablad matas in som parametervärden.

Omvandl.faktor

Givaren är ofta kalibrerad med en annan teknisk enhet än den som önskas för det visade mätvärdet. Denna parameter definierar en konstant med vilken ett viktvärde, uttryckt i instrumentets mätenhet, skall multipliceras för att bli uttryckt i databladets enhet.

Då givare som är kalibrerade i Newton används i en våg som visar viktvärde i kg skall 'Omvandl.faktor' vara den lokala gravitationskonstanten i m/s^2 .

Grundvärdet, 9.80665, är ett internationellt medelvärde för gravitationskonstanten (global variation 9.78 – 9.83).

Om databladets enhet är samma som mätvärdets enhet skall parametervärdet för omvandlingsfaktorn sättas till 1.0000.

Antal givare

I vägningsapplikationer kan belastningen på vågen delas upp på flera givare och fasta stödpunkter. Denna parameter anger det totala antalet givare och fasta stödpunkter, upp till fyra stycken.

Om vågen har mer än fyra stödpunkter skall värdet för denna parameter sättas till '1' och parametervärdet för 'Märklast/givare' och för 'Utsign. givare 1' räknas ut.

Märklast/givare

Parametervärdet skall ange märklasten (rated load) för den använda givartypen, uttryckt i den databladsenhet som användes för att beräkna 'Omvandl.faktor'.

*****OBS!** Om märklasten enligt databladet är 5 kN skall parametervärdet vara 5000 (N).***

Då flera givare används i en våg skall de ha samma märklast.

Om vågen har mer än fyra stödpunkter skall 'Antal givare' sättas till '1' och värdet för denna parameter skall vara:

märklasten för en givare, multiplicerad med totala antalet stödpunkter i vågen.

Utsign. givare 1

Givarens nominella utsignal (rated output) finns angiven i databladet och skall matas in här. Det finns en parameter för varje stödpunkt som anges i 'Antal givare'.

För fasta stödpunkter är nominell utsignal 0.00000 (mV/V).

Om vågen har mer än fyra stödpunkter skall 'Antal givare' sättas till '1' och parametervärdet för 'Utsign. givare 1' skall räknas ut som:

medelvärdet av nominell utsignal för alla aktiva givare.

Nollställning

När värdena från databladet har matats in som parametervärden kan instrumentet utföra de beräkningar som behövs och ett viktvärde som motsvarar den aktuella lasten på givarna visas som parametervärde här.

Parametervärdet sätts till noll då tangent  trycks in.

Detta nollvärde kan sedan bekräftas, genom att  trycks in i 2 sekunder, eller ändras (numeriskt värde) och sedan bekräftas genom att  trycks in i 2 sekunder.

Nollförskjutning

Denna parameter visar den nollförskjutning som behövs för att åstadkomma det 'noll'-värde som valts för parametern 'Nollställning'.

Dödviktskalibrering

Detta är vanligen den noggrannaste kalibreringstypen. Givarsignalen mäts upp och sparas tillsammans med värdet på den kända lasten (uttryckt med den valda måtenheten) för två kalibreringspunkter, låg och hög.

För att uppnå god noggrannhet är det viktigt att välja kalibreringspunkter i båda ändarna av mätområdet, exempelvis vid noll och minst 2/3 av mätområdet.

Anteckna alla värden i uppsättningslistan, se Bilaga 1.

Värde kal.p.1

I den här parametern anges lasten för den låga kalibreringspunkten. Normalt ska vågen vara olastad och parametervärdet anges till 0 (noll). Det inmatade värdet för lasten och motsvarande givarsignal sparas i instrumentet.

Värde kal.p.2

I den här parametern anges lasten för den höga kalibreringspunkten. Placera en väldefinierad last på vågen, åtminstone 2/3 av märklasten, och mata in lastens storlek som parametervärde. Det inmatade värdet för lasten och motsvarande givarsignal sparas i instrumentet.

Givarsign. p.1

Denna parameter visar den givarsignal som sparats för den låga kalibreringspunkten. Parametervärdet kan inte ändras.

Givarsign. p.2

Denna parameter visar den givarsignal som sparats för den höga kalibreringspunkten. Parametervärdet kan inte ändras.

Nollställning

Se Databladskalibrering på sida 4-3.

Nollförskjutning

Se Databladskalibrering på sida 4-3.

Tabellkalibrering

Tabellkalibrering kan användas för att kopiera parametervärden från en dödviktskalibrering för AST 5P till ett utbytesinstrument. Man behöver antecknade värden från en dödviktskalibrering i två punkter.

När Tabellkalibrering väljs blir värdet på 'Nollförskjutning' inte satt till noll.

Värde kal.p.1, Värde kal.p.2

Parametervärdena skall sättas till de antecknade viktvärdena, från en tidigare kalibrering, för den låga kalibreringspunkten (p.1) och den höga kalibreringspunkten (p.2).

Givarsign.p.1, Givarsign.p.2

Parametervärdena skall sättas till de antecknade värdena för givarsignalen för motsvarande kalibreringspunkter.

Nollställning

Se Databladskalibrering på sida 4-3.

Nollförskjutning

Se Databladskalibrering på sida 4-3.

5. Bruksanvisning

Allmänt

Funktionsstyrning och uppsättning utförs via seriekommunikation från en styrenhet eller lokalt via tangenterna och visningsfönstret på enheten.

Spänningsmatning

Förstärkarmodulen spänningsmatas med 24 VDC och matningen skall inte stängas av under helger och nätter. Kontinuerlig spänningsmatning till elektronik och givare förhindrar att fukt kondenserar i enheterna.

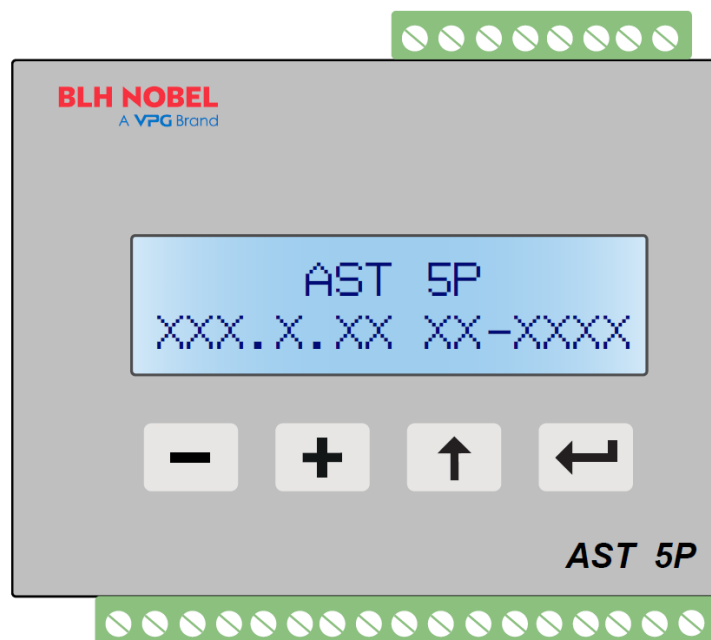
Uppstart

När AST 5P startas, visas texten 'AST 5P', programversion och modulens serienummer i ungefär fem sekunder medan ett antal interna tester genomförs.

Om något fel upptäcks avbryts uppstartsekvensen och ett felmeddelande visas. Se kapitel Felsökning för ytterligare information.

Om inga fel upptäcks går modulen till 'Driftläge' (vid auto start) och visar viktvärde och status för de använda reläerna, eller också går den till 'Vänta på start-läge' (vid kommando start) och visar texten "Tryck RETUR för att starta AST!".

Auto start eller kommando start väljs med parametern Startfunktion under 'Huvudmeny Allmän'.



Figur 9. Frontpanelen på AST 5P under uppstart

Vyer i Driftläge

Då enheten är i Driftläge är en av vyerna, viktvärde, alltid tillgänglig. De övriga vyerna kan kopplas Till eller Från via parametrar under 'Huvudmeny Allmän'.

Tangenterna och används för att välja bland de tillgängliga vyerna.

I 'Viktvärde', och i några andra vyer, visas ett fält med information om seriekommunikationen sist på den övre raden:

Modulens adress betyder kommunikation med styrenheten, blinkning betyder korrekt mottaget meddelande.

'EXT' betyder kommunikation till extern fjärrdisplay.

Ett tomt fält betyder att seriekommunikationen inte används.

Viktvärde

Detta är den första vy som visas efter uppstart, reset eller uppsättningsläge.

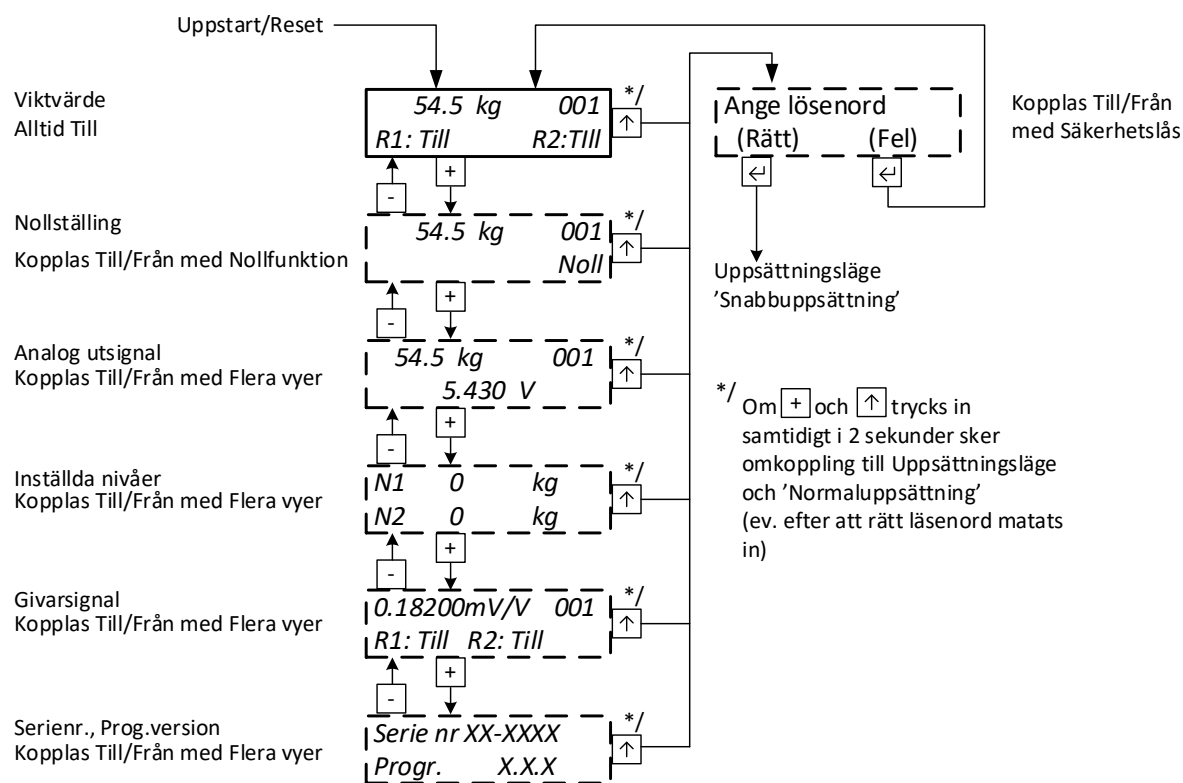
Den övre raden visar det aktuella mätvärdet, här kallat viktvärde, följt av ett fält för information om seriekommunikationen.

Den undre raden visar läget för de reläer som används, R1:/R2: Till eller Från.

Nollställning

Denna vy kan kopplas Till eller Från med parametern 'Nollfunktion'. Aktuellt viktvärde och information om seriekommunikationen visas. 'Noll' på undre raden anger att viktvärdet kan nollställas med RETUR (tangenta).

*****OBS!** Om AST 5P blir spänningslös eller kopplas om till Uppsättningsläge kommer nollställningen från denna vy att gå förlorad och ersättas av nollställningen från den senaste kalibreringen.***



Figur 10. Antalet vyer som är tillgängliga i Driftläge beror på värdet för vissa parametrar

Analog utsignal

Denna vy kan kopplas Till eller Från med parametern 'Flera vyer'.

Den övre raden visar aktuellt viktvärde, följt av fältet med information om seriekommunikationen.

Den undre raden visar signalen på analogutgången, ett värde i V eller mA beroende på valet för parametern 'Analog utg.typ'.

Inställda nivåer

Denna vy kan kopplas Till eller Från med parameter 'Flera vyer'.

På övre raden visas den signalnivå som övervakas av 'Nivå 1'.

På undre raden visas den signalnivå som övervakas av 'Nivå 2'.

Givarsignal

Denna vy kan kopplas Till eller Från med parameter 'Flera vyer'.

Den övre raden visar insignalen från givaren för den aktuella lasten, ett värde i mV/V, följt av ett fält med information om seriekommunikation.

Den undre raden visar läget för de reläer som används, R1:/R2: Till eller Från.

Serienr. Progr.

Denna vy kan kopplas Till eller Från med parameter 'Flera vyer'.

Den övre raden visar serienumret för AST 5P-modulen och

den undre raden visar det installerade programmets version.

Från vilken som helst av dessa vyer kan AST 5P kopplas om till Uppsättningsläge.

'Snabbuppsättning' startas om tangent  trycks in i 2 sekunder. Se Figur 5.

'Normaluppsättning' startas om  och  trycks in i 2 sekunder. Se Figur 6.

Nollställning

Nollställning av viktvärdet utförs normalt då AST 5P kalibreras. Vid kalibreringen sparas värdet på nollförskjutningen permanent i modulens minne och kan bara ändras i Uppsättningsläge.

Tillfällig nollställning kan utföras i Driftläge från vyn Nollställning, vilken kan aktiveras av parametern 'Nollfunktion' under 'Huvudmeny Allmän'.

*****OBS!** Värdet på nollförskjutning enligt denna metod förloras vid spänningsbortfall eller om Uppsättningsläge startas.***

Ett tredje sätt för nollställning är med ett kommando via seriekommunikation.

*****OBS!** Värdet på nollförskjutning enligt denna metod förloras vid spänningsbortfall eller om Uppsättningsläge startas.***

Analogutgång

AST 5P har en analogutgång med flera spännings- och strömområden. Gränserna för dess områden är mycket exakta, men små justeringar kan göras för att anpassa utgången till den yttre utrustningen.

Ett separat filter för analogutgången, med stort bandbreddsområde, kan ställas in för att dämpa svängningar hos utsignalen, eller för att medge registrering av snabba ändringar med den analoga utsignalen.

Om ett fel uppstår kommer den analoga utsignalen att bli 0 V / 0 mA.

Ett sätt att välja område för mätvärdet som skall presenteras på analogutgången är att använda parametern 'Kapacitet' i 'Snabbuppsättning'.

Ett annat sätt är ange valfria mätvärden som skall motsvara analogutgångens lägsta respektive högsta signalnivå under 'Huvudmeny Analogutgång'.

Analogutgången kan även ställas in på exakta, fasta spännings- eller strömnivåer, oberoende av det interna viktvärdet.

Nivåövervakning, reläer

Nivåövervakning används för att visa om nivån för en vald signal är över eller under ett bestämt värde. AST 5P har två kanaler för nivåövervakning. För vardera kanalen kan övervakad signal, övervakningsnivå och hysteresområde ställas in individuellt med parametrar under 'Huvudmeny Nivåövervakning'.

För att ge snabb övervakning använder AST 5P bandbredden hos det analoga eller det digitala filtret, beroende på vilket som är snabbast. Status för övervakningskanalerna (över eller under Gränsvärde) är tillgängliga via seriekommunikationen.

AST 5P har två reläer med växlande kontakter som kan ställas in för att indikera status för övervakningskanalerna, eller för att indikera om AST 5P är 'I drift'.

Om ett instrumentfel inträffar kommer båda reläerna att falla.

Uppsättningsparametrarna för nivåövervakning beskrivs på sidorna 3-10 och 3-11.

Gränsv. 1 källa, Gränsv. 2 källa

Det finns två signaler som kan utgöra signalkälla för övervakningskanalerna:

Insignal mV/V: Övervakning av insignalen från givaren.

Vikt: Övervakning av mätvärdet, kallat viktvärde, kan användas för att hålla lasten på en våg inom givna gränser, upprätthålla ett arbetstryck etc.

Gränsvärde 1, Gränsvärde 2

Omkopplingsnivåerna ställs in separat för de två övervakningskanalerna till negativa eller positiva värden inom ett stort område. En lämplig måtenhet läggs till automatiskt, beroende på den valda gränsvärdeskällan.

Gränsv. 1 hyst., Gränsv. 2 hyst.

Hysteres är skillnaden mellan omkopplingsnivån för ökande signal och minskande signal. Hysteresen kan ställas in separat för kanalerna till negativa eller positiva värden inom ett stort område. En lämplig måtenhet läggs till automatiskt, beroende på den valda gränsvärdeskällan.

Området för positiv hysteres sträcker sig från Gränsvärdet och uppåt.

Området för negativ hysteres sträcker sig från Gränsvärdet och nedåt.

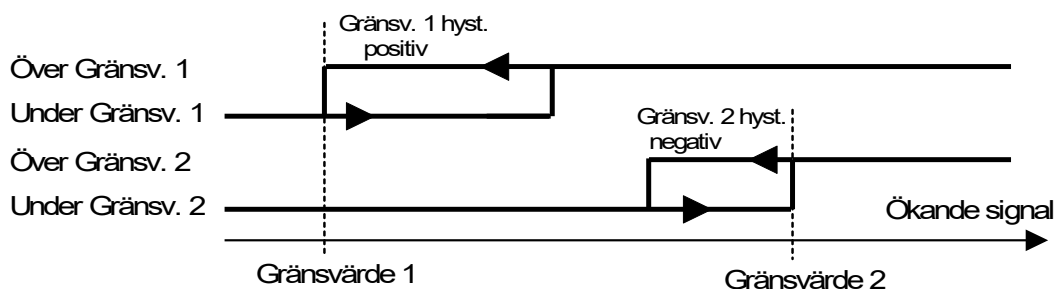
Relä 1 källa, Relä 2 källa

Två reläer i AST 5P kan styras antingen av nivåövervakningskanalerna eller av 'I drift'-signalen.

I drift Utgångsreläet är aktivt när AST 5P är i Driftläge.

Över gränsvärde Utgångsreläet är aktivt när den valda signalens nivå är högre än det inställda nivåvärdet, inklusive hysteresen.

Under gränsvärde Utgångsreläet är aktivt när den valda signalens nivå är lägre än det inställda nivåvärdet, inklusive hysteresen.



Figur 11. Hysteresens inverkan på nivåövervakningen.

Nivå 1 har positiv hysteres och
Nivå 2 har negativ hysteres

Displayinställningar

Genom att gå in i menyn 'Display' kan man ställa in önskad ljusstyrka och kontrast. Detta kan göras utan att påverka mätfunktionerna och kräver inget lösenord.

Från vilken som helst av vyerna i Driftläge kan man gå in i menyn för Display-egenskaper genom samtidigt tryck på tangenterna  och  i 2 sekunder.

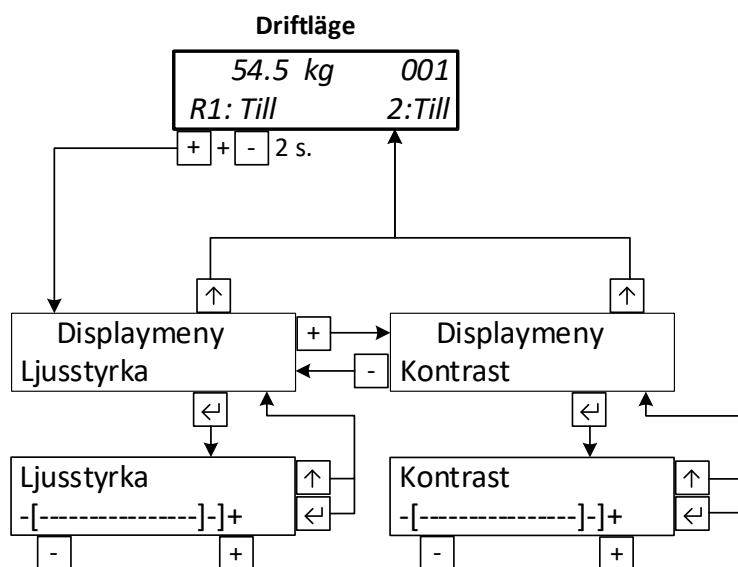
Menyöversikt

Tryck  eller  och därefter  för att välja ljusstyrka eller kontrast. Då visas grafiskt den rådande inställda nivån.

Tryck  eller  för att minska eller öka nivån, resultatet syns direkt.

Tryck  för att acceptera ändringen, eller tryck  för att avbryta. Accepterad ändring sparas direkt.

Tryck  för att återgå till att visa Driftläge.



6. Kommunikation

Den analoga förstärkarmodulen AST 5P har en port för seriekommunikation, i första hand avsedd för kommunikation med en styrenhet. Alternativt kan den användas för överföring av data till en extern display (så kallad fjärrdisplay).

Kommunikationsgränssnitt

Seriekommunikationen utnyttjar RS485 för 2-tråd eller 4-tråd. RS485 är ett gränssnitt som arbetar med differentiella spänningar, vilket ger störtålig överföring i nät med flera enheter och långa överföringsavstånd. Styrenheten (mastern) måste ha en asynkron kommunikationsport för RS485, eller använda en konverterare till RS485.

Om 2-tråds kommunikation används måste styrenheten kunna styra riktningen på dataflödet, eller använda en konverterare med automatisk riktningssomkoppling.

Om 4-tråds kommunikation används behövs ingen styrning av flödesriktningen.

Linjeavslutning

För att garantera god kommunikation kräver överföringsledningen för RS485 korrekt avslutning i båda ändpunkterna. I AST 5P-enheten ingår 'fail safe'-motstånd, men det kan i vissa installationer behövas externa motstånd. Vid den sista enheten på ledningen måste avslutningsmotstånd anslutas, se kapitel 'Installation'.

Om styrenheten är ansluten i ena änden av ledningen skall ledningsavslutning anordnas enligt styrenhetens bruksanvisning.

Överföringsprinciper

Alla AST 5P-enheter som är anslutna till ett nät kan lyssna på vad som överförs i nätet, men bara en i taget kan sända. En tidsdelningsprincip behövs för att medge kommunikation i båda riktningarna (halv duplex).

All kommunikation i nätet måste initieras från styrenheten (mastern).

När AST 5P arbetar tillsammans med en styrenhet är alla AST 5P slavenheter som endast får svara på kommandon från mastern. När mastern har sänt ett kommando, adresserat till en bestämd slavenhet, lyssnar den efter svar under en bestämd tidslängd innan den sänder nästa kommando.

Om svar från slavenheten uteblir kan det bero på:

- Missanpassning hos kommunikationsparametrarna (överföringshastighet, adress, . . .)
- Mer än en slavenhet har sänt samtidigt. Detta kan förvränga svarsmeddelandet så att det inte går att tyda.

Modbus

Allmänt

För kommunikation mellan AST 5P och styrenheten (PLC) används Modbus-protokollet. Modbus-protokollet är ett standardprotokoll som används inom industrin för kommunikation mellan master och slav. För AST 5P används Modbus RTU protokoll.

Informationen överförs i datablock för att minimera överföringstiderna. Exempelvis kan både felregister, statusregister och viktregister läsas med ett kommando till AST 5P.

När ett kommando sänds som inte kan utföras svarar AST 5P med ett felmeddelande (exception response). För att få en bättre förklaring av vissa fel kan ett särskilt felregister läsas av.

Alla register och 'coils' som beskrivs i denna manual använder standardnumreringen för Modicon register, respektive I/O-bitar. Se styrenhetens dokumentation om den avviker från Modicon Modbus-numrering.

Uppsättning av Modbus-kommunikation

- Ställ in önskade kommunikationsparametrar under 'Huvudmeny Kommunikation'.
- Som grundinställning har AST 5P-modulen adress 1. Om mer än en AST 5P används i ett nät måste varje modul ges en unik adress via parameter 'Instrum. adress'. (Adressen visas till höger på displayen för AST 5P och när ett korrekt meddelande tas emot blinkar den.)

Understödda Modbus-funktioner

Funktion	Beskrivning
01 Read Coil Status	Läser TILL/FRÅN status för enskilda utgångar (0X references, coils). Denna funktion är inlagd eftersom vissa 'master'-enheter använder den för att starta kommunikationen (kolla att kommunikationen fungerar rätt). 'Coil'-område: 1 – 16 Max antal punkter att läsa: 16 Verkan: AST 5P kommer att svara med noll (FRÅN) för alla begärda punkter.
02 Read Input Status	Läser TILL/FRÅN status för enskilda ingångar (1X references). Denna funktion är inlagd eftersom vissa 'master'-enheter använder den för att starta kommunikationen (kolla att kommunikationen fungerar rätt). Ingångsområde: 1 – 16 Max antal punkter att läsa: 16 Verkan: AST 5P kommer att svara med noll (FRÅN) för alla begärda punkter.
03 Read Holding Reg.	Läser det binära innehållet i 'holding'-register (4X references). Denna funktion kommer att läsa ett valt antal register i följd från AST 5P. Tillgängliga register i AST 5P beskrivs nedan. Max antal register att läsa: 100 Verkan: AST 5P kommer att svara med innehållet i de begärda registren.
05 Force Single Coil	Sätter en 'coil' (0X references) till antingen TILL eller FRÅN. Denna funktion används för att starta händelser i AST 5P (se beskrivning av I/O-bitar senare i detta kapitel). Var och en av ett antal 'coil' eller I/O-bitar kopplas till en händelse i AST 5P. Händelsen startar om styrenheten sätter I/O-biten på 'TILL'. Om styrenheten sätter I/O-biten på 'FRÅN' accepteras det, men motsvarande händelse startas inte. 'Coil'-område: 1 – 110
06 Preset Single Reg.	Lagrar ett värde i ett 'holding'-register (4X references).
08 Diagnostics	Denna funktion kan åstadkomma en rad olika kommunikations-tester, beroende på en sub-funktionskod. AST 5P stödjer endast sub-funktionskod 00, som är en 'loop-back'-test. Samma data som mottagits kommer att sändas tillbaka till styrenheten. Max antal databyte: 64

Funktion	Beskrivning
15 Force Multiple Coils	Sätter ett antal 'coil' (0X references) till antingen 'TILL' eller 'FRÅN'. Denna funktion används för att starta händelser i AST 5P (se beskrivning av I/O-bitar nedan). Varje 'coil' eller I/O-bit är kopplad till en händelse i AST 5P. Händelsen startar om styrenheten sätter I/O-biten på 'TILL'. Om styrenheten sätter I/O-biten på 'FRÅN' accepteras det, men motsvarande händelse startas inte. ***OBS! Trots att det är möjligt att sätta flera I/O-bitar ('coil') med denna funktion så kommer AST 5P endast att reagera på den I/O-bit ('coil') som har lägsta adressen. Exempel: För att sätta 'coil' 8 måste den första biten som sätts vara nummer 8.*** I/O-bit ('coil') antal: 0 – 110 Max. antal punkter: 16 (bara den första används)
16 Preset Multiple Reg.	Lagrar värden i en följd av 'holding'-register (4X references). Denna funktion kommer att lagra värden i AST 5P i det valda antalet av register i följd. Max antal register för lagring: 100

*****OBS!** Meddelanden till alla (broadcast) är inte tillåtna.***

*****OBS!** Det är möjligt att sända eller hämta valfritt antal register (max 100) eller I/O-bitar (max 16). Om styrenheten försöker läsa fler register än de som är tillgängliga kommer AST 5P-modulen att sända 'dummy'-värden för de register som inte finns.***

Datarepresentation

Datavärden som sänds till och från AST 5P använder 'holding'-register med 16 bitar (40XXX).

Alla operativa parametrar: vikt, status, etc., sparas i tre olika registerområden i AST 5P. Vilket område som skall användas beror på styrenheten (PLC).

- Heltalsområdet: två olika typer av värden
 - 'Unsigned integer' (16 bitars heltal utan tecken)
 - 'Scaled integer' (32 bitars heltal + antal decimaler)
- Flyttal
- Modicon flyttal

Operativa parametrar, heltalsområdet

'Unsigned integer' (1 modbusregister)

Felkoder, status etc. sparas i ett modbusregister som heltal utan tecken (16-bit heltal utan decimaler).

'Scaled integer' (2 modbusregister + 1 modbusregister = 3 modbusregister)

Värden större än 32767 och värden som innehåller decimaler (vikt, nivå) sparas alltid i ett speciellt format med 3 register. De två första registren används som ett 32 bitars heltalsvärde (med tecken) och det tredje registret anger antalet decimaler för värdet.

Exempel: 12345678 (tal med 32 bitar) i de två första registren och 3 i det tredje registret ger värdet: 12345.678.

Regis- ter	Binärt	Hexa- decimalt	Decimal	Beskrivning
1	0000 0000 1011 1100	00BC	188	De 16 mest signifikanta bitarna i värdet.
2	0110 0001 0100 1110	614E	24910	De 16 minst signifikanta bitarna i värdet.
3	0000 0000 0000 0011	0003	3	Antalet decimaler.

Beroende på antalet decimaler skall värdet divideras med olika tal enligt tabellerna.

Decimaler	Tal att dividera med
0	1
1	10
2	100

Decimaler	Tal att dividera med
3	1000
4	10000
5	100000

Beräkningar i decimaltal:

Multipluera först det mest signifikanta registret med 2^{16} (65536) och addera det minst signifikanta registret till det värdet.

$$188 * 2^{16} + 24910 = 12345678$$

Dividera sedan talet för att få rätt antal decimaler.

Decimalregistret var satt till 3, vilket ger värdet $10^3 = 1000$ att dividera med.

$$12345678 / 1000 = 12345.678$$

*****OBS!** Om PLC-systemet inte kan hantera värden med 32-bitar, kan det andra registret användas som ett 16-bits register med det antal decimaler som anges i det tredje registret. Detta begränsar talområdet till mellan -32768 och +32767. Man måste ta hänsyn till detta vid kalibrering av instrumentet. En flagga i Statusregister 1 visar när vikten är större än ett 16 bitars heltal. Denna flagga kan kontrolleras för att garantera att viktvärdet får plats i bara ett register.***

Operativa flyttalsparametrar och Uppsättningsparametrar

Uppsättnings- och driftparametrarna sparas som standard IEEE 32-bitars flyttal. Varje värde är knutet till två register. För att läsa/skriva ett flyttal måste varje gång ett jämt antal modbusregister, med början på en jämn adress, läsas/skrivas.

Parametrarna sparas i två olika flyttalsformat. Vissa system överför värdena med de högsta bitarna i det första registret och de lägsta bitarna i det andra registret. Andra system använder registren i omvänd ordning.

Modicon flyttal: Använd dessa registerområden för äkta Modicon PLC.

Flyttal: Många andra styrenheter som arbetar med Modiconprotokollet använder ett flyttalsformat där alla 'byte' skrivs i följd till ett 32-bitars register (i motsats till Modicon flyttal som använder två 16-bitars register i följd). Använd dessa registerområden för denna typ av styrenheter.

Registerbeskrivning – Processparametrar

AST 5P simulerar ett antal Modicon 'Holding Registers' (register 4XXXX ...).

Detta är 16-bitars binära register som innehåller data som kan överföras mellan styrenheten och AST 5P. Några av dessa register kan styrenheten bara läsa från, medan andra kan både läsas och skrivas till.

Modbus-funktionen 03 'Read Holding Registers' skall användas för att läsa dessa register och Modbus-funktionen 05 'Preset Single Register' eller

16 'Preset Multiple Registers' skall användas för att skriva till registren.

Denna tabell är en sammanställning över alla process-parametrar i AST 5P.

Den vänstra kolumnen innehåller registernummer som skall användas när flyttal inte kan läsas, och de följande två kolumnerna innehåller registernummer för parametrar i flyttalsformat.

Ett bra sätt för att ta reda på vilket av flyttalsformaten som skall användas är att läsa registret 'Instrumenttyp' (40200/45200) som skall vara 5003 för AST 5P.

Registeromr. Heltal	Registeromr. Flyttal (2 reg./värde)	Registeromr. Modicon flyttal (2 reg./värde)	Förklaring	R (läs) / W (skriv)
40001 (1 reg.)	40200	45200	Instrumenttyp	R
40002 (1 reg.)	40202	45202	Programnummer	R
40003 (1 reg.)	40204	45204	Programversion	R
40004 (3 reg.)	40208	45208	Serienummer	R
40007 (1 reg.)	40210	45210	Kommandofel	R
40008 (1 reg.)	40212	45212	Instrumentläge	R
40009 (1 reg.)	40214	45214	Instrumentfel	R
40010 (1 reg.)	40216	45216	Status 1	R
40011 (1 reg.)	40218	45218	Status 2	R
40012 (3 reg.)	40220	45220	Vikt	R
40024 (3 reg)	40228	45228	Analogt utgångsvärde	R
40027 (3 reg)	40230	45230	Insignal (mV/V)	R
40030 (1 reg.)	40232	45232	Kommandoregister	R/W *
40031 (3 reg)	40234	45234	Gränsvärde 1	R/W
40034 (3 reg)	40236	45236	Gränsvärde 2	R/W
40037 (3 reg.)	40238	45238	Fast analogvärde	R/W

Viktigt: Viktregistret skall aldrig läsas ensamt eftersom status för värdet indikeras i vissa andra register. Ett bra val är att läsa åtminstone registren 40009 – 40014 (heltal) eller registren 40214 – 40221 (45214 – 45221) (flyttal).

* = Värdet vid läsning är alltid 'noll'.

Register för instrumenttyp

Detta är ett register för läsning, 'read only'.

Registret innehåller instrumentets typnummer. För AST 5P är värdet 5003.

Programnummer

Detta är ett register för läsning, 'read only'.

Registret innehåller programnumret för AST 5P. Normala program har ett värde under 100 och specialprogram har värden över 100.

Programversion

Detta är ett register för läsning, 'read only'.

Registret innehåller programversionen för AST 5P. Värdet 100 betyder 1.00.

Serienummer

Detta är ett register för läsning, 'read only'.

Registret innehåller instrumentets serienummer. Värdet 241000 betyder 24-1000. Detta kan utnyttjas av styrenheten för att garantera att ett instrument med ett visst serienummer används för en viss process.

Kommandofel

Detta är ett register för läsning, 'read only'.

Registret innehåller felkoden när ett kommando har sänts till AST 5P.

Ett kommando som returnerar 'exception response' 03, kommer att ha en felkod i detta register, vilken ger en bättre beskrivning av problemet.

Se kapitel 7, Felsökning, för förklaring av felkoder. Normalt skall detta register innehålla '00', vilket betyder 'inget fel'. Felkoderna 100 till 65535 är giltiga i detta register.

Instrumentlägesregister

Detta är ett register för läsning, 'read only'.
Registret innehåller läget för AST 5P-modulen.

Kod	Beskrivning
00	Läge 'Uppstart' Instrumentet startar upp efter reset eller spänningstillslag.
01	Läge 'Vänta på start' AST 5P väntar på startkommando för att gå i drift.
02	Läge 'Normal' Det förekommer inga parameterfel i systemet. ***OBS! Läge 'Normal' gäller fortfarande vid vikt fel.***
03	Läge 'Lokaluppsättning' Någon ändrar uppsättningsparametrarna från AST 5P-fronten. Det är omöjligt att gå till läge Fjärruppsättning eller Fjärråterladdning härifrån.
04	Läge 'Fjärruppsättning' En styrenhet ändrar uppsättningsparametrarna i AST 5P. Det är omöjligt att gå till läge Lokaluppsättning härifrån.
05	Läge 'Fjärråterladdning' En styrenhet återladdar den kompletta uppsättningen till AST 5P. Det är omöjligt att gå till läge Lokaluppsättning härifrån.
06	Läge 'Fel' Ett fel har upptäckts under uppstart av instrumentet.
07	Läge 'Fatalet fel' Ett fel har upptäckts under uppstart av instrumentet. Det är omöjligt att gå till något annat läge härifrån.
08	Läge 'Test' AST 5P arbetar i ett speciellt läge för service och produktionstest.
99	Läge 'Boot' AST 5P är beredd att ta emot en ny programversion.

Instrumentfel

Detta är ett register för läsning, 'read only'.
Detta register innehåller felkoden i AST 5P, till exempel viktsfel, RAM-, Flash-, EEPROM-fel. Se kapitel 7, Felsökning, för en förklaring av felkoderna. Normalt skall detta register innehålla '00' vilket betyder inga fel. Felkoderna 000 till 099 är giltiga i detta register.

Statusregister 1

Detta är ett register för läsning, 'read only'.

Registrets statusbitar har följande betydelse (bit = 1 betyder sann medan bit = 0 betyder falsk). (Bit 0 är den minst signifikanta biten i registret).

De bitar som inte nämns i tabellen är alltid noll.

Bit nr	Funktion	Kommentar
1	Vikt > INT storlek	Viktvärdet upptar mer än ett register. Informationen är användbar om viktvärdet i 'scaled integer'-format hanteras som ett 16-bitars värde.
13	Vikt > 6 siffror	Viktvärdet har dålig noggrannhet och skall normalt inte användas.

*****OBS!** När detta register läses i flyttalsområdet returneras ett flyttal som representerar de satta bitarna. Till exempel, om bit 13 är satt kommer värdet 8192.0 att returneras som ett flyttal, och om bit 1 och bit 13 är satta kommer värdet 8194.0 att returneras som ett flyttal. För att använda värdet är det lämpligt att omvandla det till ett heltal utan tecken ("Unsigned integer") där bitarna kan jämföras.***

Statusregister 2

Detta är ett register för läsning, 'read only'.

Registrets statusbitar har följande betydelse (bit = 1 betyder sann medan bit = 0 betyder falsk). (Bit 0 är den minst signifikanta biten i registret).

De bitar som inte nämns i tabellen är alltid noll.

Bit nr	Funktion	Kommentar
0	Relä 1 aktiverat	
1	Relä 2 aktiverat	
4	Spänningsbortfall	Biten 'Spänningsbortfall' raderas när ett 'Read Holding Reg.'-kommando (funktion 03) läser detta Statusregister 2 (men svaret innehåller den satta biten, om den var satt).
6	Fast analogutgång	Analogutgången arbetar i fast läge, och nya fasta värden kan läggas in i registret 'Fast analogvärde'.
7	Dig.ingång 1 aktiv	Det finns en aktiv 24 V signal på ingången.
8	Dig.ingång 2 aktiv	Det finns en aktiv 24 V signal på ingången.
9	Över gränsvärde 1	Vikten (eller mV/V-värdet) är över gränsvärde 1.
10	Över gränsvärde 2	Vikten (eller mV/V-värdet) är över gränsvärde 2.
11	Analogutgång spänning/ström	Att biten är satt betyder spänning.

*****OBS!** När detta register läses i flyttalsområdet returneras ett flyttal som representerar de satta bitarna. Till exempel, om bit 4 är satt kommer värdet 16.0 att returneras som ett flyttal, och om bit 0 och bit 4 är satta kommer värdet 17.0 att returneras som ett flyttal. För att använda värdet är det lämpligt att omvandla det till ett heltal utan tecken ("Unsigned integer") där bitarna kan jämföras.***

Vikt

Detta är ett register för läsning, 'read only'.

Detta register innehåller vikten. Vikten skall **inte** läsas ensam eftersom status och felkoder är sparade i andra register. Vikten är giltig endast då registret 'Instrumentfel' är lika med 00.

Ett bra val är att läsa åtminstone registren 40009 – 40014 (heltal) eller registren 40214 – 40221 (45214 – 45221) (flyttal).

Analogt utgångsvärde

Detta är ett register för läsning, 'read only'.

Detta register innehåller den aktuella utsignalen på analogutgången.

Registret kan vara användbart för felsökning i systemet.

*****OBS!** Värdet rundas av till två decimaler.***

Insignal (mV/V)

Detta är ett register för läsning, 'read only'.

Detta register innehåller den aktuella insignalen i mV/V.

Registret kan vara användbart för felsökning i systemet.

Kommandoregister

När detta register läses kommer svaret alltid att innehålla endast nollor.

Det finns ett antal händelser som kan startas i AST 5P. Värdet i detta register (när det är skilt från noll) kommer att starta en av dessa händelser, som beskrivs nedan. När en händelse av någon anledning inte kan utföras (fel läge etc.) lämnas ett 'exception response' som svar. När 'exception response' med kod 03 tagits emot kan man läsa av registret med kommandofel och få en bättre förklaring av felet.

Register-värde	Händelse som startas i AST 5P
8	Nollställ Detta kommando används för att nollställa instrument.
16	Starta driften När AST 5P är i läge 'Vänta på start', kan detta kommando användas för att starta instrumentet.

Gränsvärde 1, Gränsvärde 2

Dessa register är för läsning/skrivning, 'read/write'.

Registren används till att sätta tillfälliga gränsvärden för reläerna. Vid uppstart hämtas dessa värden från motsvarande uppsättningsparametrar (som finns lagrade i minnet) vilket innebär att de värden som skrivs in i dessa register bara gäller fram till reset eller spänningsbortfall.

Fast analogvärde

Detta register är för läsning/skrivning, 'read/write'.

Registret används till att sätta nya tillfälliga värden på analogutgången, när den i uppsättningen ställts in på 'Fast +/-20mA' eller 'Fast +/-10V'.

Vid uppstart hämtas värdet från motsvarande uppsättningsparameter (som finns lagrad i minnet) vilket innebär att ett värde som skrivs in i detta register bara gäller fram till reset eller spänningsbortfall.

I/O-bit ('coil') beskrivning

AST 5P simulerar ett antal I/O-bitar som styrenheten kan skriva till med hjälp av Modbus-funktion 05 eller 15.

Var och en av dessa I/O-bitar är kopplad till en händelse i AST 5P. Händelsen startas om styrenheten sätter I/O-biten på 'TILL'. Om Styrenheten sätter I/O-biten på 'FRÅN' accepteras det, men motsvarande händelse startas inte.

Alla I/O-bitar är för skrivning, 'write only', vilket betyder att styrenheten inte kan läsa I/O-bitarna utan bara skriva till dem. En händelse utförs i AST 5P när styrenheten skriver till en I/O-bit. Modbus-funktion 05 'Force Single Coil' eller Modbus-funktion 15 'Force Multiple Coils' skall användas för att skriva till I/O-bitar.

*****OBS!** Om styrenheten försöker skriva till mer än en I/O-bit (Modbus-funktion 15) kommer AST 5P endast att reagera på det lägsta I/O-bitnumret.***

Coil	Händelse i AST 5P	Beskrivning
8	Nollställ	Detta kommando används för att nollställa instrumentet.
16	Starta driften	När AST 5P är i läge 'Vänta på start', kan detta kommando användas för att starta instrumentet.
100	Starta fjärruppsättning	Detta kommando används för att kunna ändra uppsättningen via seriekommunikation.
101	Starta fjärråterladdning	Detta kommando används för att kunna återladda en sparad uppsättning via seriekomm.
102	Avsluta fjärruppsättning / fjärråterladdning och spara ändringar	Detta kommando används när parametrarna är ändrade via seriekommunikation och skall sparas i AST 5P.
103	Avsluta uppsättning utan att spara ändringar	Detta kommando kan användas för avsluta fjärruppsättning / fjärråterladdning utan att spara gjorda ändringar.
104	Gör reset	Detta kommando används för att göra reset av instrumentet.
105	Kontrollera uppsättningens värden	Detta kommando kontrollerar att uppsättningen är korrekt.

‘Exception responses’

När styrenheten sänder en förfrågan till en slavenhet väntar den sig ett normalt svar (som beskrivits tidigare). Någon av de tre följande händelserna inträffar efter en förfrågan från styrenheten.

1. Normalt svar.

Slavenheten har tagit emot förfrågan utan kommunikationsfel och kan hantera den normalt. Slavenheten sänder tillbaka ett normalt svar.

2. Kommunikationsfel.

Om slavenheten inte tar emot förfrågan på grund av kommunikationsfel, eller upptäcker något kommunikationsfel (paritetsfel eller checksummafel), sänds **inget** svar tillbaka. Styrenheten skall vänta en tid (timeout) innan den sänder nästa förfrågan.

3. Kommandofel.

Om slavenheten tar emot ett kommando utan kommunikationsfel, men inte kan hantera det, t.ex. om kommandot inte är giltigt, det begärda registernumret är ogiltigt eller AST 5P är i ett läge där kommandot inte är tillåtet, så svarar slavenheten med ett ‘exception response’ som beskriver feltypen.

Följande ‘exception’-koder kan förekomma.

Kod	Namn	Beskrivning
01	Ogiltig funktion	Funktionskoden är ogiltig. Giltiga koder är: 01, 02, 03, 05, 06, 08, 15, 16
02	Ogiltig dataadress	Adressen för data är ogiltig. Se ‘Registerbeskrivning - Processparametrar’ för en lista över tillåtna register.
03	Ogiltigt datavärde	Värdet i fältet med dataförfrågan är ogiltigt. För att få en bättre förklaring av felet kan man läsa av registret ”kommandofel”.

Uppsättningsregister

Dataområde för uppsättningsregistren

Alla uppsättningsparametrar sparas i flyttalsformat och kan läsas och bearbetas av en styrenhet. Två olika typer av flyttalsformat kan hanteras, vilket man skall använda beror på den styrenhet med Modbus som används. För att kunna ändra parametrarna måste man först sätta en 'coil' för att komma till läge fjärruppsättning.

*****OBS!** Normalt används Windows-programmet deltaCOM från BLH Nobel för att ändra parametrar via styrenheten, och därför behövs denna information bara om man skriver sitt eget program för styrenheten. Se kapitel 3 "Uppsättning" beträffande förklaring och registernummer för varje uppsättningsparameter.***

Registeromr. Flyttal	Registeromr. Modicon flyttal	Beskrivning	R(läs)/ W(skriv)
40380	45380	Första normala uppsättningsregistret (vanligen 41000). Om 'Modicon float' används skall värdet ökas med 5000.	R
40382	45382	Antal normala uppsättningsregister.	R
40384	45384	Första applikationsspecifika uppsättningsregistret. Om 'Modicon float' används skall värdet ökas med 5000.	R
40386	45386	Antal applikationsspecifika uppsättningsregister (vanligen 0).	R
40388	45388	Första speciella uppsättningsregistret (används för diagnostik).	R
40390	45390	Antal speciella uppsättningsregister (används för diagnostik).	R
40394	45394	Uppsättnings-version.	R
40396	45396	Uppsättningsdata-version.	R
41000 – 41700	46000 – 46700	Uppsättningsregister. Registerområdet som innehåller uppsättningsregistren. Se kapitel 3 för förklaring av de olika parametrarna.	R/W

Att ändra i uppsättningsregister

Exempel: Ändra Upplösning till 0.2.

- Börja med att sätta coil 100 'Starta fjärruppsättning'.
- Sök upp parametern för Upplösning i kapitel 3. Det ger Modbus-register 41056.
- Sätt Upplösning till '0.2' genom att sända '7' till Modbus-register '41056'.
- Fortsätt med ändring av alla parametrar som skall ändras.
- Avsluta genom att sätta coil 102 'Avsluta fjärruppsättning / fjärråterladdning och spara ändringar'.
- AST 5P gör reset och ändringarna blir aktiva.

Fjärrdisplay

Om alternativet 'Extern display' väljs för parametern 'Serieportfunkt.' så kan serieporten på AST 5P användas för att visa viktvärdet på en extern displayenhet. Den överförda vikten är anpassad för fjärrdisplayer med 4, 5, 6 eller 7 siffror från Newport / London.

För att fjärrdisplayen skall arbeta måste parametrarna 'Överf.hastighet', 'Dataformat' och 'Fjärrdisp.format' ställas in på de värden som gäller för fjärrdisplayen.

För uppsättningsparametern 'Fjärrdisp.format' kan följande format för det överförda viktvärdet väljas:

Typ	Beskrivning
4 (tecken)	Display med fyra tecken: -999 – 9999 (plus eventuell decimalpunkt).
5 (tecken)	Display med fem tecken: -9999 – 99999 (plus eventuell decimalpunkt).
6 (tecken)	Display med sex tecken: -99999 – 999999 (plus ev. decimalpunkt). Eventuella gross/net indikatorer aktiveras. (Endast GROSS på AST 5P)
7 (tecken)	Display med sju tecken: -999999 – 9999999 (plus ev. decimalpunkt).

Fjärrdisplay med 4 till 7 siffror

Fjärrdisplayen visar normalt den aktuella vikten, men i följande fall visas endast streck (- - - -):

- antal siffror i det överförda viktvärdet ligger utanför displayens område.
- instrumentet är inte i normalläge eller det föreligger ett vikt fel.

Definition av viktvärde till fjärrdisplay med 4, 5 eller 7 siffror:

Tecken nummer	Alfanumeriskt värde	Hex-värde	Funktion
1		02	Starttecken (STX)
2 till 5 – 9	0 – 9, ., -	30 – 39, 2E, 2D	*/ Viktvärde: 4, 5 eller 7 siffror och ev. decimalpunkt. (Första siffran kan vara ett minustecken).
Sista		0D	Sluttecken (CR)

Definition av viktvärde till fjärrdisplay med 6 siffror:

Tecken nummer	Alfanumeriskt värde	Hex-värde	Funktion
1		02	Starttecken (STX)
2	H, blank	48, 20	Detta tecken förekommer endast om 6 siffror har valts i 'Fjärrdisp.format'. H = vänster diod TILL, blank = dioderna FRÅN.
3 till 8 eller 9	0 – 9, . , -	30 – 39, 2E, 2D	*/ Viktvärde: 6 siffror och en ev. decimalpunkt. (Första siffran kan vara ett minustecken).
Sista		0D	Sluttecken (CR)

*****OBS!** */ Antalet siffror i viktvärdet (inklusive eventuellt minustecken) blir lika med det antal tecken som valts i 'Fjärrdisp.format'. Inledande nollor läggs till för att fylla det valda antalet tecken. Decimalpunkten upptar inte någon sifferposition.***

7. Felsökning

Allmänt

AST 5P har automatisk felkontroll för att förenkla felsökning och garantera att instrumentet alltid fungerar på bästa sätt. Felkontrollen ger viss vägledning om hur man kan åtgärda fel och störningar.

När ett fel uppträder kommer 'Idrift'-signalen att stängas av, reläerna kommer att falla, den analoga utsignalen kommer att sättas till 0 V / 0 mA och en felkod kommer att visas. Felkoden kan hämtas av en ansluten styrenhet via kommunikation med Modbus. Vissa felkoder genererar även visning av ett meddelande på displayen med feltyp och tips om hur felet kan avhjälpas.

Felkoder

Felkoderna indelas på grund av felorsaken i fyra grupper:

- **Viktfel,** uppstår då givarsignaler eller utsignaler går utanför sina angivna områden.
- **Uppstartsfel,** uppträder endast i samband med uppstart.
- **Allmänna fel,** uppträder vanligen på grund av felaktiga inmatningar från frontpanelen, alternativt ogiltiga data eller otillåtna kommandon från styrenheten.
- **Uppsättningsfel,** kan endast förekomma vid uppsättning av instrumentet (från frontpanelen eller via seriekommunikation).

På följande sidor visas en sammanställning av alla felkoder (observera att kod 000 alltid betyder 'inget fel').

Viktfel

Felindikeringen kan antingen vara tillfällig eller kvarstå tills felet är åtgärdat.

Felkod	Beskrivning
000	Inget fel. Instrumentet är i Driftläge och inga fel förekommer.
001	Instrumentet i läge Fjärruppsättning. Vikten är ogiltig.
003	Instrumentet ej i Normalläge. Vikten är ogiltig.
005	Överområdesfel. Överområde betyder att insignalen från givaren är högre än tillåtet område.
007	Underområdesfel. Underområde betyder att insignalen från givaren är lägre än tillåtet område.
010	Kortsluten givarmatning. Givarmatningen är utanför gränsvärde. Antingen kortslutning av givarmatningen eller för många givare anslutna. (Fel i en givare eller i förstärkarmodulen är också möjligt.) Kontrollera givaranslutningarna. Se kapitel 2, Installation.
011, 022	Felaktig givarspänning. Sense-signalen är utanför gränsvärde. Den kan vara för låg, obalanserad eller har felvänd polaritet. (Fel i en givare eller i förstärkarmodulen är också möjligt.) Kontrollera givaranslutningarna. Se kapitel 2, Installation.
013	Orimlig givarsignal Insignalen är för hög. Mätsignalen är för stor i förhållande till sense-signalen, eller så är sense-signalen för låg vid instrumentet. Kontrollera givaranslutningarna. Se kapitel 2, Installation.
015	Orimlig givarsignal Insignalen är för låg. Mätsignalen är för låg i förhållande till sense-signalen, eller så är sense-signalen för låg vid instrumentet. Kontrollera givaranslutningarna. Se kapitel 2, Installation.
014, 020-021	Internt signalfel Givarsignal eller sense-signal är felaktig internt i instrumentet. Kontrollera givaranslutningarna och starta om instrumentet. Se kapitel 2, Installation. Om felet kvarstår, kontakta Er distributör.
023-024	Internt signalomvandlingsfel Omvandling av givarsignal kunde inte genomföras internt i instrumentet. Kontrollera givaranslutningarna och starta om instrumentet. Se kapitel 2, Installation. Om felet kvarstår, kontakta Er distributör.

Uppstartsfel

Nedanstående felkoder kan endast uppträda i samband med uppstart.

Felkod	Beskrivning
080	Felaktig uppsättningsver. Detta fel uppträder vanligen vid första uppstart efter uppgradering av programmet. Befintliga inställningar har ersatts med grundvärden. Gå in i uppsättningsläge, gör erforderliga ändringar och spara de nya parametervärdena.
081	Felaktig uppsättning. Felaktig parameterkontrollsumma. Befintliga inställningar har ersatts med grundvärden. Gå in i uppsättningsläge, gör erforderliga ändringar och spara de nya parametervärdena.
083-084	Felaktig grundkalibrering. Felaktig grundkalibrering är ett allvarligt fel. Det visar att den områdeskonstant som lagrats i icke flyktigt minne vid tillverkningen har blivit skadad. Särskild servicepersonal måste anlitas. Kontakta Er distributör.
096	FLASH-fel i Applikationsprogram. Tyder på att det laddade applikationsprogrammet är felaktigt och måste uppgraderas. Meddelandet visas endast kortvarigt efter omstart, sedan går enheten automatiskt till uppgraderingsläge. Uppgradera applikationen med DeltaCOM programmet eller kontakta Er distributör vid behov.
098	FLASH-fel i Bootloader. Fel på FLASH-minnet är ett allvarligt fel. Det tyder på fel i utrustningen som måste åtgärdas av speciell servicepersonal. Kontakta Er distributör.
099	Watchdog-fel. Om ett 'watchdog-fel' inträffar kommer systemet att startas om. Operatören måste sedan sända ett reset-kommando från styrenheten, eller koppla från matningsspänningen och sedan koppla till den igen, för att kunna återgå till normal drift. Programmet sänder regelbundet pulser till en speciell 'watchdog'-krets för att verifiera att kretsar och program fungerar på rätt sätt. Om dessa pulser av någon anledning uteblir resulterar det i watchdog-fel.

Allmänna fel

Dessa fel uppträder vanligen på grund av felaktiga inmatningar från frontpanelen, alternativt ogiltiga data eller otillåtna kommandon från styrenheten.

Felkod	Beskrivning
100	Instrumentet i fel läge. Det sända kommandot kan inte utföras i aktuellt läge för AST 5P.
101	För stort värde. Värde över tillåtet område. Se begränsningarna för parametern.
102	För litet värde. Värde under tillåtet område. Se begränsningarna för parametern.
103	Felaktig startadress. När flyttal eller uppsättningsvärden skrivs in måste startadressen för det inskrivna värdet vara jämn.
104	Felaktigt antal register. När flyttal skrivs in måste antalet register för det inskrivna värdet vara jämnt. Felet kan också erhållas vid skrivning av 'scaled integer' värden.
105	Felaktigt värde. När 'scaled integer'-formatet används måste antalet decimaler vara mindre än 8.
130	Fjärruppsättning/återlagring inte tillåten. Det sända kommandot kan inte utföras i aktuellt läge för AST 5P.
131	Inte tillåtet att avsluta uppsättning/återlagring. ' Kommandot 'Avsluta upps.' är tillåtet endast då instrumentet är i läge 'Fjärruppsättning' eller 'Fjärråterladdning'.

Uppsättningsfel

Dessa fel kan endast förekomma vid uppsättning av instrumentet, från frontpanelen eller via seriekommunikation.

Vissa fel beror på mer än en uppsättningsparameter och operatören måste finna och korrigera alla felaktiga uppsättningsparametrar.

Felkod 179 – 192 uppträder då det inte är tillåtet att avsluta fjärruppsättning eller fjärråterladdning på grund av felaktiga parametervärden.

Felkod	Beskrivning
162	Stabilitetsfel vid kalibrering. Givarsignalen blir inte stabil inom 5 sekunder vid kalibrering.
163	Ej tillåtet att spara uppsättningsvärdet. Vissa uppsättningsparametrar är beroende av andra parametrar och sparas automatiskt när ett nytt värde för den andra parametern sparas. Därefter kan man endast titta på vissa automatsparade parametrar. Om man försöker spara ett annat värde för en sådan parameter ger det upphov till denna felkod.
165	För många siffror. Värdet för 'Kapacitet' har mer än de tillåtna 6 siffrorna. Välj en kombination av Upplösning och Kapacitet som ger högst 6 siffror plus decimalpunkt.
179	Fel bandbredder. Bandbredden accepteras inte. Förhållandet mellan analog och digital bandbredd får inte överstiga 100. Exempel: 0.1 Hz ↔ 10 Hz.
188	För många siffror. Värdet för Kapacitet har mer än de tillåtna 6 siffrorna. Välj en kombination av Upplösning och Kapacitet som medför högst 6 siffror plus decimalpunkt.
189	För hög givarsignal i kalibreringspunkt 2. mV/V-signalen i kalibreringspunkt 2 är för hög (ofta på grund av en tidigare, konstig databladskalibrering).
190	För hög givarsignal i kalibreringspunkt 2. mV/V-signalen i kalibreringspunkt 2 är för hög, på grund av konstig databladskalibrering. Omvandl.faktor, Märklast/givare etc. passar inte ihop.
191	Otillåten kalibreringsriktning. Ökande givarsignal måste motsvaras av ökande mätvärde.
41000 -	Att avsluta fjärruppsättning / fjärråterladdning är inte tillåtet.
41900	Det är något fel i den parameter som pekas ut av felkoden. Värdet för parametern är utanför område.

Uppsättningslista för AST 5P

Placering/Anteckningar:

Programversion: Ser. nr.: Datum:

Modbus nummer	Parameter namn	Grundvärde	Uppsättningsvärde	
41000	Nivå 1 källa	Används ej [0]	.....	.....
41002	Nivå 1 värde	0.0	.....	.....
41004	Nivå 1 hyst.	0.0	.....	.....
41006	Relä 1 källa	I drift [1]	.....	.....
41008	Nivå 2 källa	Används ej [0]	.....	.....
41010	Nivå 2 värde	0.0	.....	.....
41012	Nivå 2 hyst.	0.0	.....	.....
41014	Relä 2 källa	I drift [1]	.....	.....
41016	Språk	English [1]	.....	.....
41018	Startfunktion	Auto [1]	.....	.....
41022	Nollfunktion	Från [0]	.....	.....
41024	Flera vyer	Från [0]	.....	.....
41026	Säkerhetslås	Från [0]	.....	.....
41028	Lösenord	1937	.....	.....
41030	Analog utg.typ	4–20mA [3]	.....	.....
41032	Analog omr. låg	0.0	.....	.....
41034	Analog omr.hög	500.0	.....	.....
41036	Fast analog utg.	0.00	.....	.....
41038	Analog bandbredd	10 Hz [7]	.....	.....
41040	Ana. just. låg	0	.....	.....
41042	Ana. just. hög	0	.....	.....
41044	Serieportfunkt.	Modbus [1]	.....	.....
41046	Överf.hastighet	9600 [5]	.....	.....
41048	Dataformat	8-ingen-1 [5]	.....	.....
41050	Instrum. adress	1	.....	.....
41052	Fjärrdisp.format	6 [2]	.....	.....
41054	Mätenhet	kg [2]	.....	.....
41056	Upplösning	0.1 [6]	.....	.....
41058	Kapacitet	500.0	.....	.....
41060	Nätfrekvens	50 Hz [0]	.....	.....
41062	Dig. bandbredd	10 Hz [7]	.....	.....
41064	Kalibreringstyp	Datablad [0]	.....	.....

Uppsättningslista för AST 5P

Placering/Anteckningar:

Programversion: Ser. nr.: Datum:

Modbus nummer	Parameter namn	Grund- värde	Uppsättnings- värde	
41066	Omvandl.faktor	9.80665	.....	.....
41068	Antal givare	3	.....	.....
41070	Märklast/givare	2000.0	.....	.....
41072	Utsign. givare 1	2.03900	.....	.....
41074	Utsign. givare 2	2.03900	.....	.....
41076	Utsign. givare 3	2.03900	.....	.....
41078	Utsign. givare 4	2.03900	.....	.....
41080	Värde kal.p.1	0.0	.....	.....
41082	Värde kal.p.2	500.0	.....	.....
41084	Givarsign. p.1	0.00000	.....	.....
41086	Givarsign. p.2	1.66631	.....	.....
41090	Nollförskjutning	0.00	.....	.....

Bilaga 1

Uppsättningslista

Publikationsnr. 601 800 R3
© Vishay Nobel AB, 2026-06-30
Reservation för ändringar.

Vishay Nobel AB

Skrantahöjdsvägen 40G,
SE-691 46 Karlskoga, Sweden
Phone +46 586 63000
blhnobel.se@vpgsensors.com
www.blhnobel.com

BLH

951 Wendell Blvd, Wendell, NC 27591, USA
Phone: 781-298-2200 Fax: 781-762-3988
blhnobel.usa@vpgsensors.com
www.blhnobel.com