

SBS Balanseringssystem Bruksanvisning

med seriekontroll för SB-5500

LL-5117 Rev 1.3

Productivity through Precision™





Licensavtal för begränsad användning

LÄS NOGA FÖLJANDE REGLER OCH VILLKOR INNAN DU ÖPPNAR FÖRPACKNINGEN SOM INNEHÅLLER PRODUKTEN OCH DEN NEDAN LICENSIERADE DATORPROGRAMVARAN. ANSLUTNING AV MIKROPROCESSORNS KONTROLLENHET TILL EN STRÖMKÄLLA INNEBÄR ATT DU ACCEPTERAR DESSA REGLER OCH VILLKOR. OM DU INTE SAMTYCKER TILL DESSA REGLER OCH VILLKOR SKA DU GENAST SKICKA TILLBAKA ENHETEN TILL DEN ÅTERFÖRSÄLJARE FRÅN VILKEN DU KÖPTE PRODUKTEN, INOM FEMTON DAGAR FRÅN INKÖPSDATUMET, SÅ KOMMER DITT INKÖSPRIS ATT BETALAS TILLBAKA AV ÅTERFÖRSÄLJAREN. OM ÅTERFÖRSÄLJAREN INTE BETALAR TILLBAKA DITT INKÖSPRIS, KONTAKTA SCHMITT INDUSTRIES, INC. OMGÅENDE PÅ FÖLJANDE ADRESS FÖR ATT ORDNA MED RETUR.

Schmitt Industries, Inc. tillhandahåller hårdvaran och programvaran i mikroprocessorns kontrollenhet. Schmitt Industries, Inc. har ett värdefullt ägarintresse i sådan programvara och tillhörande dokumentation ("Programvaran") och licensierar användningen av Programvaran till dig enligt följande regler och villkor. Du ansvarar för att valet av produkt är lämpligt för att uppnå de resultat du vill uppnå, samt för installation, användning och erhållna resultat.

Licensvillkor

- a. Du får en icke-exklusiv icke-tidsbegränsad licens för att använda Programvaran endast på och i samband med produkten. Du samtycker till att Programvarans titel alltid ska förbli Schmitt Industries, Inc.
- b. Du och dina anställda och ombud samtycker till att skydda Programvarans sekretess. Du får inte sprida, avslöja, eller på annat sätt göra Programvaran tillgänglig för någon tredje part, med undantag för en mottagare som övertar produkten och som samtycker till att vara bunden av dessa regler och villkor för licensen. Vid ett eventuellt avslutande eller upphörande av licensen av vilket skäl som helst, ska skyldigheten om sekretess kvarstå.
- c. Du får inte nedmontera, avkoda, översätta, kopiera, reproducera eller modifiera Programvaran, med undantag endast för en kopia som får göras för den arkivering eller backup som behövs för produktens användning.
- d. Du samtycker till att behålla alla ägandemarkeringar på Programvaran.
- e. Du får överföra denna licens om du även överför produkten, under förutsättning att mottagaren samtycker till att efterleva alla regler och villkor för denna licens. Efter sådan överföring kommer din licens att avslutas och du samtycker till att förstöra alla kopior av Programvaran som du äger.

Bruks- och specifikationsmanual

för

SBS Balanseringssystem

Gäller för system med kontrollenhet i 5500-serien

- Yttre eller inre balanserare
- Kabelanslutna och kontaktfria balanserare

LL- 5117

Bruksanvisning, revidering 1.3

© 2010 Schmitt Industries, Inc.

Corporate Offices
2765 NW Nicolai St.
Portland, OR 97210 USA

sbs-sales@schmitt-ind.com

Tel: +1 503.227.7908
Fax: +1 503.223.1258

www.schmitt-ind.com

Schmitt Europe Ltd
Ground Floor Unit 2
Leofric Court, Progress Way
Binley Industrial Estate
Coventry, CV3 2NT, England

enquiries@schmitt.co.uk
Tel: +44-(0)2476-651774
Fax: +44-(0)2476-450456

www.schmitteurope.com

Fördelar med SBS-system med SB-5500-kontroll:

- Ökar produktiviteten genom minskad installationstid
- Förbättrar detaljernas kvalitet genom att automatiskt balansera till 0,02 mikron
- Helt digital elektronisk design ökar produktens livslängd och tillförlitlighet
- Enkel att installera och använda
- Längre livslängd för slipskivor, avsvärningshjul och spindellager
- Fungerar med existerande SBS-installationer
- Kommunikation via Profibus, Ethernet och USB 2.0
- Internationell anpassning: spänning, frekvens, kommunikation och språk på displayen
- Fyrkanalsdrift minskar kostnaderna genom att möjliggöra balansering av flera maskiner
- Support av SBS kundservice i världsklass

Innehållsförteckning

Allmänna anvisningar	1
Systemets syfte	1
Användarsäkerhet, sammanfattning	1
Systemteori och anslutning	2
Omgivning	3
Övriga vibrationskällor	3
Maskinens skick	3
Systeminstallation	3
Yttre balanserare och adapter	3
Inre balanserare	5
Kontaktfria balanserare	5
Icke-anslutna sändarmodeller	6
Installation och riktning av N/C-sändare	6
SBS kontrollenhet	7
Placering av vibrationssensor	7
Anvisningar för användning av kontrollenheten	8
Frontpanelkontroller	9
Ström-på-display	9
SETUP (INSTÄLLNINGAR)	10
Kontrollenhet utan frontpanel ansluten	10
Bakre panel-anslutningar	11
Anslutningar för balanserarkort på baksidans panel	11
Användning av balanseraren	12
Status-LED för balanserarens kortplats	12
Element på balanserarens huvudskärm	12
MENY-inställningar	13
Balansinställningar	13
Vibrationsenheter	14
Balanserarhastighet	14
Vibrationsdiagram	14
För-balansering	14
Kortnamn	14
Menyåtkomst	15
Fabriksinställningar	15
Kritiskt RPM	15
LÄGE CNC BOT	15
Förberedelse för inställning av driftparametrar	16
Bakgrundsvibration	16
Verifiering av balanserarens storlek	16
Inställning av driftparametrar	16
LIMIT (GRÄNS) för automatisk balansering	16
TOLERANS för automatisk balansering	17
Auto-Balance CRITICAL (automatisk balansering KRITISK)	17
Vibrations-display	17
Val av balanseringshastighet	17
För-balansering	18
Förberedelse för för-balansering	18
Noll-balansvikter (0-BAL)	18
Skärmelement på för-balanseringsskärmen för enplan	19
Skärmelement på för-balanseringsskärmen som är gemensamma för 2 plan	20
Rutiner för redigering och navigering	20
 För-balansering, inställningar	21
 För-balanseringsprocess	23
Fyra delar för varje för-balanseringsfas	23

 Finjustering	23
◀ ◀ Historik-skärmar	24
För-balanseringssteg	24
Manuell balansering	29
Manuellt RPM-filter	30
Vibrationsdiagram	30
.....	Error! Bookmark not defined.
Fast installationsgränssnitt	31
Fast installationsgränssnitt, översikt	31
Insignalernas stiftnamn och funktioner	32
Utsignalernas stiftnamn och funktioner	32
Programvarugränssnitt	33
Gränssnittskommunikation	33
Programkommandon och svar	33
Sammanfattning av programanvändning	36
Gränssnittet för Profibus DP	36
CNC/systemtidsdiagram	37
Systemunderhåll	38
Underhåll samlare	38
SBS retur/reparationspolicy	38
Schema över balanserarkabel	39
Schema över sensorkabel	39
Problemsökning	40
Valfri test av displayen	40
Visning av felmeddelanden	41
Bilaga A: Specifikationer	44
Bilaga B: Reservdelslista	45
Bilaga C: Installation av balanserarkort	46
Bilaga D: Diagram över systemanslutningar	47
Beställning av SBS Balanseringssystem	48

Allmänna anvisningar

Systemets syfte

För att skivan i en slipmaskin ska skära korrekt, producera släta ytor och ge detaljerna rätt form, är det nödvändigt att förebygga vibrationer i slipningsprocessen. En av de främsta orsakerna till vibrationer vid slipning är obalans i slipskivan. Denna beror ofta på den heterogena karaktären på slipskivan, som innehåller stora mängder ojämnt fördelade korn vilket orsakar en inre obalans. Obalansen kan förvärras av excentrisk montering av hjulet, varierande bredd på skivan, obalans i spindeln, och absorption av kylningsmedel i skivan. Med tanke på alla dessa faktorer kommer inte ens en noga fastställd initial balans att bibehållas särskilt länge. Dessutom förändras slipskivans rotationsdynamik hela tiden på grund av nötning och rengöring. Av dessa skäl har dynamisk balansering av slipskivor länge ansetts vara ett viktigt steg i produktionsprocessen.

SBS Balanseringssystem har utvecklats för att tillhandahålla dynamisk balansering för slipmaskiner, med följande målsättningar:

- **Enkelt och funktionellt handhavande**
- **Maximal slipmaskinseffektivitet**
- **Minimala installationskrav**
- **Minimalt underhållsbehov**
- **Attraktivt inköpspris**

Användarsäkerhet, sammanfattning

Denna sammanfattning innehåller säkerhetsinformation som är nödvändig vid handhavande av SBS Balanseringssystem för slipmaskiner. Specifika varningar och försiktighetsåtgärder finns i hela bruksanvisningen där de är tillämpliga, även om de kanske inte finns med i den här sammanfattningen. Före installation och handhavande av SBS Balanseringssystem är det nödvändigt att läsa och förstå hela denna bruksanvisning. Efter att du läst användarhandboken kan du kontakta Schmitt Industries Inc om du behöver ytterligare teknisk assistans.

Varning: Vidtag alla säkerhetsåtgärder för handhavande av ditt slipsystem. Överskrid inte de säkra balansgränserna när utrustningen körs.

Varning: Att inte sätta fast komponenterna i SBS Balanseringssystem ordentligt på slipmaskinens spindel, inklusive korrekt användning av de medskickade låsskruvarna för adaptern, kommer att resultera i säkerhetsrisker vid användning av maskinen.

Varning: Använd aldrig en slipmaskin utan att all lämplig säkerhetsutrustning är på plats.

Försiktighet: För att undvika skador på utrustningen måste du säkerställa att nätspänningen är i det område som är specificerat för systemet (se avsnittet med specifikationer).

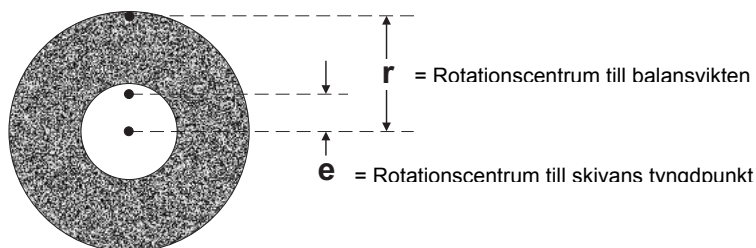
Försiktighet: Endast kvalificerade servicetekniker bör försöka utföra underhåll på SBS Balanseringssystem. För att undvika elektriska stötar får inte kontrollenhetens kåpa eller kablarna tas bort med strömmen tillslagen.

Systemteori och anslutning

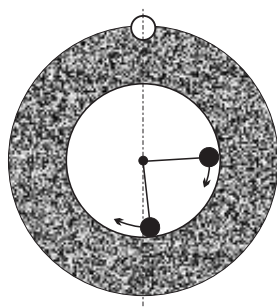
SBS Balanseringssystem fungerar enligt principen om masskompensation för alla slipskivors obalans. Den inre obalansen i en slipskiva är lika med dess massa multiplicerad med "e", avståndet mellan skivans tyngdpunkt och skivans rotationscentrum.

$$\text{Inre obalans} = e (\text{Skivans massa})$$

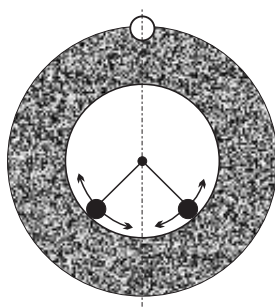
$$\text{Uppmätt obalans} = r (\text{Balansvikts massa})$$



Obalans hos ett svarvningshjul bestäms i praktiken genom användning av den uppmätta obalansen hos hjulet. Den uppmätta obalansen är lika med massan hos en påhängd balansvikt, placerad för att balansera slipskivan, multiplicerad med "r", avståndet mellan balansvikts tyngdpunkt och slipskivans rotationscentrum. I båda fallen anges obalansen som massa multiplicerad med avstånd, med (gram)(centimeter) som de enheter som används som referens av systemet.



Obalanserad



Balanserad

För att korrigera de olika och varierande obalanser som uppträder i en användares slipmaskin har SBS Balanseringssystem två flyttbara viktade massor som kan placeras oberoende av varandra för att kompensera alla obalanser som finns inom systemets specifikationer. Dessa vikter finns i balanseraren och drivs med elmotorer med högt vridmoment genom en precisionskuggväxel.

Balanseringscykeln är slutförd när balansvikterna är placerade så att minsta möjliga vibration

uppnås. Figurerna ovan visar en obalanserad slipskiva med ett SBS Balanseringssystem installerat. Obalansen representeras av den vita prick som finns på skivans omkrets. De två svarta prickarna representerar vikterna som finns i balanseraren. Genom att stegvis ändra vikternas läge erhålls en triangulering som jämnar ut obalansen så som visas.

Systemet består av balanseraren, en balanserarkabel, en vibrationssensor, och SBS mikroprocessorbaserade kontrollenhet. Obalans uttrycks som spindelförflyttning eller vibrationer från slipmaskinen som detekteras av sensorn. Vibrationssignalen från sensorn

överförs till kontrollenheten, som filtrerar signalen efter RPM (rotationshastighet). När en automatisk balanseringscykel startas driver kontrollenheten de två balansvikterna i den riktning som minskar amplituden hos den inkommande vibrationssignalen.



Omgivning

SBS Balanseringssystem är utformat för att dynamiskt korrigera de nedbrytande effekter som en obalans i slipskivan har på ytegenskaperna, detaljernas form samt livslängden hos skiva och maskin. Systemet kan inte korrigera för andra problem som orsakas av omgivningen. Detta avsnitt är avsett som en diskussion kring några vanliga omgivningsproblem som kan påverka slipkvaliteten.

Övriga vibrationskällor

En mycket vanlig vibrationskälla är maskiner som finns i närheten. Slipmaskiner bör vara ordentligt isoleringsmonterade om vibrationsgenererande maskiner är i drift i närheten. Andra vibrationskällor kan vara komponenter som är monterade på maskinen, som pumpar, motorer, drev etc.

SBS Balanseringssystem kan inte fungera effektivt vid inverkan av vissa yttre vibrationer. Systemet filtrerar fram den vibrationssignal som detekteras från slipmaskinen vid frekvensen för spindelns rotationshastighet (RPM). Detta innebär att vibrationer vid andra frekvenser än den roterande skivans kommer att ignoreras av systemet. För maskiner i närheten som arbetar vid samma frekvens, eller i fas med den frekvensen, kommer systemet inte att skilja mellan vibrationer som uppstår på grund av obalans i skivan och sådana som kommer från den andra maskinen.

Ett utmärkt sätt att undersöka omgivande vibrationer är att övervaka slipmaskinens vibrationsnivå när spindeln inte snurrar. Vibrationsnivån bör kontrolleras vid olika platser på slipmaskinen, men i synnerhet vid den plats där vibrationssensorn ska monteras. All omgivande utrustning, inklusive eventuella hjälppumpar eller andra anslutna enheter på slipmaskinen, bör vara i drift vid testet. SBS Balanseringssystem kan hjälpa till med att utföra detta test (*se avsnittet Bakgrundsvibration*), men kan inte avlägsna dessa vibrationer.

Maskinens skick

Slipmaskinens skick är en viktig faktor vid bestämning av den lägsta balanseringsnivå som SBS Balanseringssystem kan uppnå. Spindeln bör vara balanserad, liksom alla komponenter i spindelns drivlina (t.ex. drivremmar, remskivor, motor etc.). Balanseringssystemet kan användas för att enkelt avgöra om det finns någon betydande obalans i själva maskinen. Använd helt enkelt samma metod som beskrivs ovan för att kontrollera den omgivande vibrationen, men testa istället med spindeln snurrande utan någon monterad slipskiva. SBS Balanseringssystem kan inte avlägsna vibrationer som orsakas av problem med maskinens skick.

Systeminstallation

Yttre balanserare och adapter

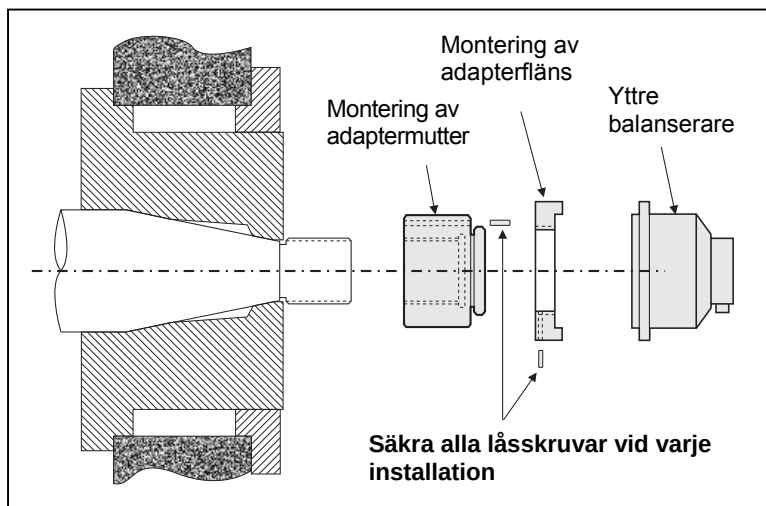
Balanseraren monteras på maskinspindeln med den medskickade adaptern. Monteringsadaptern är speciellt utformad för att passa en viss maskins spindelkonfiguration, och har olika utseende. I allmänhet består adaptern av två delar. **Adaptermuttern** monteras på slipmaskinen och ersätter vanligen maskinens spindelmutter, antingen på skivans eller remskivans sida av spindeln. **Adapterflänsen** skruvas fast på balanseraren och gängar i den monterade adaptermuttern. Lämpliga skruvnycklar för båda delarna levereras med produkten. Det rekommenderas att ett smörjmedel används mellan balanserare och monteringsadapter för att säkerställa enkel framtida nedmontering.

Låsskruvar är en del av många adaptertyper, när de behövs för höga maskinhastigheter eller maskinspindelbromsning. Dessa utgörs av M6 insexskruvar i adaptermutterns yta, och M5 insexskruvar i den yttre diametern på adapterflänsen. Låsskruvarna bör lossas innan adaptern tas bort eller före nedmontering.

Varning!! - Alla låsskruvar måste sättas fast ordentligt varje gång adaptermuttern eller adapterflänsen installeras, för att förebygga att montaget lossnar då slipmaskinen är i drift. Skruvarna ska vara **åtdragna med skruvnyckel** (vridmomentet görs med ett standardskiftnyckel, utan hammare eller andra verktyg).

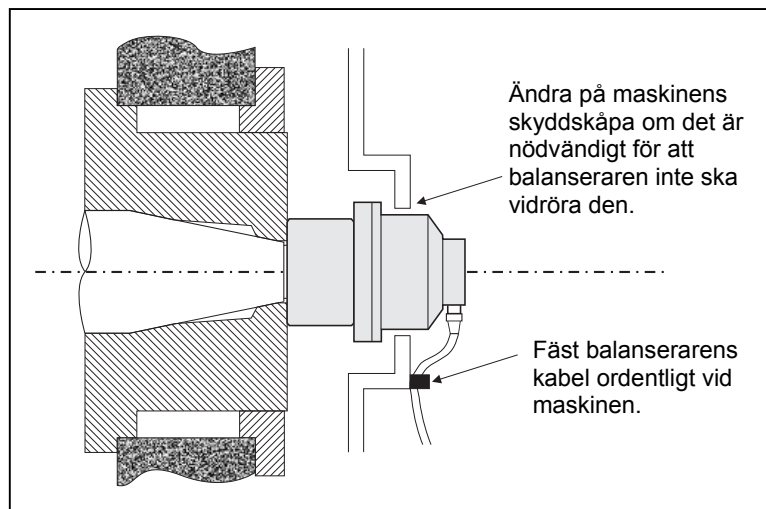
Följ denna monteringsbeskrivning för att säkerställa korrekt montering av adaptermuttrar och flänsar när låsskruvar är en del av adaptern:

1. Lossa alla låsskruvar innan montering. Den gängade delen av dessa skruvar ska vara lägre än ytan på den adapter/fläns de är festsatta i.
2. Skruva fast adaptermuttern ordentligt på maskinen, använd den medskickade skruvnyckeln. Användning av hammare eller förlängningsdel på skruvnyckeln är inte tillrådligt.
3. Dra åt alla låsskruvar i adaptermuttern ordentligt med skruvnyckel.
4. Gänga fast balans/adapterfläns-montaget på adaptermutterns gängor.
5. Dra åt alla låsskruvar i adapterflänsen ordentligt med skruvnyckel.



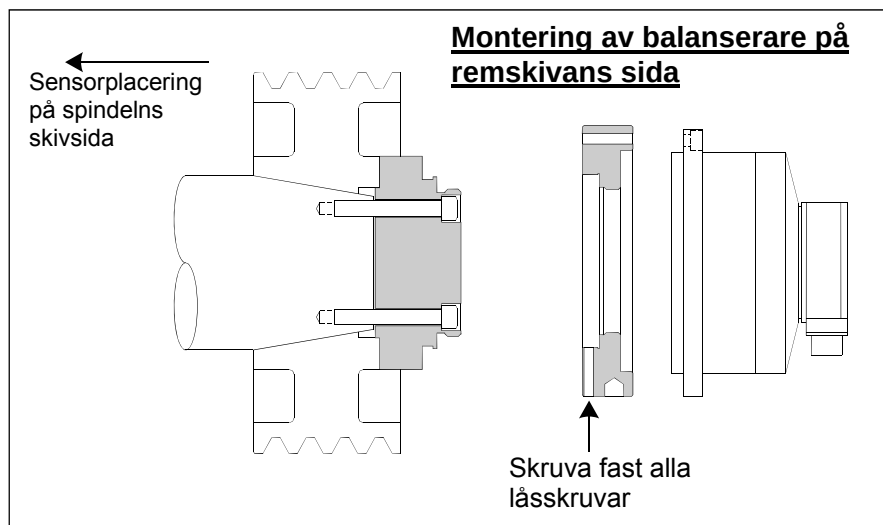
6. Alla låsskruvar måste vara helt lossade innan något försök görs att ta bort dessa delar från maskinen.

Balanserarens läge måste kontrolleras så den inte ligger an mot maskinen efter installationen. Kontrollera att det inte finns någon vidröringspunkt mellan balanserare/adapter-montaget och någon annan del av maskinen (t.ex. arbetsdoka, dubbdocka), särskilt om skivan är sliten ner till sin minsta diameter. Ändra på maskinens skyddskåpa om det är nödvändigt för att balanseraren inte ska ligga an mot något. Maskinens skyddskåpa bör ändras så att rotationskopplingen och strömkabeln når utanför skyddskåpan.



Balanserarens strömkabel ska hållas fast

för att hindra att kabeln fastnar i den roterande maskinen, men den måste också gå att ta bort om det är nödvändigt vid byte av skiva. Optimalt är om kabeln fästs så att anslutningen på balanseraren pekar nedåt, så som visas i bilden. Detta läge minimerar risken för att vätska eller spån ska komma in i anslutningen när den öppnas vid byte av skiva. Om det är tunga skivor som ska bytas bör balanseraren avlägsnas från området vid skivbytet. De flesta adapterar för större maskiner har en utformning med två delar, vilket förenklar denna process. **Vid underhåll:** SBS kabelanslutningar är tätade med IP67-vätska när de är stängda, men kan utsättas för föroreningar när de är öppna. Var noga med att rengöra stiften på kabelanslutningarna före varje återanslutning, för att förebygga fel på anslutningen. SBS rekommenderar att ett spraysmörjmedel för elektriska kontakter används för detta ändamål.

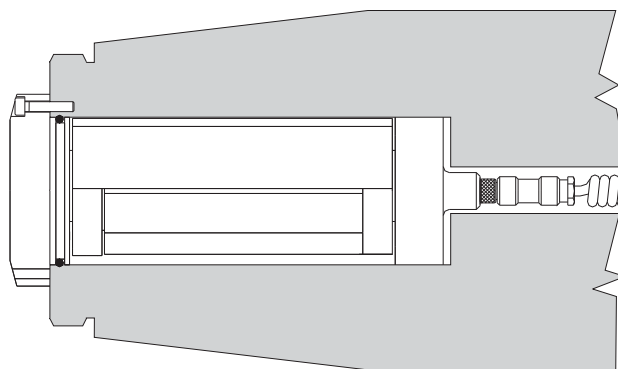


Tidigare installationsritningar visar standardversionen av balanseraren med kabelanslutning direkt på balanseraren (SBS släpningssamlare) monterad på skivans sida av spindeln. Andra alternativ för installation av balanserare finns tillgängliga, inklusive montering av yttre balanserare på remskivans eller drevets sida av spindeln (om maskinkonstruktionen tillåter detta). Det finns inre balanserare som monteras inuti ett borrhål som tillhandahålls av OEM inuti maskinspindeln. SBS kontaktfria kabelsamlare kan också användas för att undvika direkt kabelanslutning på balanseraren.

Inre balanserare

Inre balanserare är utformade för montering inuti eller invändigt mot maskinspindeln. Maskintillverkaren måste ha tagit med ett precisionstillverkat monteringsborrhål vid utformningen av slipmaskinens spindel för att det ska gå att använda en inre balanserare. Bilden visar en inre balanserare som är monterad på skivsidan av maskinspindeln, med kabelanslutning på spindelns baksida. Detta monteringsätt är typiskt, även om det finns andra utformningar. Monteringsanvisningar levereras tillsammans med varje modell.

Den inre balanseraren på bilden är kabelansluten till SBS-kabelsamlaren, som är monterad separat vid spindelns bakre sida. För andra versioner av balanseraren kan även kabelsamlaren monteras på skivsidan av spindeln, fäst direkt på balanseraren, vilket eliminerar behovet av ett kabelborrhål ner genom spindelns centrum. Både standardmodellen med ansluten kabelsamlare och SBS kontaktfria kabelsamlare finns tillgängliga för inre balanserare.



Kontaktfria balanserare

Kontaktfria (N/C) system kan användas med både yttre och inre balanserare. N/C-balanserare kräver ett annat enhetskort (SB-5532) i kontrollen än balanserare av ansluten typ. Anslutning till balanserarens kontrollenhet görs med en SB-87xx-H-kabel. Det kontaktfria systemet består av två delar, en mottagare och en sändare. Mottagaren är monterad på en balanserare och beställs normalt som del av balanseraren. N/C-balanserare finns tillgängliga med eller utan inbyggd AEMS-sensor (Acoustical Emission Monitoring System). Icke-anslutna yttre balanserare betecknas med ett -N i slutet av artikelnumret, medan samma balanserare med en inbyggd AEMS-sensor betecknas med ett -G.

Icke-an slutna sändarmodeller

Balanseraren måste paras ihop med en matchande typ av sändare för att den ska fungera ordentligt. Sändare finns med kabelanslutningar antingen i sidan eller i baksidan och med eller utan kapacitet för AEMS-sensor. AEMS-sensorn är en akustisk högfrekvenssensor som är utformad för användning tillsammans med SBS AEMS-kontrollkort. AEMS-kort kan beställas separat och ger användaren möjlighet att övervaka maskinens slipningsprocess, eliminera glipor, kraschskydd, samt övervakning av rengöring och slipning. Anslutning till AEMS-kontrollkortet i SBS kontrollenhet görs via en separat SB-41xx-I-kabel. Tillgängliga alternativ för sändare visas i följande tabell.

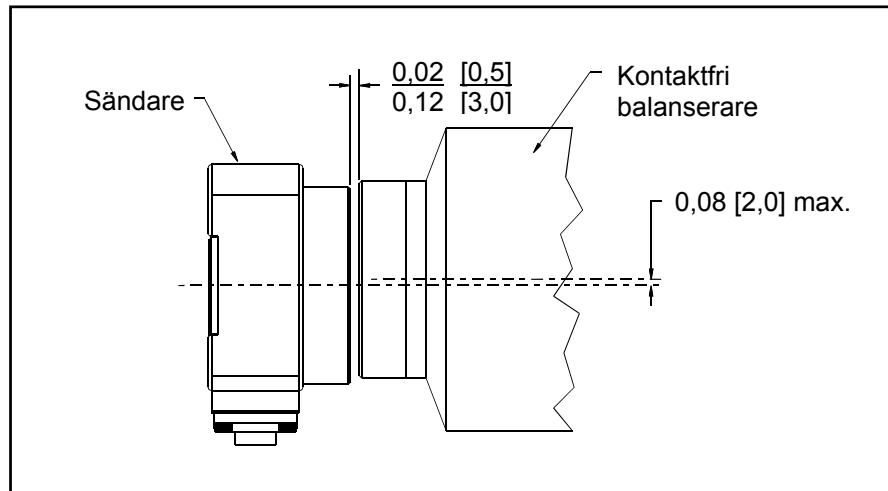
SB-8650-H – Sidoanslutning 	SB-8660-H – Baksidesanslutning
SB-8650-I – Sidoanslutning med AEMS 	SB-8660-I – Baksidesanslutning med AEMS

Installation och riktning av N/C-sändare

För kontaktfria tillämpningar måste sändarenheten monteras på en stationär del av slipmaskinen, t.ex. på maskinkåpan. Den måste monteras så att den runda spolytan är mitt emot den matchande mottagande spolytan på balanseraren, när balanseraren är monterad på slipmaskinen.

Kunden bör skapa sin egen monteringsmetod för tillämpningen. Se ritningar från SBS för fullständig monteringsinformation. Utformningen av SBS kontaktfria system gör att riktningen är mindre kritisk, men för korrekt funktion måste sändaren placeras inom ett maximalt avstånd på 3 mm (yta-yta) från mottagaren, och i linje med en maximal radiell avvikelse på 2 mm (centrum-centrum).

- Avstånd mellan spolarna = 0,120 / 0,020 [3,0 / 0,5 mm]
- Radiell avvikelse = 0,080 [2,0 mm] max.



Sändaren kan fästas på maskinhuset, skivkåpan eller någon annan stel del av maskinen, med hjälp av de fyra platserna med monteringshål som erbjuds. Dessa monteringsplatser accepterar antingen M6 eller 1/4-tums insexskruvar. Dessutom kan ytterdiametern på den cylindriska delen av sändarenheten användas som fästytta för att hjälpa till att centrera sändaren gentemot balanseraren. Bäst fästsättning på maskinen erhålls med en enkel konsol av lämplig dimension för att hålla sändaren i det läge som behövs då maskinen är i drift. Om det är nödvändigt bör möjligheten att göra slutliga justeringar av sändarens avstånd och riktning tas med vid valet av konsol. Eftersom monteringskraven beror på den enskilda maskinens utformning och kundens egna preferenser bör kunden själv tillhandahålla monteringskonsolen. SBS kan erbjuda utformning och tillverkningstjänster för kunder som så önskar.

SBS kontrollenhet

SBS kontrollenhet bör installeras på en plats där maskinoperatören kan se dess display. Ett antal olika monteringskonstruktioner finns tillgängliga för installation på horisontella ytor eller för montering i ställ. Kabelanslutningar till kontrollenheten inkluderar kablar till vibrationssensor och balanserare, strömförsörjningskabel, samt vald gränssnittskabel för maskinkontrollen (se: *Diagram över systemanslutningar*).

Placering av vibrationssensor

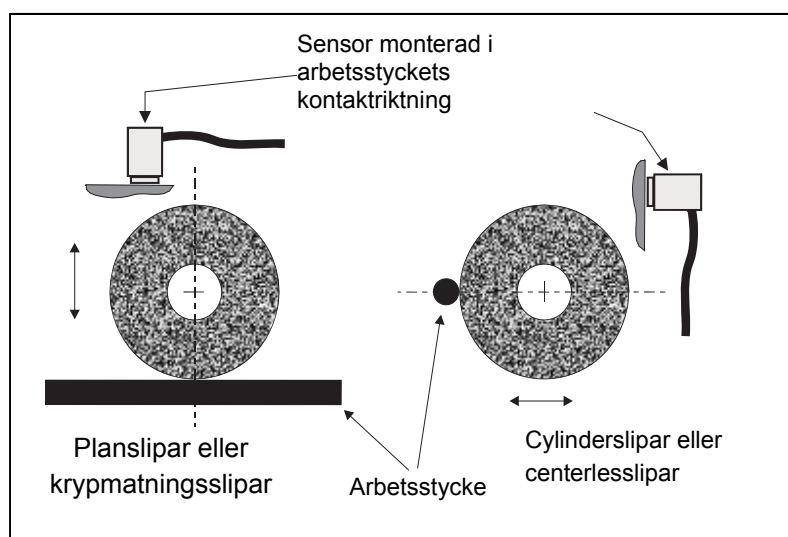
Vibrationssensorn kan monteras på slipmaskinen med den magnetiska montering som tillhandahålls, eller genom fast montering med nitar. Magnetisk montering bör användas under den initiala starten av systemet, tills en bra permanent placering har hittats för sensorn på slipmaskinen. Sensorn kan därefter monteras fast med nitar på den platsen. När sensorn ska monteras med nitar bör en maskinbearbetad plan yta användas på monteringsplatsen.

Placering och installation av sensorn är kritiska för att användningen av SBS Balanseringssystem ska bli framgångsrik. Eftersom maskinegenskaperna varierar är vibrationssensorn specifik för varje maskinmodell. Det finns två allmänna principer som kan vara till hjälp för att hitta rätt sensorplacering för din slipmaskin.

1. **Placera sensorn i samma riktning som centrumlinjen mellan slipskivan och arbetsstycket.** Bästa stället att börja på är en plan maskinbehandlad yta på spindelkåpan över det lager som är närmast skivan och vinkelrätt mot spindelns centrumlinje. En vertikal monteringsyta är att föredra på de flesta cylinderslipar, eftersom sensorn då är i linje med slipskivan och arbetsstycket. Av samma anledning är horisontell

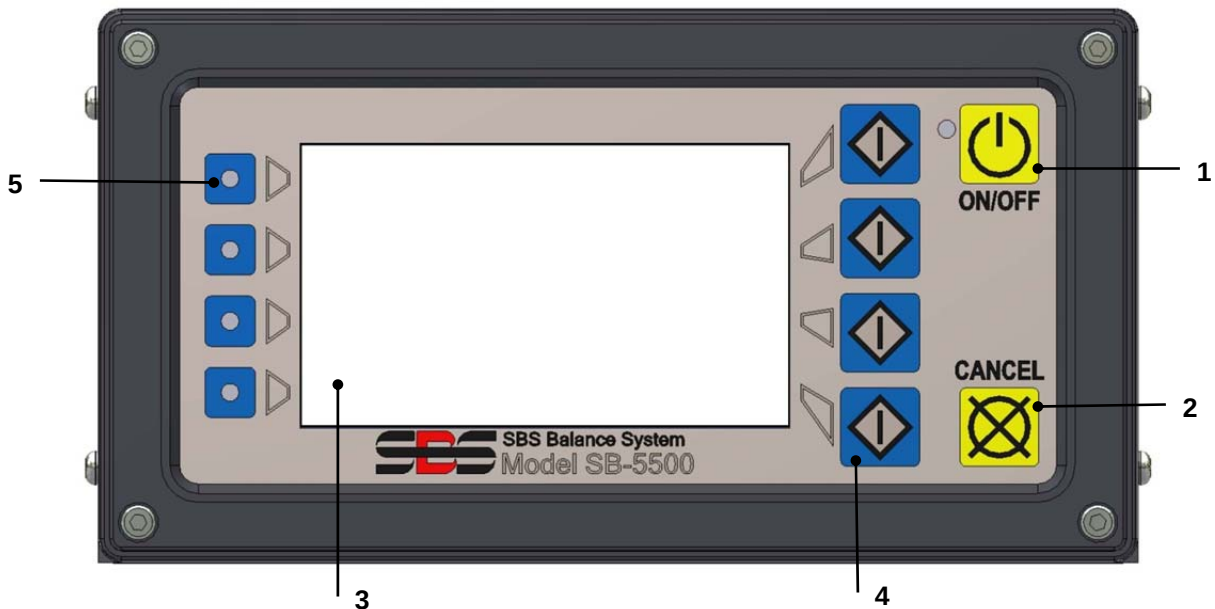
montering vanligen bäst för planslipar och krypmatningsslipar. Även om balanseraren själv kan monteras på antingen slipskivans eller remskivans sida av maskinen, bör sensorn alltid vara i linje med slipskivans sida av maskinen.

2. **Placera sensorn på en stel del av maskinkonstruktionen, där vibrationer från spindeln kommer att överföras korrekt.** På en del maskiner kan skivkåpan vara en bra plats att montera sensorn, om den är tung nog och stelt fastsatt på spindelkåpan. Balanseringssystemet är beroende av vibrationssignaler som detekteras av vibrationssensorn, för korrekt visning av aktuell vibrationsnivå i topp-till-topp-enheter och för att balansera slipskivan. Systemet använder smala bandbreddsfiler för att undvika att vibrationer vid andra frekvenser än spindelns detekteras. Tillämpningar då motorn eller andra maskinkomponenter har samma hastighet eller frekvens som spindeln kan dock resultera i störande vibrationer. Noggrann prövning av sensorns placering minimerar störningskällorna.



Anvisningar för användning av kontrollenheten

SBS Balanseringssystem är enkelt att konfigurera för din slipmaskins specifika behov. Följande är en översikt över kontroll- och gränssnittsfunktioner hos kontrollenheten för SBS Balanseringssystem.



Frontpanelkontroller

Bilden ovan illustrerar kontroller och indikatorer på kontrollenhetens frontpanel. Följande är en beskrivning av dessa funktioner:

- 1) ON/OFF (PÅ/AV). Denna knapp slår på strömmen till systemet. När systemet slås på initierar enheten en "ström-på-display", och en grön LED till vänster om knappen kommer att tändas. När det slås AV befinner sig enheten i standby-läge, och grön LED blinkar. Detta indikerar att strömmen är ansluten till enheten, men att kontrollen är inaktiv.
- 2) CANCEL (AVBRYT). Ett tryck på denna knapp avbryter den pågående processen, eller det senaste valet eller inmatningen som gjorts. Tar även bort eventuella felmeddelanden.
- 3) LCD-DISPLAY. **Denna display är inte en pekskärm. Tryck inte på skärmen.** Skärmen används för att visa data och för att ange funktioner för funktionsknapparna.
- 4) FUNKTIONSKNAPPAR. Användning av kontrollenheten uppnås via de fyra funktionsknapparna till höger på displayen. Menyraderna på displayen, till vänster om dessa knappar, anger aktuell funktion för varje knapp. Använd dessa knappar för att göra alla användarval.
- 5) KORTPLATSSTATUS-LED. En trefärgad LED på vänster sida om displayen visar funktionsstatus för balanserarkortet eller andra enhetskort som är installerade på var och en av de fyra korresponderande kortplatserna.

Ström-på-display

Frontpanelen på kontrollenheten kan tas bort och fjärrmonteras med en kabel ur serien SB-43xx. När den slås på i någon av konfigurationerna utför kontrollenheten en självanalys som definierar dess status och driftparametrarnas inställning. Användarinformation visas därefter på LCD-displayen, efter den startsekvens som beskrivs nedan:

- 1) Skärmen med företagets logga visas och lamporna på frontpanelen tänds för att bekräfta att de fungerar. Under denna korta tid är knappen SETUP (INSTÄLLNINGAR) inte tillgänglig. Ett tryck på denna knapp kommer att öppna kontrollens installationsläge.
- 2) Efter fyra sekunder visar enheten information om alla balanserar- eller enhetskort som är installerade, med angivande av typ av enhet och identifierande information. För att utöka tiden denna information visas kan du trycka på någon av funktionsknapparna medan kortplatsinformationen visas på skärmen. Varje knapptryck kommer att öka visningstiden med sex sekunder och på så sätt ge extra tid att läsa informationen.
- 3) Efter ytterligare två sekunder kommer enheten att visa kontrollenhetens initiala driftskärm. Enheten kommer att visa antingen övervakningsskärmen SHOW ALL (VISA ALLA) eller ett korts huvuddriftskärm, beroende på vilket som var valt när enheten senast stängdes av.
- 4) Alla fel som upptäckts vid självanalysen visas som "ERROR - kod", där "code" listar referenskoden för det fel som upptäckts. För detaljerad beskrivning av felkoder, se avsnittet "Visade felmeddelanden" i denna handbok, eller ytterligare tillagda produkthandböcker.

SETUP (INSTÄLLNINGAR)

Med strömmen påslagen, tryck på knappen SETUP (INSTÄLLNINGAR) för att komma till detta läge. Installationsskärmarna låter användaren välja:

1. Arbetsspråk
2. Ethernet-inställningar
3. Profibus-ID (om installerat)

När du är i installationsläge:

- Tryck på ENTER (RETURTANGENTEN) för att spara aktuella inställningar på skärmen och/eller fortsätta till nästa installationsskärm.
- Tryck på CANCEL (AVBRYT) för att avbryta ej sparade inställningar på skärmen och/eller fortsätta till nästa skärm.
- Tryck på START för att avbryta ej sparade inställningar, lämna installationsläget och starta driften.

VALJ INSTALLNING AV SYSTEMSPRAK	▲	ETHERNET INSTALLN.	▲	PROFIBUS INSTALLN.	▲
ZH-中文	▼	MAC:00-23-BB-00-0A-03	▼	STATIONSADDRESS 125	▼
ES-ESPAÑOL		IP: 10. 0. 0. 8		SÄND FEL: JA	
FR-FRANÇAIS	STAR-TA	SNET:255. 0. 0. 0	STAR-TA	PRE GSD3.0 SPRT JA	STAR-TA
IT-ITALIANO		GW: 0. 0. 0. 0			
JA-日本語		DHCP:DISABLED			
RU-РУССКИЙ	ENTER		ENTER		ENTER
SV-SVENSKA					

Den första installationsskärmen väljer det språk som kontrollen ska använda. Använd pilknapparna för att rulla genom tillgängliga språk. På den andra installationsskärmen kan Ethernet konfigureras. Manuella inställningar kan göras eller DHCP aktiveras för en automatisk uppgift. Använd pilknapparna för att rulla genom alla tillgängliga inställningar för Ethernet och använd pil upp och pil ner för att ändra siffrorna. På den tredje skärmen kan ID väljas för Profibus-stationen (om installerad) och det finns möjlighet att stänga av Profibus felrapportering.

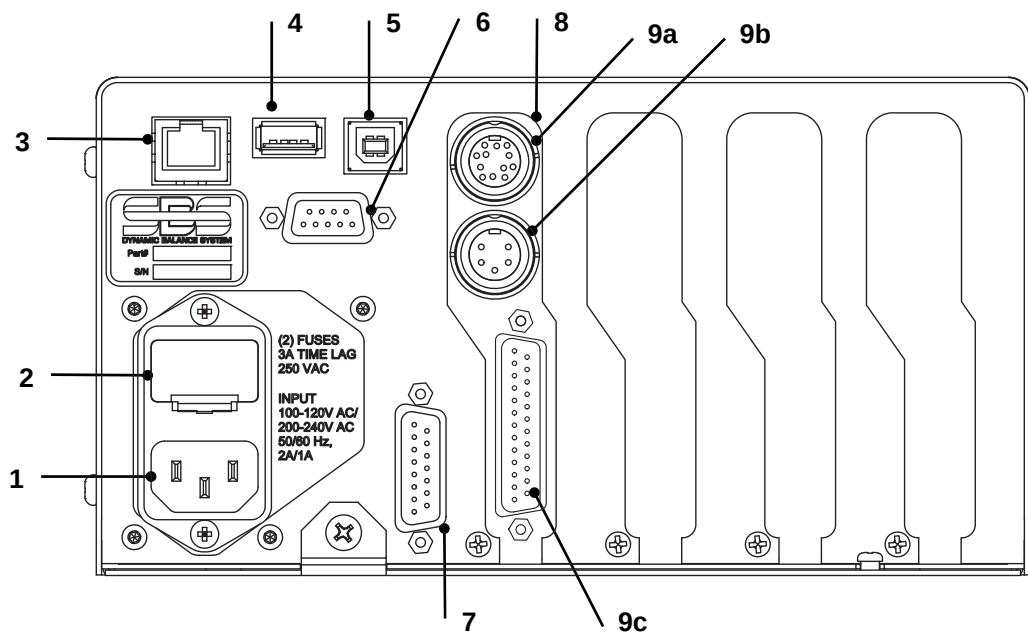
Kontrollenhet utan frontpanel ansluten

Kontrollenheten kan användas utan att något fysiskt tangentbord/displaymontage är anslutet. SBS tillhandahåller Windows-program som fungerar som virtuellt tangentbord/display. Enda indikation på att

strömmen påslagen för enheten utan någon fysisk frontpanel är standardprogrammenyn och command prompt. (se: avsnittet Programgränssnitt).

Bakre panel-anslutningar

Följande figur visar baksidan på kontrollen. Följande anslutningar finns på baksidan av kontrollenheten, och är gemensamma för alla kort som är installerade i kontrollen.



- 1) STRÖMTILLFÖRSEL. Anslutning för nätpänningskabel (modell för växelström (AC) visas)
Försiktighet: Innan du ansluter någon ström till kontrollen måste du säkerställa att nätpänningen är i det specificerade området.
Växelströmsmodeller (AC): 100-120V AC, 200-240V AC, 50-60 Hz
Likströmsmodeller (DC): 21 VDC till 28 VDC. 5,5 A max vid 21 VDC.
- 2) SÄKRINGSHÅLLARE. Innehåller nätsäkringarna. Växelströmskontroller använder (2) 5x20 3 A tidsfördröjning, likströmskontroller använder (1) 5x20 6,3A.
- 3) ETHERNET. Erbjuder TCP/IP-anslutning till värdenheten, som t.ex. en CNC-kontroll.
- 4) USB-KONTROLL. Möjliggör anslutning av USB-minne för uppdatering av firmware. Senaste firmware för kontrollen samt uppdateringsanvisningar finns på SBS webbplats.
- 5) USB-ENHET. Erbjuder anslutning till en annan USB 2.0-värd, som t.ex. en CNC-kontroll.
- 6) PROFIBUS. Erbjuder anslutning till Profibus DP-värdenheten, som t.ex. en CNC-kontroll (tillval).
- 7) FJÄRRINSTALLATION. Denna DB-15-anslutning är samma som anslutningen på lådans framsida, och används för att ansluta tillvalskabeln för fjärrinstallation av frontpanelen.
- 8) ENHETSPLATSER. Numrerade platser är tillgängliga för installation av balanserarkort eller andra enhetskort som tillhandahålls av SBS. Oanvända platser täcks med blanka paneler.

Anslutningar för balanserarkort på baksidans panel

Som standard levereras kontrollen med ett kort, och ytterligare kort kan köpas och läggas till i kontrollen efter behov. Varje kort har tre anslutningar på kontrollens baksida, som är gemensamma för alla installerade balanserarkort.

- 9a) BALANSERARANSLUTNING. Ansluter till balanserarkabeln (12-stift SB5512, 8-stift SB5532).

- 9b) SENSORANSLUTNING. Ansluter till vibrationssensorn.
- 9c) FAST INSTALLATIONSGRÄNSSNITT. Standardanslutning DB-25 för anslutning av enskilda balanserarkort i kontrollen till en slipmaskinskontroll. En fullständig beskrivning av detta gränssnitt finns i avsnittet "Fast installationsgränssnitt".

Användning av balanseraren

Status-LED för balanserarens kortplats

Statusindikeringen för ett installerat balanserarkort är som följer:

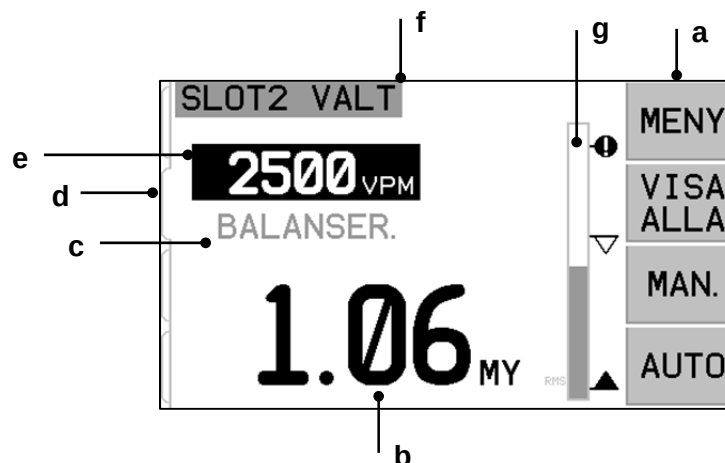
BALANS ÖVER KRITISKT VÄRDE. LED lyser **RÖTT** när den uppmätta vibrationen är över den av användaren angivna KRITISKA gränsen, eller om RPM-nivån överstiger av användaren angivet kritiskt max. RPM-gräns. LED blinkar medan systemet utför en automatisk balansering.

BALANS ÖVER TOLERANSGRÄNSEN. LED lyser **GULT** när den uppmätta vibrationen är över den av användaren valda TOLERANSNIVÅN. LED blinkar medan systemet utför en automatisk balansering.

BALANS UNDER TOLERANSGRÄNSEN. LED lyser **GRÖNT** när den uppmätta vibrationen är vid eller under vald TOLERANSNIVÅ. LED blinkar medan systemet utför en automatisk balansering.

Element på balanserarens huvudskärm

Följande element visas på balanserarkortets huvudskärm.



- a) MENYRAD. Höger sida av displayen används för att tilldela aktuella funktioner till de fyra korresponderande funktionsknapparna till höger om displayen. Ett animerat timglas visas på denna del av displayen under balanseringen och roterande cirklar indikerar framåtskridandet.

Funktionsknappar definieras enligt följande på huvudskärmen för varje balanserarkort. Se funktionsknappkartan för en översikt.

MENU (MENY) – Ett tryck på denna knapp visar en meny med en lista över valbara driftparametrar och andra funktioner för kontrollenheten.

SHOW ALL (VISA ALLA) – Visar status för alla balanserarkort eller andra installerade kort på samma skärm.

Ett tryck på CANCEL (AVBRYT) från skärmen SHOW ALL (VISA ALLA) kommer att visa en "systemstatus"-skärm med alla aktuella Ethernet-inställningar för kontrollen. Ett tryck på vilken knapp som helst från denna skärm kommer därefter att visa en skärm över "firmware-versioner", med

versionsinformation för alla enheter som är installerade på kontrollenheten. Ett tryck på vilken knapp som helst från denna skärm kommer att återvända till skärmen SHOW ALL (VISA ALLA).

MAN. – Övergår i manuellt balanseringsläge, vilket möjliggör manuell förflyttning av de två viktade massorna i balanseraren (M1 eller M2). Varje massa kan flyttas i båda riktningarna genom att använda fram- och tillbakapilarna. Dessa pilknappar finns bara tillgängliga i manuellt balanseringsläge.

AUTO – Startar en automatisk balanseringscykel. Ett tryck på CANCEL (AVBRYT) kommer att stoppa den automatiska balanseringscykeln. (*se: avsnittet Automatisk balansering*).

- b) **VIBRATIONS-DISPLAY.** Indikerar slipmaskinens uppmätta vibrationsnivå i antingen mikron eller mils förskjutning, eller hastigheten i millimeter/sekund eller mils/sekund. Visade enheter kan väljas i menyn.
- c) **STATUS.** Indikerar aktuell status för valt balanserarkort.
- d) **SKÄRM-FLIK.** Flikar visas på vänster sida av displayen för var och en av de installerade enhetskorten. Den öppna fliken indikerar vilket enhetskort som är valt för tillfället. På bilden har kortet på kortplats nr 1 valts, och en stängd flik indikerar att det finns ett annat kort installerat på kortplats nr 2. Flikarna är i linje med enhetskortens fyra status-LED till vänster om displayen.
- e) **RPM-DISPLAY.** Visar spindelns RPM (rotationshastighet), uppmätt av balanseraren. Displayen indikerar även RPM-frekvensen under ett manuellt filtervibrationstest.
- f) **IDENTIFIERINGSETIKETT.** Displayens övre kant visar det användarvalda namnet på den enhet som för närvarande är vald, samt aktuell placering i menystrukturen.
- g) **STAPELDIAGRAM.** Stapeldiagrammet visar uppmätt vibrationsnivå i förhållande till LIMIT (GRÄNS), TOLERANCE (TOLERANS) och CRITICAL (KRITISKA) nivåer.

MENY-inställningar

Observera: Alla menyalternativ ställs in för varje enskilt installerat balanserarkort, eller annan enhet.

Tryck på knappen MENU (MENY) för att visa de menyalternativ som beskrivs nedan. Menyn ger åtkomst till systeminställningar för enskilda balanserarkort, och möjlighet att utföra vissa driftfunktioner. Använd pilarna upp respektive ner för att flytta dig mellan olika menyalternativ. Tryck på ENTER för att få tillgång till det valda menyalternativet. Tryck på EXIT eller CANCEL (AVBRYT) för att lämna menyn och återgå till kortets huvudskärm.

Balansinställningar

Använd bakåtbilen för att flytta prompten från en siffra till nästa. Använd pilarna upp respektive ner för att öka eller minska värdet på den valda siffran. Tryck på ENTER för att spara alla ändringar och gå vidare till nästa balansinställning. Ett tryck på CANCEL (AVBRYT) gör att du kommer tillbaka till menyn. Var och en av följande tre balansinställningar presenteras efter varandra.

- **LIMIT (GRÄNS)** målnivå. Detta är den lägre gräns som balanseraren kommer att försöka uppnå vid en automatisk balanseringscykel. Värdet bör ställas in 0,2 mikroner högre än nivån på bakgrundsvibrationen.
- **TOLERANCE (TOLERANS)**-nivå. Denna nivå anger det högre värdet för det acceptabla balansområdet. När nivån överskrids kommer ett fel att rapporteras om att balansen är utanför toleransområdet (s.k. BOT, Balance Out of Tolerance). Detta fel är en signal till operatören eller maskinkontrollören att maskinen bör ombalanseras. Nivån måste bestämmas med hänsyn till processen. Den bör sällan vara mer än 1 mikron över gränsnivån.

- **CRITICAL (KRITISK)** nivå. Denna nivå kan ställas in på ett värde som ger en andra varning om extremt dålig balans som kan orsaka skador på slipmaskinen eller processen. När nivån överskrids kommer ett fel att rapporteras om att balansen är utanför det kritiska toleransområdet (s.k. BOT2). Detta fel är en signal till operatören eller maskinkontrollören att maskinen bör stoppas. Samma fel kan även utlösas av alltför högt RPM (se: *Kritiskt RPM*).

Vibrationsenheter

Tryck på den knapp som anger vilken av de tillgängliga vibrationsenheterna som ska användas. Välj mellan förskjutning och hastighet, samt mellan brittiska och metriska enheter. De för närvarande valda enheterna är markerade på skärmen. När de är valda kommer displayen att ändras så att pilarna upp och ner kan användas för att ställa in upplösningen. Tryck på ENTER för att spara ditt val. Ett byte mellan metriska och brittiska enheter för vibrationen kommer att omvandla de numeriska värdena som är inställda för gräns-, tolerans- och kritisk nivå. **Var försiktig** – Byte mellan enheter för förskjutning respektive hastighet kommer inte att ändra dessa numeriska värden, eftersom direktkonversion inte är möjlig. I detta fall måste användaren granska och ändra gränsinställningarna till lämpligt numeriskt värde.

Balanserarhastighet

Denna inställning kommer att påverka tiden det tar att utföra en automatisk balanseringscykel. "Normal" är den korrekta inställningen för de flesta tillämpningar. Den förinställda fabriksinställningen är "Cautious" (Försiktig), för att säkerställa att alla maskiner får en bra balansering.

- **CAUTIOUS (FÖRSIKTIG)** – Inställning 1. Denna inställning styr balansvikterna i ett långsammare balanseringsläge. Det är mest användbart på höghastighetsslipmaskiner, eller andra maskiner där små förflyttningar av balansvikterna orsakar dramatiska förändringar i vibrationsnivån.
- **AGGRESSIVE (AGRESSIV)** – Inställning 2. Denna inställning styr balanseraren i det snabbaste balanseringsläget. Det är mest användbart på maskiner med låg hastighet och stor skivor.
- **NORMAL** – Inställning 3. Denna inställning använder en kombination av snabb balansering tills vibrationsnivån är 1,0 mikron och övergår därefter automatiskt till en långsammare process för korrekt balansering.

Vibrationsdiagram

Denna funktion möjliggör för användaren att utföra ett vibrationsspektrumsvep för ett valt RPM-område. Åtgärden tar 10-20 sekunder. Den genererar en grafisk representation på skärmen av den vibrationsamplitud som avlästs för varje RPM-område i ett stapeldiagram. Den producerar även en text som listar de tjugo största vibrationstopparna som påträffats under spektrumsvepet. Se avsnittet "Vibrationsdiagram" för mer information om användningen.

För-balansering

Funktionen för-balansering är en stegvis process som hjälper maskinoperatören med manuell placering av balansvikter på slipmaskinen, i rätt läge för att uppnå en hyfsad balansering. Denna funktion kan vara användbar efter installation av nya slipskivor, eller när obalansen i skivan överskrider balanseringskapaciteten hos den automatiska balanseringen. Genom för-balansering kan huvuddelen av skivans obalans undanröjas, vilket gör det möjligt för balanseringssystemet att utföra en slutlig finjustering av balanseringen och upprätthålla balansen allteftersom skivan slits. Se avsnittet "För-balansering" för mer information om användningen.

Kortnamn

Ett användarvalt namn eller etikett används på skärmen för att identifiera varje balanserarkort. Om användaren inte anger något namn, är kortplatsens nummer (SLOT#) det förinställda namnet som anges på skärmen, där "##" är numret (1-4) för den kortplats där kortet är installerat.

Menyåtkomst

Detta val gör det möjligt att låsa frontpanelens meny med hjälp av en standardsäkerhetskod. Val av skyddat läge omöjliggör åtkomst till menyn om inte åtkomstkoden anges. Detta säkerställer att systeminställningarna inte ändras av misstag. Skärmen visar "ENABLED" (AKTIVERAD) när menyn är olåst, och "PROTECTED" (SKYDDAD) när menyn kontrolleras av åtkomstkoden. Standardåtkomstkoden är **232123**. När koden har angetts följer ett tryck på knappen ENTER, är menyvalet skyddat. För åtkomst till menyn krävs nu att denna kod anges. Meddelandet MENU ACCESS PROTECTED (SKYDDAD MENY) kommer att visas för att meddela användaren om att menyn nu är lösenordsskyddad och användaren kommer att få möjlighet att ange koden. Om en annan kod än den korrekta anges kommer meddelandet INCORRECT CODE ENTERED TRY AGAIN/CANCEL (FELAKTIG KOD FÖRSÖK IGEN/AVBRYT) att visas.

För att inaktivera menyskyddet, välj MENU ENTRY (MENYÅTKOMST) och ange samma kod för att stänga av skyddet. Displayen för MENU ENTRY (MENYÅTKOMST) kommer att visa ENABLED (AKTIVERAD) när skyddet har inaktiverats.

Fabriksinställningar

Återställer användarvalda parametrar under menyn BALANCE SETTINGS (BALANSINSTÄLLNINGAR) till de förinställda fabriksvärdena, ändrar BALANCE SPEED (BALANSERINGSKRAFT) till CAUTIOUS (FÖRSIKTIG), och återställer CRITICAL RPM (KRITISKT RPM) till 0.

Kritiskt RPM

Dessa två skärmar tillåter användaren att ställa in både en maximal RPM-gräns och en minimal RPM-gräns. Om maskinens RPM stiger över maxgränsen eller sjunker under minimigränsen kommer balanskontrollen att indikera ett fel enligt beskrivningen nedan.

- 1) KORTPLATSENS STATUS-LED kommer att lysa **RÖTT** om maxgränsen för RPM överskrids.
- 2) Både BOT och BOT2 kommer att vara aktiva om maxgränsen för RPM överskrids.
- 3) BOT2 kommer att vara aktiv och BOT inaktiv om maskinens RPM sjunker under lägsta RPM-gräns.
- 4) Huvuddriftskärmen kommer att visa ikoner för "RPM utanför gränsen",  eller .

Dessa gränser är båda möjliga orsaker till att BOT2 är aktiv (*se Kritisk balans*). BOT2 kan övervakas av maskinoperatören, och om så önskas kan den användas för att utlösa ytterligare varningar eller för att avbryta slipmaskinens drift. För att ställa in någon av gränserna, använd vänster piltangent för att välja siffror, och därefter pilarna upp eller ner för att ändra den valda siffran. Tryck på ENTER för att spara inställningen och återvända till de övriga skärmarna. För att inaktivera någon av de kritiska RPM-gränserna, sänk helt enkelt den inställda gränsen till noll.

LÄGE CNC BOT

Detta val kontrollerar beteendet hos halvledarrelän för både BOT (Balance out of Tolerance) och BOT2 (Critical Tolerance) **under automatiska balanseringscykler**. Vid inställningen "INACTIVE (SB-2500)" (INAKTIV (SB-2500)) är båda dessa relän öppna och ur drift under balanseringscykeln, så länge inget fel om kritisk RPM detekteras. Detta beteende matchar SB-2500 och förinställt värde för SB-4500-serien. Vid inställningen "ACTIVE (HK-5000)" (AKTIV (HK-5000)) är båda dessa relän i drift under balanseringscykeln. Varje halvledarrelä kommer att vara stängt om vibrationsnivån överskrider sina inställda gränsvärden (*se CNC/systemtidsdiagram*).

Förberedelse för inställning av driftparametrar

Var noga med att du till fullo förstår funktion och användning av kontrollens frontdisplay så som den beskrivs i föregående avsnitt innan du försöker utföra följande åtgärder.

Bakgrundsvibration

En kontroll av bakgrundsvibrationens nivå måste utföras för att systemet ska kunna installeras på rätt sätt.

Montera vibrationssensorn på den plats där den ska användas vid drift (se: *Placering av vibrationssensor*). Installera balanseraren, kontrollen och alla kablar enligt installationsavsnittet i handboken innan strömmen slås på till kontrollen. Låt slipmaskinen vara avstängd, tryck på knappen MAN. och använd pilknapparna för att manuellt ställa in vibrationsfiltret till slipmaskinens drift-RPM. Notera den uppmätta omkringvarande vibrationsnivån när maskinen inte är i drift.

Slå på alla sekundära maskinsystem (som t.ex. hydraulik och motorer), men låt maskinens spindel vara avstängd. Den vibrationsnivå som visas utan att spindeln är i drift är maskinens bakgrundsvibration. Notera denna bakgrundsvibration för senare användning då systemets driftparametrar ska ställas in. Se avsnittet "Omgivning" för förklaring av möjliga källor till bakgrundsvibrationer.

Verifiering av balanserarens storlek

Använd de manuella motorknapparna (de vänstra och högra pilknapparna markerade M1 respektive M2) för att rotera vikterna i balanseraren medan maskinen arbetar vid normal drifthastighet. Genom att flytta var och en av de två vikterna i motsatta riktningar bör operatören kunna orsaka vibrationer i slipmaskinen som är större än tre mikron, men inte mer än trettio mikron. Om resultaten inte ligger inom detta intervall kan det vara ett tecken på att en balanserare med annan storlek behövs för din tillämpning. Kontakta din leverantör av SBS Balanssystem för råd. Under tiden, låt inte slipmaskinen vara i drift under längre tidsperioder med höga vibrationsnivåer.

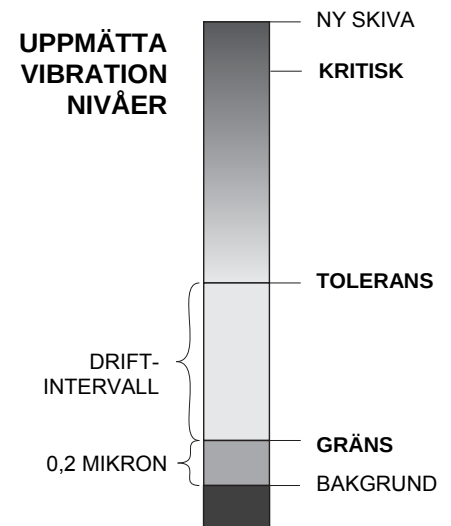
Inställning av driftparametrar

Detta avsnitt beskriver kontrollens driftparametrar som väljs via en meny. För kontrollenheter med fler än ett balanserarkort installerat bör användaren först välja önskat kort och gå därefter in på MENU (MENYN).

Driftparametrarna ställs in för varje enskilt kort.

LIMIT (GRÄNS) för automatisk balansering

SBS Balanseringssystem kommer automatiskt att balansera till en användarspecifierad lägsta vibrationsnivå, Auto-Balance LIMIT (gränsen för automatisk balansering). Gränsen representerar den bästa balans som går att uppnå i en automatisk balanseringscykel. Fabriksvärdet är inställt på 0,4 mikrons förskjutning. En balansgräns på 1,0 mikron eller mindre anses allmänt vara tillräckligt för de flesta tillämpningar. Gränsen ska ställas in på **minst** 0,2 mikron högre än den högsta noterade bakgrundsvibrationen som noterades tidigare under avsnittet "Förberedelse för inställning av driftparametrar". **Ju lägre gräns som ställs in, desto längre tid kommer systemet att behöva för att uppnå balans.** Viss erfarenhet kan vara nödvändig för att kunna fastställa en lämplig gräns för automatisk balansering för en viss installation.



INGET BALANSERINGSSYSTEM KAN BALANSERA SLIPSKIVAN TILL ETT VÄRDE UNDER BAKGRUNDSNIVÅN. Att försöka ställa in balansgränsen under bakgrundsnivån kommer att resultera i

långa eller misslyckade balanseringscykler. Eftersom bakgrundsvibrationens nivå ofta orsakas av vibrationer som överförs via golvet, kan dessa nivåer ändras om maskiner i närheten tas i eller ur drift. **Ställ in balansgränsen under perioder när systemet utsätts för maximal golvöverförd vibration.**

För att ställa in gränsen, välj BALANCE SETTINGS (BALANSINSTÄLLNINGAR) i menyn. Gränsen ställs in genom att använda pilknapparna och därefter trycka på ENTER. **Observera:** Det är möjligt att välja enheter för hastighet för övervakning av maskinvibrationer, men inställning av gränsen kan endast göras i enheter för förskjutning.

TOLERANS för automatisk balansering

Denna operatörsinställning fastställer en övre gräns för normala processvibrationer i systemet. När gränsen nås kommer inställningen att orsaka en indikation om behovet att utföra en automatisk balansering. Indikationer på frontpanelen gällande balansstatus visas i följande tabell, och ytterligare indikation ges via gränssnitten för både fasta installationer och programvara. Toleransnivån måste ställas in **minst** 0,2 mikron över inställd LIMIT (GRÄNS). Normalt ställs den in minst 1 mikron över inställd LIMIT (GRÄNS).

Vibrationsnivå	Kortplatsens status-LED	Stapeldiagram	Statusmeddelande
Below TOLERANCE (Under TOLERANS)	Grön	Grön	BALANCED (BALANSERAD)
Above TOLERANCE (över TOLERANS)	Gul	Gul	NEEDS BALANCE (BEHÖVER BALANSERAS)
Above CRITICAL (Över KRITISKT värde)	Röd	Röd	CRITICAL (KRITISK)

Auto-Balance CRITICAL (automatisk balansering KRITISK)

Denna operatörsinställning fastställer en övre säkerhetsgräns för vibrationer i systemet. När gränsen nås kommer inställningen att orsaka en indikation om det absolut nödvändiga behovet att utföra en ombalansering. Denna indikation på frontpanelen visas i tabellen ovan, och ytterligare indikation ges via gränssnitten för både fasta installationer och programvara. Den kritiska nivån måste ställas in **minst** 2,0 mikron över inställd TOLERANCE (TOLERANS).

Vibrations-display

Metrisk eller brittiska enheter kan väljas för visning av maskinens vibrationsnivåer på kontrollenheten. Kontrollenheten kan också visa vibrationen som hastighet eller avvikelse. Fabriksinställningen på förskjutning speglar mest direkt slipskivans rörelse och har därför inverkan på arbetsstyckets vibrationer. Använd menyalternativet VIBRATION UNITS (VIBRATIONSENHETER) för att välja önskat alternativ.

Val av balanseringshastighet

Denna menyinställning växlar kontrollenhetens respons på automatisk balansering mellan tre olika inställningar. Syftet med denna justering är att maximera hastigheten och noggrannheten hos SBS Balanseringssystem när det är installerat på olika typer och storlekar av slipmaskiner.

För att bestämma korrekt inställning för balanseringshastigheten är det nödvändigt att observera hur systemet arbetar under de första balanseringarna. Starta en automatisk balanseringscykel med systemet installerat på slipmaskinen och maskinen i drift. Kontrollera att systemet stabilt och i god takt rör sig mot en balanspunkt. Obalansera systemet två eller tre gånger genom att använda knapparna på den manuella skärmen (MAN.). Starta för varje gång en automatisk balansering och kontrollera resultaten. Välj därefter var och en av de övriga hastighetsinställningarna och kör ytterligare två eller tre tester. Ett felmeddelande "Error I" som visas under detta test indikerar att PULS-inställningen bör ändras till ett långsammare värde (*se avsnittet Visade felmeddelanden*). Denna snabbkontroll kommer att ge en tydlig indikation på rätt inställning. Ditt SBS Balanseringssystem är nu inställt för din slipmaskin.

Automatisk balansering

När alla driftparametrar är inställda är SBS Kontrollenhet redo att utföra automatiska balanseringar, som initieras genom ett tryck på knappen AUTO eller med ett kommando om att starta balanseringen via gränssnitten för fasta installationer eller programvara. Det är viktigt att förstå att automatisk balansering är en automatisk cykel som startas av användaren, genomförs enligt de inställda driftparametrarna och därefter avslutas. **Mellan balanseringscyklerna kommer systemet att rapportera om vibrationsnivåer och RPM, men kommer inte själv att starta en automatisk balanseringscykel.**

Automatisk balansering bör utföras med maskinen i drift och flödande kylmedium. **Automatisk balansering bör inte utföras medan skivan är i kontakt med arbetsstycke eller rengöringsverktyg.** Processerna att slipa, rengöra eller flytta skivan kan orsaka vibrationer i maskinen som är oberoende av balansen hos skivan. Att försöka balansera samtidigt med sådana processer kommer inte att fungera och det kommer att ha en försämrade effekt på resultaten av slipningen eller rengöringen. (se: CNC/systemtidsdiagram).

För-balansering

Förberedelse för för-balansering

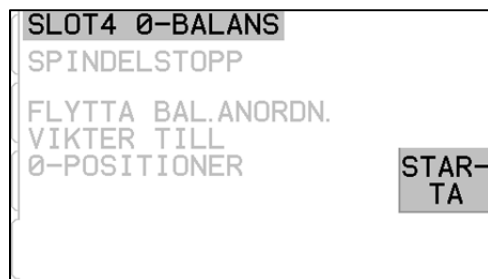
För-balansering används för att initialt balansera slipmaskinen genom att manuellt placera balansvikterna på slipskivan. För vissa tillämpningar (särskilt för stora skivor) kanske balanseraren inte har tillräcklig kapacitet för att balansera en ny skiva med extrem obalans. I sådana fall kan SBS Balanseringssystem hjälpa till med den manuella placeringen av balansvikter för att kompensera för det mesta av skivans obalans. Automatisk balansering kan därefter användas för att ge balanskontroll till nästa skivbyte.

1. Innan balanseringen kan utföras måste maskinen anpassas så att användaren enkelt kan placera balansvikter manuellt på maskinen. Detta kan uppnås genom vilken som helst av de metoder som beskrivs under avsnittet "Balanserartyp"-inställningar.
2. Var och en av balansvikterna bör vara markerad med en centrumlinje (tyngdpunkt). Centrumlinjen kan användas för att placera varje balansvikt mot vinkelskalan på maskinen. Fasta massvikter som ska användas bör vara etiketterade 1, 2, 3 etc, för att identifiera dem individuellt.
3. En korrekt vinkelskala måste finnas på slipmaskinen som referens för balansvikternas placering. Skalans noggrannhet och upplösning avgör hur noga balansvikterna kan placeras och kommer att avgöra hur väl maskinen kan balanseras. SBS kan tillhandahålla vinkelskalor till användare som inte har någon. Kontakta ditt SBS-ombud för mer information.

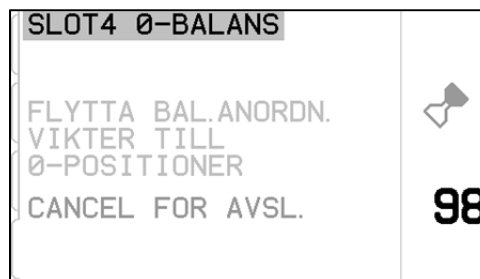
Före för-balanseringen är det viktigt att först minimera balanserarens effekt på maskinens balans, så att för-balanseringen bara korrigerar för den nya skivans obalans. Efter att den gamla skivan är borttagen från maskinen och innan den nya skivan har installerats bör slipmaskinen startas och en balanseringscykel utföras. Detta kommer att flytta balansvikterna i balanseraren till ett noll-läge 180 grader från varandra. Stoppa maskinen efter att cykeln är slutförd, installera den nya skivan, och fortsätt därefter med för-balanseringen. Att hoppa över detta steg kommer att begränsa systemets effektiva balanseringsområde i efterföljande automatiska balanseringscykler.

Noll-balansvikter (0-BAL)

Detta alternativ är bara tillgängligt på särskilda kontaktfria balanserare som har alternativet "Noll-vikter" installerat. Istället för att köra en balanseringscykel före installation av en ny skiva kan användaren välja detta alternativ för att automatiskt flytta balansvikterna i balanseraren till noll-läge (180 grader från varandra). När detta alternativ är valt kommer texten "STOP SPINDLE" ("STOPPA SPINDELN") att blinka, och START-knappen kommer inte att visas förrän spindeln har stannat. Efter ett tryck på START kommer den andra skärmen nedan att visas, medan balansvikterna placeras.



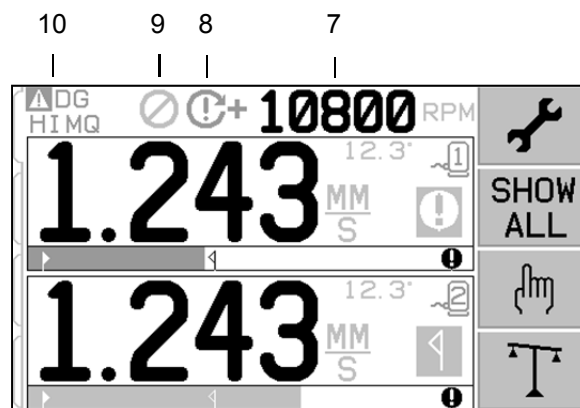
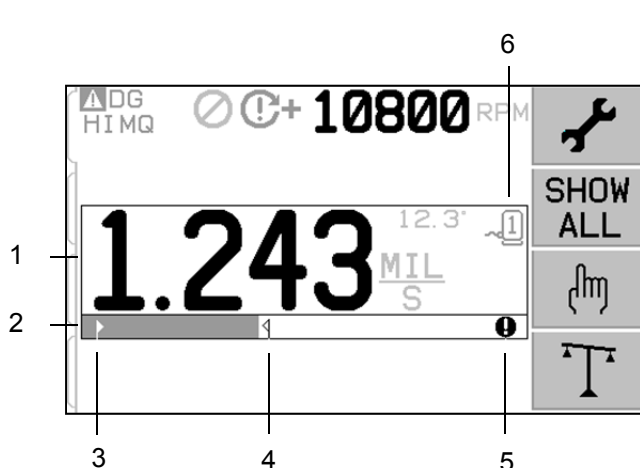
0-BAL stoppa spindeln



0-BAL flytta vikter

Börja för-balanseringen genom att välja "Pre-Balance" ("För-balansering") från menyn. Skärmen för för-balansering kommer att visas och ger användaren möjlighet att välja mellan följande alternativ.

Detta är för-balanseringsskärmen. Den första skärmen visar displayen vid läget enplansbalansering och den andra visar displayen vid läget 2-plansbalansering. Den första gruppen skärmelement som visas är specifik för enplansbalansering, och dessa fördubblas i 2-planssyn.



Skärmelement på för-balanseringsskärmen för enplan

- Vibrationsnivåindikation. Vibrationsvärden kommer inte att visas om det är något vibrationsfel (saknat eller kortslutet) eller om inget RPM-värde visas. Till höger om vibrationsdisplayen kommer två balansförhållanden att visas när de inträffar:
 - Toleransnivån överskriden (gul färg). Symbolen kommer att blinka i gult om vibrationsnivån överskrider den gräns som användaren valt för balanstoleransen.
 - Kritisk balans överskriden (gul färg). Symbolen kommer att blinka i gult om vibrationsnivån överstiger den nivå som användaren valt som kritisk balansnivå.
- Stapeldiagram över vibrationer. Visar aktuell vibrationsnivå grafiskt. Skalan är linjär mellan de aktuella inställningarna för balansgräns och balanstolerans. En annan linjär skala gäller mellan nivån för balanstolerans och den kritiska balansnivån.
- Balansgräns. Denna fixerade punkt på kurvan indikerar den aktuella inställningen för balansgränsen, relativt den uppmätta vibrationsnivån.
- Balanstolerans. Denna fixerade punkt på kurvan indikerar den aktuella inställningen för balanstoleransen, relativt den uppmätta vibrationsnivån.

5.  Kritisk balansnivå. Denna fixerade punkt på kurvan indikerar den aktuella inställningen för kritisk balans, relativt den uppmätta vibrationsnivån.
6.  Kortplatsnummer. Identifierar balanserarplanet genom kortplatsnumret (1-4) i SB-5500. Notera: För dubbelplansbalansering måste kortplats 1 och 2 paras ihop, eller kortplats 3 och 4. Den aktuella och aktiva kortplatsen visar sensorsymbolen med kortplatsnumret i grön färg. För att välja ett alternativt balanseringsplan (kortplatsnummer), använd skärmen Show All (Visa alla).

Skärmelement på för-balanseringsskärmen som är gemensamma för 2 plan

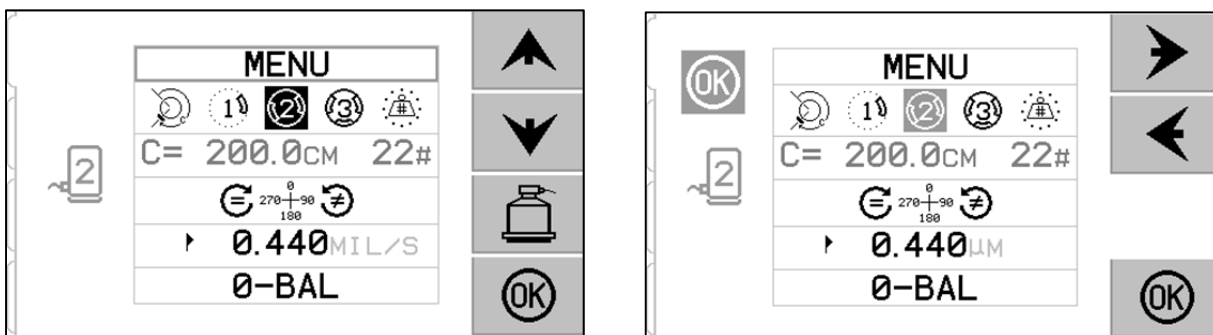
7. RPM-indikering. RPM-värden kommer inte att visas om det inte finns någon inkommande signal (spindeln är stoppad, eller RPM-sensorn saknas eller är kortsluten). Ett manuellt RPM-värde kan ställas in om det behövs (se avsnittet Manuell RPM-inställning).
8. RPM-fel. Visar en av följande ikoner för att indikera RPM-felet:
 - a.  - (röd färg) Kritiskt RPM överskridet. Symbolen kommer att visas och blinka om RPM-nivån är över det användarinställda värdet för kritiskt RPM.
 - b.  - (röd färg) Lägsta RPM-värde ej uppnått. Symbolen kommer att visas och blinka om RPM-nivån är under det användarinställda värdet för lägsta RPM.
 - c.  - (gul färg) Ingen RPM-signal från sensorn.
 - d.  - (gul färg) RPM över driftgränsen. Symbolen kommer att visas och blinka när detekterad RPM är över det maximala driftvärdet på 30 000 RPM.
 - e.  - (gul färg) RPM under driftgränsen. Symbolen kommer att visas och blinka när detekterad RPM är under det lägsta driftvärdet på 300 RPM.
9.  - Front Panel Inhibit (FPI) (Hindrad frontpanel) är aktiv (se "FPI" i avsnittet "Fast installationsgränssnitt").
10.  - Denna symbol visar ett existerande fel (se avsnittet Felkällor), och visas med bokstavskoden för motsvarande fel.

Rutiner för redigering och navigering

Följande visar vad som gäller för alla för-balanseringsmenyer.

- En gul kantlinje används för att indikera vilket alternativ som för närvarande är valt. De flesta inställningar har symboler som indikerar tillgängliga alternativ för just den inställningen. Vissa inställningar kräver en siffra för att ställas in.
- Aktuella sparade inställningar visas antingen som en symbol som är markerad med vit bakgrund, eller genom att den inställda siffran visas.
- Använd pilknapparna för att flytta från en inställning till nästa. Den gula kantlinjen kommer att indikera aktuellt val.
- Tryck på OK-knappen för att aktivera det valda alternativet. Tryck på  Cancel (Avbryt) för att lämna menyn.

I redigeringsläge:



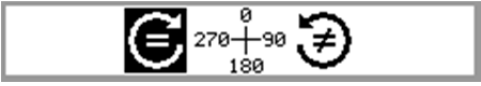
- Gulmarkerad bakgrund används för att visa det objekt eller den siffra som för närvarande redigeras.
- OK-symbolen kommer att blinka i gult på vänster sida av skärmen närhelst det aktuella valet är ett annat än de sparade inställningarna. Detta indikerar att ett tryck på OK är nödvändigt för att spara de nya inställningarna. Tryck på OK för att spara ändringar eller tryck på Cancel (Avbryt) för att radera gjorda ändringar och återgå till tidigare data.
- Pilknapparna används för att göra val bland de tillgängliga alternativen, och även för att redigera siffror. När en siffra måste anges används -knappen för att välja den siffra som ska ändras (flyttar understrykningen). Knapparna och ökar eller minskar värdet på den understrukna siffran. Att hålla nere pilknappen startar en accelererad repetition av knapptryckningen.
- Tryck på för att lämna för-balanseringsskärmen och återvända till huvudskärmen för automatisk balansering.

För-balansering, inställningar

Det finns ett antal användarvalda driftinställningar för för-balanseringen, som kan hittas under -knappen på för-balanseringsskärmen. Tryck på -knappen på för-balanseringsskärmen för att öppna denna meny. Inställningsmenyn kommer att stängas efter 1 minuts inaktivitet och enheten kommer att återvända till för-balanseringsskärmen utan att spara några ändringar. Det fasta installationsgränssnittets utsignalsrelän förblir aktiva under installationen.

Var och en av följande inställningar presenteras i ordning på inställningsmenyn.

MENU	Ger åtkomst till alla inställningar på menyn för det valda balanseringsplanet.
-------------	--

	Balanseringstyp. Varje typ beskriver den metod för fastsättning av balansvikterna som ska användas för att utföra balanseringen.  Perifer vikt – En vikt med varierande massa placeras på avstånd runt rotorns periferi.  Enkel vikt – En vikt med varierande massa placeras i vinkel.  Två vikter – Två lika stora, fasta vikter placeras med varierande vinkel mot varandra.  Tre vikter – Tre lika stora, fasta vikter placeras med varierande vinkel mot varandra.  Fasta lägen – Ett specifikt antal monteringslägen i ett jämnt fördelat fast mönster (som t.ex. en cirkel) finns tillgängliga för att lägga till varierande vikter.
	Om balanseringstypen <u>Fasta lägen</u> väljs kommer den högra sidan av detta alternativ att vara redigerbar. Denna inställning tillåter ändring av antalet tillgängliga fasta viktplaceringslägen (från 3 till 99). Lägena antas vara jämt fördelade i ett 360-gradersmönster. De måste numreras i ordning på maskinen från 1 till högsta tillgängliga nummer. Om balanseringstypen <u>Perifer vikt</u> väljs kommer den vänstra sidan av detta alternativ att vara redigerbar. Detta tillåter redigering av rotorns periferi på maskinen, runt vilken användaren ska mäta avståndet för att placera en balansvikt.
	Skalriktning. Detta anger riktningen för den skala som används för att placera för-balanseringsvikterna relativt skivans rotationsriktning. Viktskalans riktning är den riktning i vilken vinkeln ökar (0°, 90°, 180° etc.) eller placeringsnumret för vikternas läge (1, 2, 3, 4, etc.) ökar.  Spindelrotation är i samma riktning som viktskalan.  Spindelrotation är i motsatt riktning mot viktskalan.
	Balansgräns. Detta är samma inställning som AUTO BALANCE LIMIT (gräs för automatisk balansering). Den låga vibrationsnivå då balanseringen anses vara avslutad.
	Noll-balans. Utför en noll-placering (180°-grader ifrån varandra) av balansvikterna. Endast tillgänglig för speciella kontaktfria mekaniska balanserare som har alternativet "Noll-vikter" installerat.

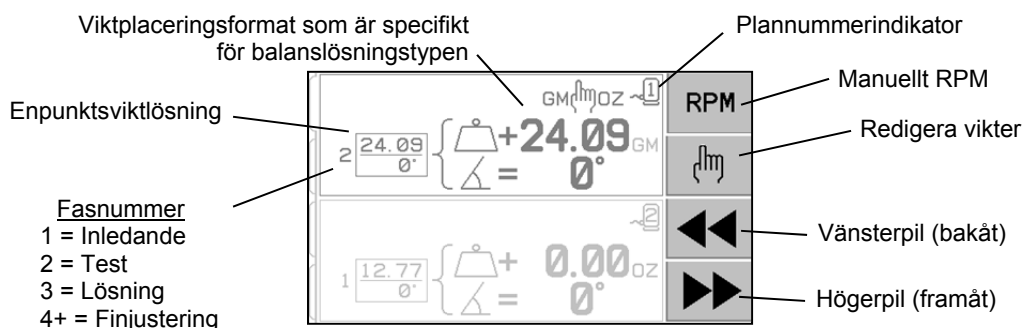
T För-balanseringsprocess

Tryck på **T** på för-balanseringsskärmen för att starta en fullständig för-balansering. Det finns ett minimum på tre faser för varje balanseringscykel:

1. **Inledande fas.** Vibrationsnivån mäts och sparas.
2. **Testfas.** En testvikt placeras på maskinen så att dess effekt kan mätas.
3. **Lösningsfas.** Den balanserande lösningen erhålls. Den korrigerande vikten placeras på maskinen och resultaten mäts.

Om den resulterande vibrationen är under balansgränsen **▶** kommer balanseringsprocessen att slutföras och gå över till huvudskärmen. Om den resulterande vibrationen är över balansgränsen kommer en ny balanserande lösning att erhållas för att korrigera den kvarvarande obalansen. Varje efterföljande balanslösning är en **finsjusteringsfas**. En finsjusteringsfas är bara en upprepning av lösningsfasen, och utförs om ytterligare justeringar behövs.

Fyra delar för varje för-balanseringsfas:



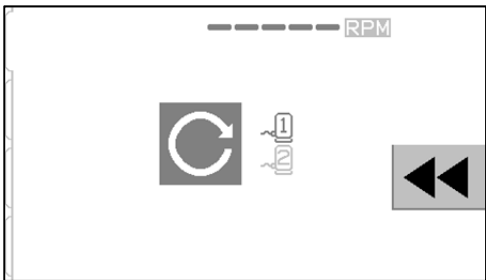
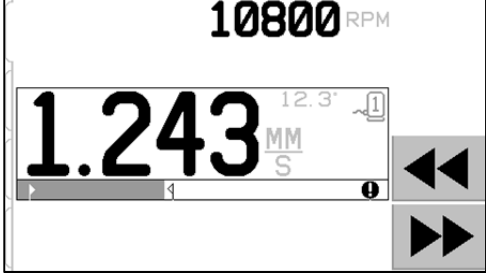
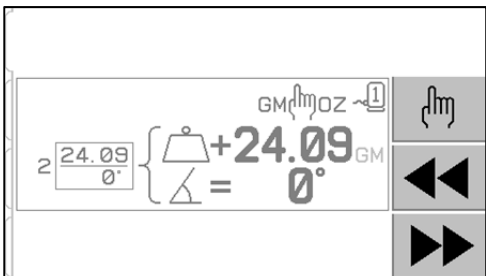
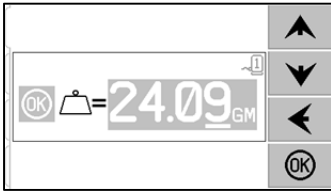
- a. Stoppa spindeln. Kontrollen indikerar att spindeln måste stanna.
- b. Placera ut vikterna. När spindeln har stannat måste operatören placera ut vikterna enligt anvisningarna.
- c. Starta spindeln. Spindeln måste ha startat.
- d. Mät. Vibrationen kan mätas för att beräkna nästa fas.

Informationen sparas genom en strömcykel. Den fasta installationsgränssnittets utsignalsrelän förblir aktiva under balanseringen. Med undantag för där så anges kommer **✗** Cancel (Avbryt)-knappen att stoppa balanseringen och återvända till huvudskärmen.

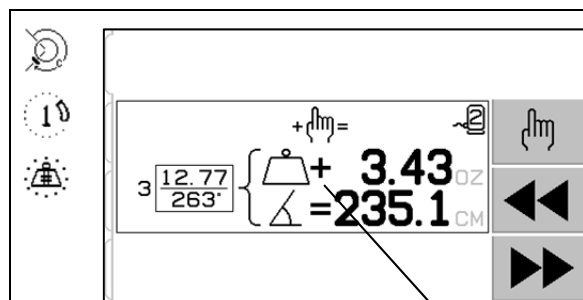
👉 Finsjustering

Tryck på **👉**-knappen på för-balanseringsskärmen för att starta en finsjustering. Detta hoppar över den inledande fasen och testfasen och börjar med lösningsfasen. Detta alternativ finns bara tillgängligt om SBS-systemet har sparat resultat från en tidigare slutförd inledande fas och testfas.

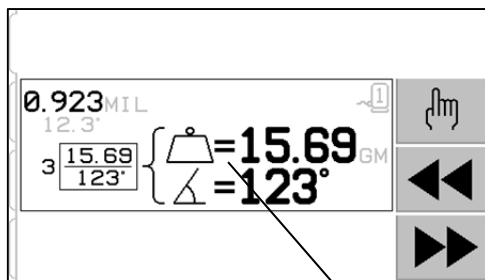
De första två faserna av för-balanseringscykeln (inledande fas och testfas) gör att SBS-systemet kan fastställa och spara nödvändig information om slipmaskinens skick och hur förändringar i balansvikterna kommer att påverka maskinens balans. Med antagande om att maskinens skick inte förändras (RPM, skivstorlek, etc.) så kan efterföljande balansering genomföras utan att behöva köra om dessa två faser. Om maskinens skick förändras kommer en balansering som baseras på de sparade resultaten från inledande fas och testfas att producera felaktiga resultat.

     	Inledande Starta spindeln – Denna skärm uppmanar dig att starta spindeln så att en vibrationsmätning kan göras. Både ikonen  och "RPM" blinkar som påminnelse. Kontrollen stannar på denna skärm tills den känner av att spindeln har kommit upp i konstant hastighet. Därefter fortsätter processen till mätskärmen. Vänsterpilen på skärmen indikerar att ett tryck på  kommer att ge åtkomst till historik-skärmarna.
     	Inledande Mät vibration – När rotationshastigheten har stabiliserats kommer en högerpil att visa sig på skärmen och blinka. Ett tryck på  kommer att spara mätvärdet i minnet. Vänsterpilen på skärmen indikerar att ett tryck på  kommer att ge åtkomst till historik-skärmarna.
     	Test Ikonen för att stoppa spindeln,  blinkar som påminnelse om att spindeln ska stoppas.
     	Test    Placera vikter – Testvikten som visas på skärmen måste läggas till på noll-läget. Värdet på testvikten visas. Under testfasen kommer ett tryck på redigeringsknappen  (inte ikonen ) att visa denna skärm, som möjliggör att testvikterna redigeras. Viktenheten kan också väljas mellan g, oz, kg, och ingen.  När redigeringen är klar, tryck på OK för att spara ändringarna och återvända till skärmen "Placera vikter".

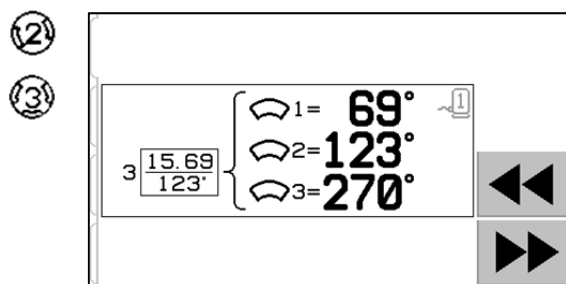
2 3 1 2 3 1.00 0° 1= 0° 2= 90° 3= 270° ◀◀ ▶▶	2 3 Placera vikter – När spindeln har stannat visar denna skärm hur operatören ska placera vikterna. Under denna fas bör en vikt placeras i noll-läget eller alla vikter flyttas till de visade platserna. Skärmar visas för 3-viktsbalansering, men samma process gäller för 2-viktsbalansering. Tryck på ▶▶ för att indikera att maskinen är redo.
1 2 3 1 2 1 2 ◀◀	Test Starta spindeln – Både ikonerna ↻ och "RPM" blinkar för att påminna om att spindeln ska startas igen. Vänsterpilen på skärmen indikerar att ett tryck på ◀◀ kommer att ge åtkomst till historik-skärmarna.
1 2 3 1 2 1 2 10800 RPM 12.3° 1.243 MM S ◀◀ ▶▶	Test Mät vibration – När rotationshastigheten har stabiliserats kommer en högerpil att visa sig på skärmen och blinka. Ett tryck på ▶▶ kommer att spara mätvärdet i minnet. Vänsterpilen på skärmen indikerar att ett tryck på ◀◀ kommer att ge åtkomst till historik-skärmarna.
1 2 3 1 2 1 2 10800 RPM ◻ ◻	Lösning Ikonen för att stoppa spindeln, ⛔ blinkar som påminnelse om att spindeln ska stoppas.



Additiv viktlösning (+)



Absolut viktlösning (=)



Lösning

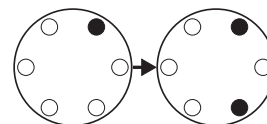
Placera vikter – Vikten bör ändras till det läge och den massa som visas för att få balansen till ett minimum.

Placera balansvikter på samma radie som testvikten.

Det finns två sätt att visa lösningen:

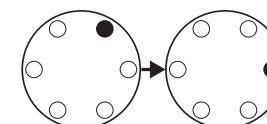
Additiv Lösning (+)

Låt alla existerande vikter vara kvar på maskinen och lägg bara till det som visas.



Absolut Lösning (=)

Ta bort alla testvikter först och placera därefter vikterna så som visas.



Tryck på för att växla mellan skärmarna för additiv respektive absolut lösning. (notera ikonen på lösningsskärmen).

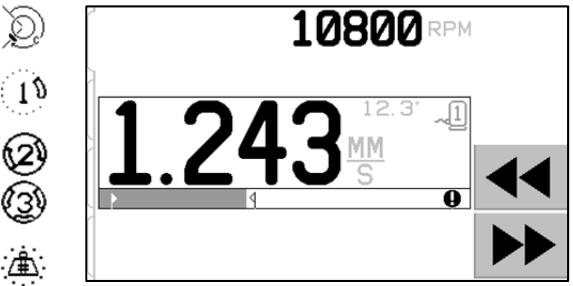
Placera vikter – Vikten bör ändras till de lägen som visas för att få balansen till ett minimum.

Tryck på högerpilen för att indikera att maskinen är redo.

Lösning

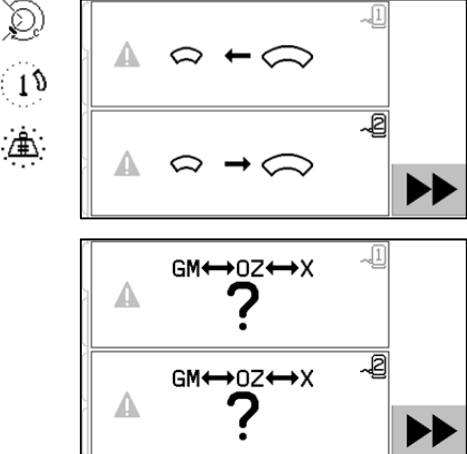
Starta spindeln – Både ikonen och "RPM" blinkar för att påminna om att spindeln ska startas igen.

Vänsterpilen på skärmen indikerar att ett tryck på kommer att ge åtkomst till historik-skärmarna.

	Lösning
	Mät vibration. När rotationshastigheten har stabiliserats kommer en högerpil att visa sig på skärmen och blinka. Ett tryck på högerpilen ►► kommer att spara mätvärdet i minnet. Vänsterpilen på skärmen indikerar att ett tryck på ◀◀ kommer att ge åtkomst till historik-skärmarna. Om den resulterande vibrationen är under balansgränsen ► kommer balanseringsprocessen att slutföras och gå över till huvudskärmen. Om den resulterande vibrationen är över balansgränsen kommer en ny balanserande lösning att erhållas för att korrigera den kvarvarande obalansen.

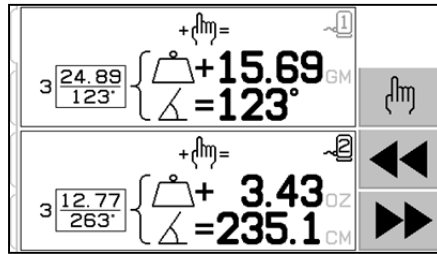
Varje efterföljande balanslösning är en **finjustering**. En finjusteringsfas är bara ännu en upprepning av lösningsfasen, och utförs om ytterligare justeringar behövs. Om några ändringar görs, måste en ny fullständig balansering köras genom att trycka på **T**.

En av följande skärmar kan visas istället för lösningsskärmen om balanslösningen är svår att uppnå.

	Den övre skärmen indikerar att antingen mindre eller större vikter bör användas. Tryck på knappen ◀◀ för att återvända till historik-skärmarna och få möjlighet att använda en större vikt, och upprepa därefter testfasen. Den nedre skärmen indikerar att compensationstalen för korrekt visning är mycket stora eller små och att viktenheten som används kan behöva bytas. Tryck på knappen ►► för att återvända till skärmen "Placera vikter" utan att göra några ändringar.
	Bilderna visar förslag på hur resultaten kan förbättras genom att öka eller minska vikten och/eller byta balanseringstyp mellan två och tre vikter. Tryck på knappen ►► för att återvända till skärmen "Placera vikter" utan att göra några ändringar.

För-balanseringssteg för dubbelplan

För enkelhetens skull visas för-balanseringsstegen ovan för enplansbalansering. Stegen för tvåplansbalansering är identiska, men skärmarna för viktplacerings- och vibrationsmätning kommer att visa information för vart och ett av de två planen, där den övre delen av skärmen visar ett plan och den nedre delen av skärmen visar det andra planet.

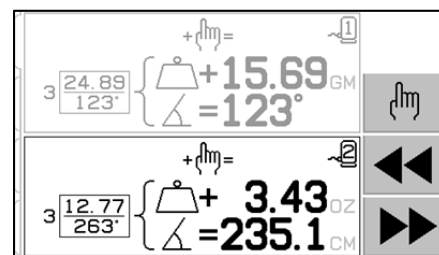
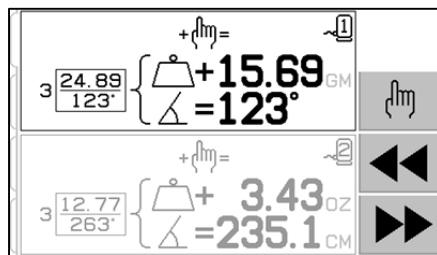


Viktplacering



Mät vibration

Fasen för testviktplacering är uppdelad i två separata steg, med en viktplacering för varje plan. Skärmen kommer att visa ett plan som aktivt, medan det andra planet är gråtonat. Slutför var och en av viktplaceringarna i sekvensen enligt anvisningarna.

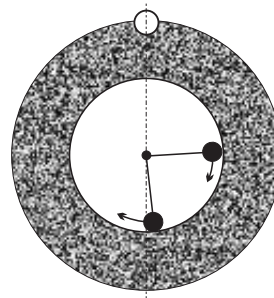


Manuell balansering

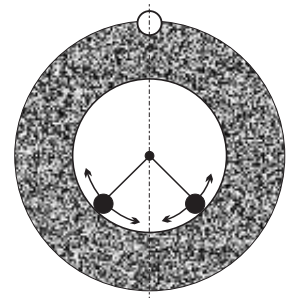
SBS Balanseringssystem är helautomatiskt, men kan även köras manuellt. Möjligheten att manuellt flytta balansvikterna i balanseraren är användbar för att utföra diagnostiska test och gör det möjligt för operatörer att manuellt balansera maskiner om så önskas.

Åtkomst till knappar för manuell balansering erhålls genom att trycka på MAN.-knappen. Ett manuellt RPM kan anges när ingen RPM-signal når balanseraren genom att använda pilknapparna för att ställa in nivån och därefter trycka på ENTER. Knapparna är indelade i två grupper, som var och en kontrollerar en av de två vikterna i balanseraren (M1 och M2). Varje vikt kan flyttas antingen framåt eller bakåt i förhållande till slipskivans rotationsriktning. **Endast en knapp i taget kan användas.** Vid manuell balansering flyttas de två vikterna i den riktning som minskar vibrationsavläsningen på vibrationsskärmen. Detta bör uppnås i tre steg.

Steg 1: Flytta var och en av de två vikterna lika mycket i samma riktning, antingen framåt eller bakåt. Om vibrationen ökar genom att flytta dem i en riktning, välj istället motsatt riktning. Fortsätt på detta sätt tills vibrationsnivån inte längre kan minskas. Förflyttningen placerar de två vikterna på var sida om en linje genom skivans centrum och obalansens centrum, som visas med en vit prick.



Steg 1



Steg 2

Steg 2: Hitta rätt vinkel för vikternas läge i förhållande till "centrumlinjen". Gör detta genom att flytta vikterna lika mycket i olika riktningar (en framåt och en bakåt). Återigen, om vibrationsnivån ökar ska motsatt viktförflyttning provas. Detta steg är slutfört när vibrationsnivån inte längre kan minskas.

Steg 3: Balanseringsnivån kan finjusteras genom att flytta vikterna individuellt i små steg, för att minimera den avlästa vibrationen.

Alla förändringar i maskinens vibrationsnivå kommer att ha ett eftersläp på två eller tre sekunder efter flytt av vikterna. Detta beror på en "inställningseffekt" hos maskinen. När det inte är helt uppenbart vilken flyttningsriktning som är korrekt eller när vibrationsnivån själv är liten (2,0 mikron eller mindre), ska alla förflyttningar av vikterna utföras i små steg och med en fördröjning på två sekunder mellan varje förflyttning, för att hinna utvärdera varje förflyttnings effekt.

Manuellt RPM-filter

Systemet kan också användas som ett verktyg för vibrationsmätning och analys. Kontrollenhetens vibrationsfrekvensfilter kan justeras manuellt från 300 till 30 000 RPM i steg om ett RPM. Detta gör det möjligt för kontrollenheten att arbeta oberoende av balanseraren, och att mäta de vibrationsnivåer som uppstår vid olika frekvenser.

För att ställa in det manuella filtret, koppla bort 12-stifts balanserarkabeln från kontrollenheten för att eliminera eventuell inkommande RPM-signal. Tryck på MAN.-knappen på balanserarens huvudskärm för att gå över till manuellt läge. Ställ in den önskade RPM-frekvensen för det manuella filtret genom att använda vänster piltangent för att välja siffror, och därefter pilarna upp eller ner för att ändra den valda siffran. Tryck på ENTER för att visa vibrationsnivån vid vald RPM. Om så önskas kan den manuella filternivån justeras för att visa vibrationsnivåer vid andra frekvenser. En fullständig analys av alla intressanta frekvenser finns också tillgänglig genom att använda funktionen Vibrationsdiagram.

Vibrationsdiagram

Denna funktion utför ett automatiskt vibrationsspektrumsvep vid specificerade RPM(frekvens)-intervall, och visar resultaten grafiskt på skärmen. Det kan vara användbart för att undersöka vibrationer som orsakas av maskinens skick eller upptäcka problem i omgivningen som kan ha negativ effekt på slipningsprocessen. Vilket RPM-intervall som ska utvärderas varierar beroende på maskin och process. Slipmaskinens lägsta och högsta drift-RPM bör fastställas. Det föreslagna utvärderingsintervallet går från 0,4 x (lägsta RPM) till 2,0 x (högsta RPM). Detta inkluderar alla frekvenser som kommer att ha potentiellt harmonisk inverkan på intervallet för drift-RPM. Ett brett intervall kan också användas för att identifiera ett intressant område, för att därefter erhålla mer detaljerad information genom att använd ett smalare intervall för det intressanta RPM-intervallet.

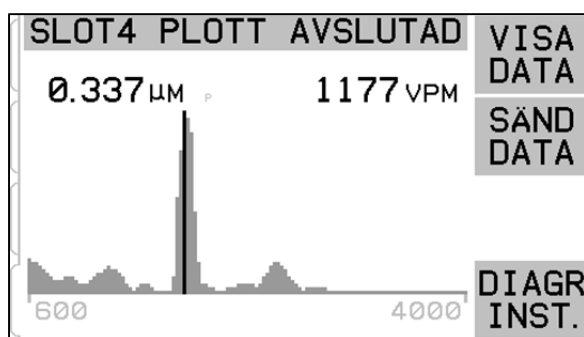
RPM-INTERVALL – Välj PLOT VIBRATION (VIBRATIONSDIAGRAM) från menyn, och välj därefter RPM RANGE (RPM-INTERVALL). RPM-intervallet är det frekvensintervall som ska utvärderas vid spektrumsvepet. Använd pilknapparna för att ställa in RPM-intervallets lägre gräns, tryck på ENTER för att spara värdet, och ange sedan intervallets övre gräns på samma sätt. Använd knapparna med pil upp och pil ner för att öka eller minska värdena vid inställning av RPM-intervallet, och vänsterpilen för att flytta prompten till önskad siffra.

START – Detta startar vibrationssvepet för det valda RPM-intervallet. Det roterande timglasets på höger sida av displayen indikerar att kontrollen sveper genom RPM-intervallet. Under denna process kommer alla registrerade RPM/vibrationsnivå-par att skickas till programvarans gränssnitt i ASCII-format. När RPM-svepet är slutfört kommer displayen att visa den resulterande frekvenskurvan. En icke-avbruten kurva kommer att visas över skärmens hela bredd. Avbrutna kurvor kommer att ha färre punkter och visas på mindre bredd. Den vertikala skalan är linjär och baseras på toppvärdet som visas vid kurvans topp. Den horisontella skalan är logaritmisk. Toppfrekvensen kommer att visas som en vit linje.

- 1) **VIEW DATA (VISA DATA).** Tryck på denna knapp för att byta displayen mot en lista över toppvärden för vibrationen. Dessa är de 20 (eller färre) högsta värdena som registrerats inom det valda

intervallet. Knappen VIB./RPM på denna skärm sorterar ordningen på värdena, och gör att de kan sorteras efter vibrationsnivå eller RPM. Pilknapparna används för att rulla upp eller ner bland värdena. Knappen VIEW PLOT (VISA DIAGRAM) återvänder till skärmen som visar senast registrerade kurva.

- 2) SEND DATA (SKICKA DATA). Tryck på denna knapp för att exportera registrerade toppvärden och motsvarande RPM-nivåer ut via programvarans gränssnitt i ASCII-format. Denna information kan fångas upp och användas enligt behov.
- 3) PLOT SETUP (DIAGRAMINSTÄLLNINGAR). Med denna knapp återvänder användaren till installationsskärmen för vibrationsdiagram, där alternativa RPM-inställningar kan anges för diagrammet eller diagramprocessen kan avslutas genom att trycka på EXIT-knappen.



Frekvensdiagram

SLOT4 PLOTDATA			VISA DIAGR
TOPPVÄRDEN			
#	μm	VPM	
1	0.337	1177	▲
2	0.061	600	
3	0.056	1770	▼
4	0.047	847	
5	0.031	713	VIB./VPM

Visning av toppvärden

Fast installationsgränssnitt

Sammankoppling av SBS Balanseringssystem med en CNC- eller PLC-maskinkontroll stöds av ett fast installationsgränssnitt eller programvarugränssnitt. Det fasta installationsgränssnittet finns i form av en DB-25-koppling av standardtyp på baksidespanelen på varje balanserarkort, medan programvarugränssnittet stöds via antingen USB- eller Ethernet-anslutningar som är gemensamma för hela kontrollenheten. På grund av det stora antalet möjliga variationer och konfigurationer av de kablar som behövs för ett sådant gränssnitt är det upp till operatören att ordna med nödvändig kabel.

Vid utformning av ett gränssnitt för SBS-systemet är det viktigt att förstå att slipmaskinens kontroll måste styra SBS-systemet. Det är inte möjligt för SBS-systemet att styra slipmaskinen.

Läs noga hela denna bruksanvisning innan du försöker använda SBS-systemet med någon annan maskinkontroll. Avsnitt som täcker gränssnittet för andra SBS-produkter som kan installeras i SBS-kontrollen täcks separat i bruksanvisningstillägget för sådana produkter.

Fast installationsgränssnitt, översikt

Det fasta installationsgränssnittet består av tre delar: gränssnittets strömförsörjning, insignaler och utsignaler.

Gränssnittets strömförsörjning tillhandahålls enbart för användning med insignaler från det fasta installationsgränssnittet. Det består av tre vanliga stift och ett utsignalsstift. De vanliga stiftens ansluts internt till chassin och jord. Utsignalen erbjuder maximalt 30 mA vid ungefär +15 VDC. All yttre strömförsörjning som används för gränssnitts-I/O måste komma från en SELV (Safety Extra Low Voltage)-källa.

De tre insignalerna erbjuder ljudimmunitet och robusthet. Insignalerna aktiveras genom att dras högt, antingen genom anslutning till utsignalen på strömförsörjningen till SB-5500 fast installationsgränssnitt eller genom anslutning till kundens egen signal. Aktivering av insignalerna kräver minst 8 mA vid en spänning mellan 10 och 26 volt, växelspanning eller +likspänning, med avseende på den gemensamma strömförsörjningen för SB-5500 fast installationsgränssnitt. De vanliga stiften ansluts internt till chassin och jord. Insignalerna inaktiveras genom att koppla bort anslutningen till strömförsörjning eller signalkälla.

Utsignalerna består av optiskt isolerade, enpols/vippbrytar-halvledarrelän. Dessa halvledarrelän kan användas för att ge en utsignal genom anslutning till en spänningskälla som kunden själv tillhandahåller. Utsignalerna är elektriskt isolerade från alla andra kretsar och klassade för 24 volt likström eller växelström, 50 mA maximum. Induktiv belastning måste vara skyddad mot återgång till 50 VDC.

De tre kontakterna i ett enpols/vippbrytar-halvledarrelä refereras till som "normalt öppen", "normalt stängd" samt "gemensam". Termen "gemensam" i den här betydelsen innebär inte anslutning till gemensam strömförsörjning. Termen "retur" används nedan för att indikera den gemensamma kontakten för utsignalen.

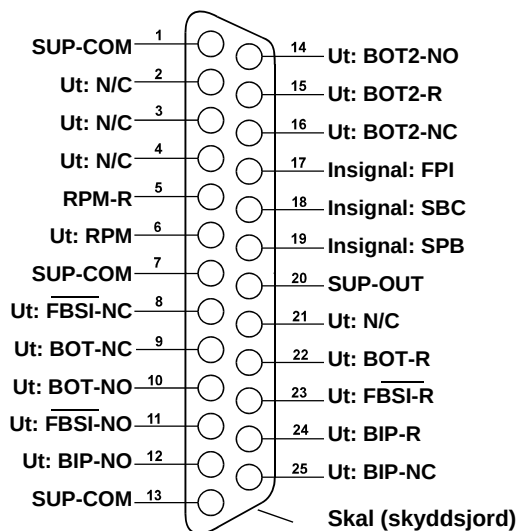
Insignalernas stiftnamn och funktioner

StiftNr	Namn	Beskrivning
18	SBC	Kommando för start av balansering – Aktiveras tillfälligt för att initiera en automatisk balansering. Den stigande kanten på denna signal startar åtgärden.
19	SPB	Kommando för att stoppa balanseringen – När den är aktiv stoppar denna insignal en pågående automatisk balansering och hindrar start av en automatisk balansering från antingen gränssnittet för fast installation eller från programvaran. AUTO-knappen fungerar fortfarande på frontpanelen.
17	FPI	Hindrad frontpanel – När den är aktiv är nyckelfunktionerna på frontpanelen ej tillåtna. Knapparna MENU, MAN. och AUTO är inaktiverade. Knappar för strömförsörjning och avbryt är ännu aktiverade, och kan användas för att stoppa en automatisk balansering. Åtkomst till knappen SHOW-ALL (VISA ALLA) och systemstatusskärmen är tillåtna.

Utsignalernas stiftnamn och funktioner

StiftNr	Namn	Beskrivning
22 10 9	BOT-R, BOT-NO BOT-NC	Balans utanför toleransområdet: Retur, normalt öppna och normalt stängda kontakter. Denna utsignal är aktiv när 1) den uppmätta vibrationsnivån överskrider den av operatören inställda vibrationstoleransen, och fortsätter vara aktiv om vibrationen överstiger den kritiska toleransen. 2) Den är också aktiv om spindelns RPM överskrider det av operatören definierade kritiska maximala värdet för RPM, men är <u>inte aktiv</u> om spindelns RPM sjunker under av operatören inställda kritiska lägsta RPM-gräns. Funktionen hos detta relä under en automatisk balanseringscykel bestäms av inställningarna för läge CNC BOT.

SB5512 eller SB5532 DB-25 Standard för SB-5500 balanserare



15 14 16	BOT2-R BOT2-NO BOT2-NC	Balans utanför tolerans två: Retur, normalt öppna och normalt stängda kontakter. Denna utsignal är aktiv 1) när den uppmätta vibrationsnivån överskrider den av operatören definierade kritiska toleransen, 2) när spindelns RPM överskrider det av operatören definierade kritiska högsta RPM-värdet, eller 3) om spindelns RPM sjunker under den inställda kritiska lägsta RPM-gränsen. Funktionen hos detta relä under en automatisk balanseringscykel bestäms av inställningarna för läge CNC BOT.
24 12 25	BIP-R BIP-NO BIP-NC	Balansering pågår: Retur, normalt öppna och normalt stängda kontakter. Denna utsignal är aktiv när en automatisk balansering pågår.
23 11 8	FBSI-R FBSI-NO FBSI-NC	Misslyckad balansering/systemet fungerar inte: Retur, normalt öppna och normalt stängda kontakter. Denna utsignal är aktiv när systemet är i normalt driftläge, med strömmen påslagen och efter ett lyckat självtest vid påslagning av strömmen. Den inaktiveras om kontrollens ström är avstängd eller om kontrollen är i standby-läge, eller om något fel uppstår.
6 5	RPM RPM-R	Detta halvledarrelä stängs en gång per rotation. Detta är en buffrad utsignal av den RPM-signal som genereras av balanseraren. Den är inte tillgänglig om RPM har angetts manuellt.

Programvarugränssnitt

SBS Balanseringssystem erbjuder ett programvarugränssnitt via antingen Ethernet TCP/IP eller USB. Programvarugränssnittet tillåter samma kontrollkapacitet som det fasta installationsgränssnittet plus övervakning av systemstatus, inställning av gränser för automatisk balansering, samt vibrationsspektrumanalys. Följande beskrivning gäller för alla SB-5500-modeller.

Gränssnittskommunikation

Programvarugränssnittet erbjuder ett efterliknande av seriegränssnittet som ansluter kontrollen till en Windows-dator över antingen Ethernet TCP/IP eller USB. För TCP/IP, använd Telnet med Windows-prompten pekande på kontrollens IP-adress, eller använd HyperTerminal eller liknande seriell kommunikationsprogramvara på port 23 med vilken baudhastighet som helst. Vid anslutning via USB kommer Windows att tilldela kontrollen en COM-port. Om SB-5500 inte automatiskt tilldelas en COM-port finns en drivfil för Windows-installation av USB-Seriell kommunikation tillgänglig på SBS webbplats på www.grindingcontrol.com. Tilldelning av COM-port kontrolleras av Windows, och en unik COM-port kommer att tilldelas för varje detekterad SB-5500-kontroll. Den tilldelade porten kan bestämmas genom att granska Windows enhetshanterare. Använd en HyperTerminal eller annan seriell kommunikationsprogramvara för att interagera med kontrollen via en USB-anslutning.

Programkommandon och svar

När kontrollenheten första gången strömsätts, överförs följande meddelande via programvarans gränssnitt.

/SB-5500, Copyright (c) 2009, Schmitt Industries, Inc.<CR>
V0.02<CR>

Kommando – Ett meddelande som föregås av siffrorna 1 till 4 är ett kommando eller svar som refererar till kort på kortplats 1 till 4. Ett meddelande som börjar med något annat tecken refererar till systemkontrollen. Följande exempel använder siffran 1 som kortplatsnummer.

Följande kommandon från programvarugränssnittet är tillgängliga:

Kontrollenhetskommandon		
Kommando	Svar	Betydelse/Exempel:
C		Fråga om kontrollpanelens status. <Esc>C<CR>
	CI	Kontrollpanelen är stoppad CI<CR>
	CE	Kontrollpanelen är aktiverad CE<CR>
	CX	Kontrollpanelen är inte installerad CX<CR>
CE		Aktivera kontrollpanel. <Esc>CE<CR>
	K	Kommando bekräftat K<CR>
	CX	Kontrollpanelen är inte installerad CX<CR>
CI		Kontrollpanel stoppad. <Esc>CI<CR>
	K	Kommando bekräftat K<CR>
	Q	Kommando ej accepterat (Panel upptagen?) Q<CR>
	CX	Kontrollpanelen är inte installerad
V		Versionsefterfrågan (firmware). <Esc>V<CR>
	Vn.nn	Firmware-version V1.00<CR>

Kommandon för installerade kort (kort kontrolleras individuellt)		
Kommando	Svar	Betydelse/Exempel:
X		Typbegäran (för installerade kort). < Esc >1X<CR> Starta infobegäran för kortplats 1.
	Xz.zzVn.nn [sss]/text	Svar från kortplats. z.zz indikerar typen av installerat kort: 1.02 är en mekanisk balanserare; 1.03 är en N/C-balanserare; 2.02 är en hydrobalanserare; 3.00 är ett AEMS-kort; 5.00 är manuell balansering. n.nn är balanserare med firmware-revision. sss är det användarvalda namnet för detta kort. Snedstreckat föregår ett textkommando som förklarar typen av kort. 1X1.02V0.15[NAME]/MECHANICAL BALANCER<CR> 1X1.03V0.15[NAME]/NON-CONTACT BALANCER<CR> 1X2.02V0.15[NAME]/HYDROKOMPENSER<CR> 1X3.00V0.03[NAME]/GAP / CRASH<CR> 1X5.00V0.15[NAME]/MANUAL BALANCER<CR>
	X0/No Card	Inget kort är installerat på kortplatsen. 1X0/No Card<CR>
	XX/Not Responding	Ett kort är installerat på kortplatsen men det svarar inte systemet. 1XX/Not Responding<CR>
BA		Kommando för att avbryta balansering.

Kommandon för installerade kort (kort kontrolleras individuellt)		
Kommando	Svar	Betydelse/Exempel:
		<Esc>2BA<CR> Abort Slot 2 Balance Cycle.
	BT	Balanseringscykel avslutad (om igång) 2BT<CR>
BS		Kommando för start av balansering. Detta kommando kommer att starta den automatiska balanseringscykeln om systemets resurser kan erhållas. Cancel (Avbryt)-knappen på frontpanelen stoppar cykeln. <Esc>1BS<CR> Starta balanseringscykel för kortplats 1.
	BS	Balanseringscykel startad 1BS<CR>
	BT	Balanseringscykel avslutad 1BT<CR>
G[sss][,.[eee]]		Kurva över vibrationsspektrum. Denna tar vibrationsavläsningar som funktion av rpm för vibrationen. Alternativt kan sss specificeras som start-rpm och eee som slut-rpm. <Esc>1G500,2000<CR> Starta vibrationsspektrumprogram för kortplats 1. Skanna från 500 till 2000 RPM.
	U=units	Spektrumprogram startat (givna enheter) 1U=UM<CR>
	Grrr,vv.vvv	Grafisk vibrationspunkt. En linje genereras för varje mätt RPM. rrr är aktuellt RPM. vv.vvv är uppmätt vibration vid angivet RPM. 1G500,0.04<CR> 1G550,0.05<CR>
	GE	Grafiskt spektrumslut. Processen för grafiskt vibrationsspektrum är avslutat. 1GE<CR>
GX		Avbryt vibrationsspektrum. <Esc>1GX<CR> Stoppa vibrationsspektrumprogram för kortplats 1.
	GE	Grafiskt spektrumslut
L[x.xx[, [y.yy][, [z.zz]]]]		Gränskommandon. Kommando x.xx är gräns, y.yy är tolerans, z.zz är kritisk vibrationsnivå, alla angivna i mikron. Om x.xx inte finns kommer gränsnivån inte att ändras. Om y.yy inte finns kommer toleransnivån inte att ändras. Om z.zz inte finns kommer den kritiska vibrationsnivån inte att ändras. <Esc>1L<CR> Hämta balanseringsgränser för kortplats 1.
	Lx.xx,y.yy, z.zz	Balanseringsgränssvar (nya värden). x.xx är gräns, y.yy är tolerans, z.zz är kritisk vibrationsnivå, alla angivna i mikron. 1L0.40,1.20,20.00<CR> <Esc>1L0.08,,15<CR> Ange gränsen för kortplats 1 0,08, kritisk nivå till 15,00, ändra inte toleransen. 1L0.08,1.20,15.00<CR>
P[1 2 3]		Inställning av balanseringshastighet. 1 anger försiktig balansering. 2 anger aggressiv balansering. 3 anger normal balansering. <Esc>1P<CR> Hämta inställd balanseringshastighet för kortplats 1.
	P1	1P1<CR> Nuvarande inställning för balanseringshastigheten är försiktig. <Esc>1P2<CR> Ställ in balanseringshastigheten för kortplats 1 till aggressiv. 1P2<CR> Nuvarande inställning för balanseringshastigheten är aggressiv.
R[rrr]		Ställ in kritisk RPM-nivå. rrr är ny kritisk RPM-nivå. Värden 301-30100 används som kritiska RPM-värden. Alla andra värden tolkas som OFF (AV). <Esc>1R3500<CR> Ställ in kritisk RPM till 3500 RPM för kortplats 1. <Esc>1R0<CR> Vrid av kontroll av kritiskt RPM för kortplats 1.

Kommandon för installerade kort (kort kontrolleras individuellt)		
Kommando	Svar	Betydelse/Exempel:
		<Esc>1R<CR> Hämta kritiskt RPM för kortplats 1
	Rrrr	<Esc>1R3500<CR> Kritisk RPM är 3500 för kortplats 1. Svar på rrr = 300 betyder att inte gräns är inställd, kritiskt RPM är avstängt. 1R300<CR>
S[C]		Kommando för statusbegäran. Om C finns kommer tidigare rapporterade fel att rensas innan status rapporteras. <Esc>1S<CR> Rapportera status för kortplats 1.
	S rrr,v.vv, [FBSI,] [BIP,][FPI,] ERR=eee	Statussvar. rrr är RPM, v.vv är vibrationsnivå i mikron, FBSI indikerar att balanseringen misslyckades/systemet fungerar inte, BIP indikerar pågående balansering, FPI indikerar att frontpanelen är hindrad. eee representerar individuella felbokstäver som representerar olika fel. Om första bokstaven är "@" kräver ett fel rensning (använd kommando SC eller tryck på "clear" ("rensa") på frontpanelen). 1S 1590,0.23,ERR=@GI<CR> <Esc>1SC<CR> Rapportera status för kortplats 1. 1S 1590,0.24,ERR=G<CR>

Sammanfattning av programanvändning

SBS Balanseringssystem har en kapacitet i programvarugränssnittet som tillåter fullständigt automatisk balansering och testning av en slipmaskin. Om till exempel vibrationsspektrumet för en ny maskin registreras kan det behållas för framtida användning för att mäta relativt skick på lagret, spindelns balans och maskinens skick. Avlästa RPM och vibrationsnivåer från statuslinjen kan användas för att ge en fjärrindikation på maskinens drifhastighet och andra egenskaper. Dessa data kan användas för att indikera när en slipskiva behöver bytas eller annat underhåll utföras.

Gränssnittet för Profibus DP

Dokumentation för implementering av Profibus samt nödvändig GSD-file kan laddas ner från SBS webbplats på www.sbs.schmitt-ind.com/support/software-firmware/.

CNC/systemtidsdiagram

STRÖMTILL-
FÖRSEL
SLIPMASKIN
IPA

VIBRATION
ÖVERSTIGER
TOLERANS

SLIPNING
ELLER
RENGÖRING
CYKEL

MELLAN
SLIPNING-
CYKLER

SLIPNING
ELLER
RENGÖRING
CYKEL

MELLAN
SLIPNING-
CYKLER

BALANSERA
CYKEL OM
FRAM-
SKRIDANDE

SKIVA BALANSERAD

1 (VÄNTA 5 MS FÖR ATT HALVLEDARRELÄNA SKA ÖPPNA)

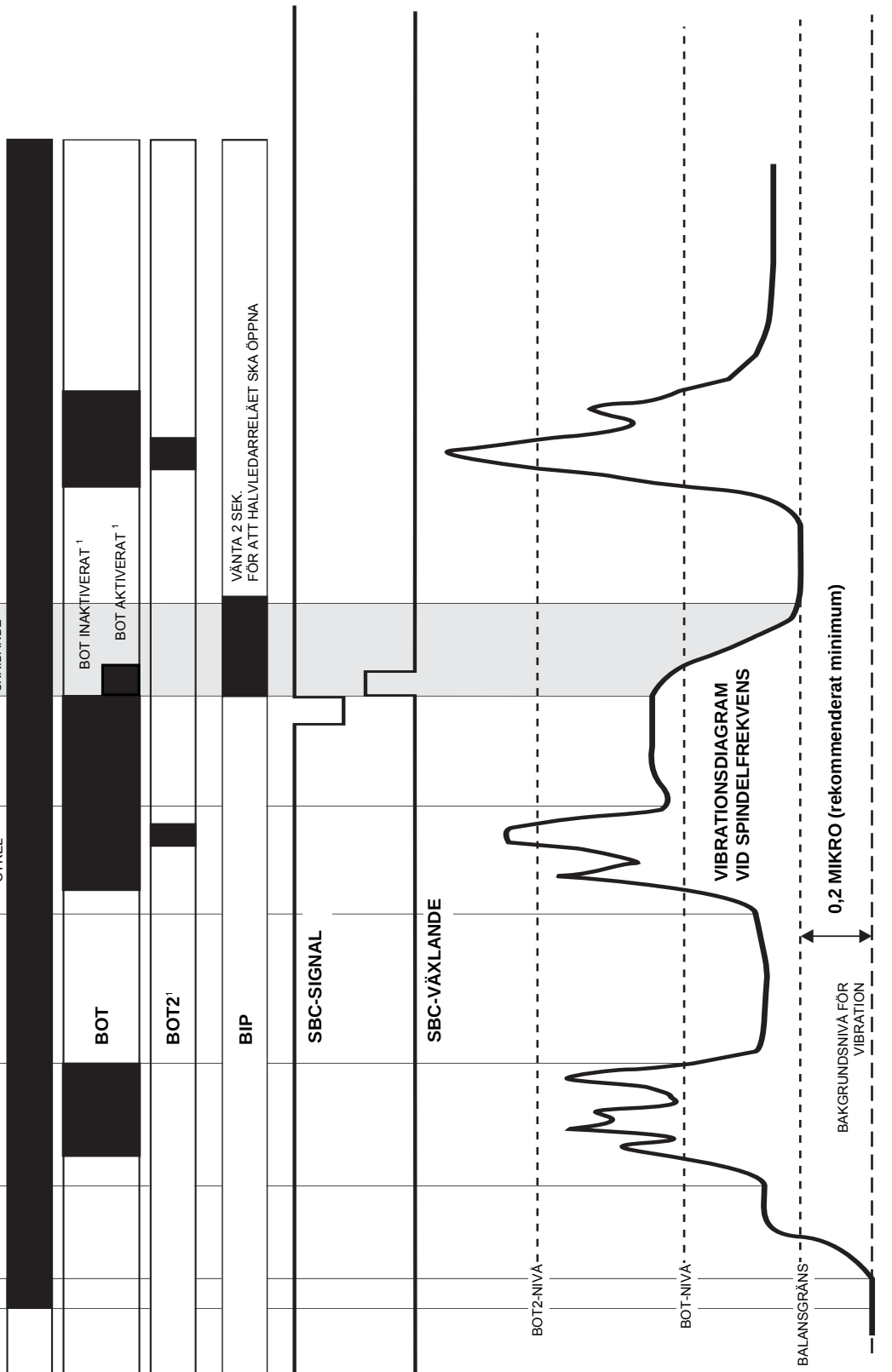
BOT /BOT2-RELÄNAS BETEENDE UNDER
BALANSERINGSCYKELN STÄLLS BADA IN I
MENYVALET CNC BOT-LÄGE.

INAKTIV INSTÄLLNING – HALVLEDARRELÄ ÖPPNAR
NÄR BALANSERINGSCYKELN STARTAR (SB-2500).

AKTIV INSTÄLLNING – HALVLEDARRELÄ ÖPPNAR
EFTER ATT VIBRATIONSNIVÅN ÄR UNDER GRÄNSEN
(HK-5000).

☐ = RELÄ ÖPPET

☒ = RELÄ STÄNGT

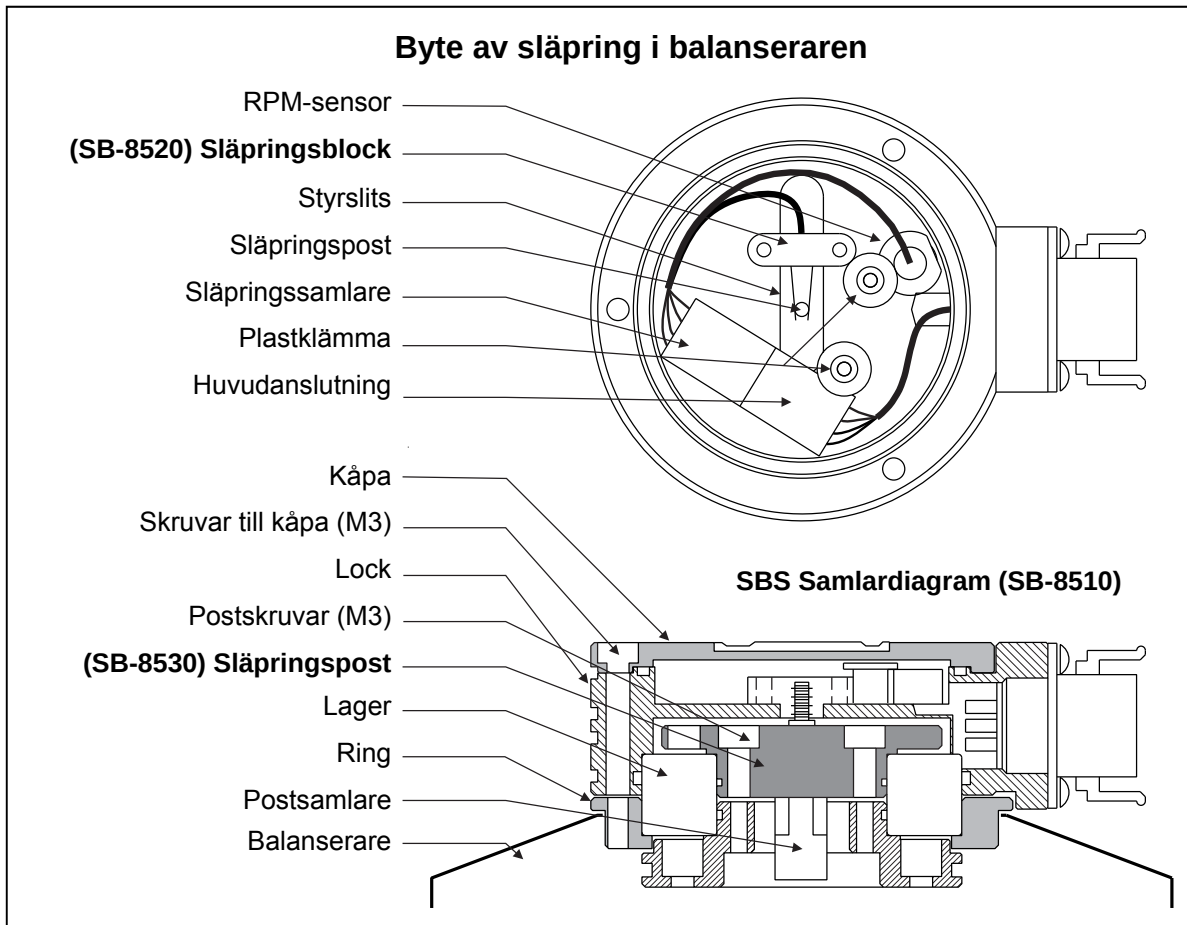


Systemunderhåll

Underhåll samlare

Operatörsunderhåll av SBS Balanseringssystem begränsas till byte av säkringar i kontrollenheten, och utbyte av balanserarens släpring vid behov. Anvisningar levereras tillsammans med reservdelarna. Här följer eldragningschema för balanserarkabel och sensorkabel för att underlätta mindre reparationer eller arbete på elanslutningar. Om ytterligare service behövs, kontakta din återförsäljare för SBS Balanseringssystem, eller Schmitt Industries Inc.

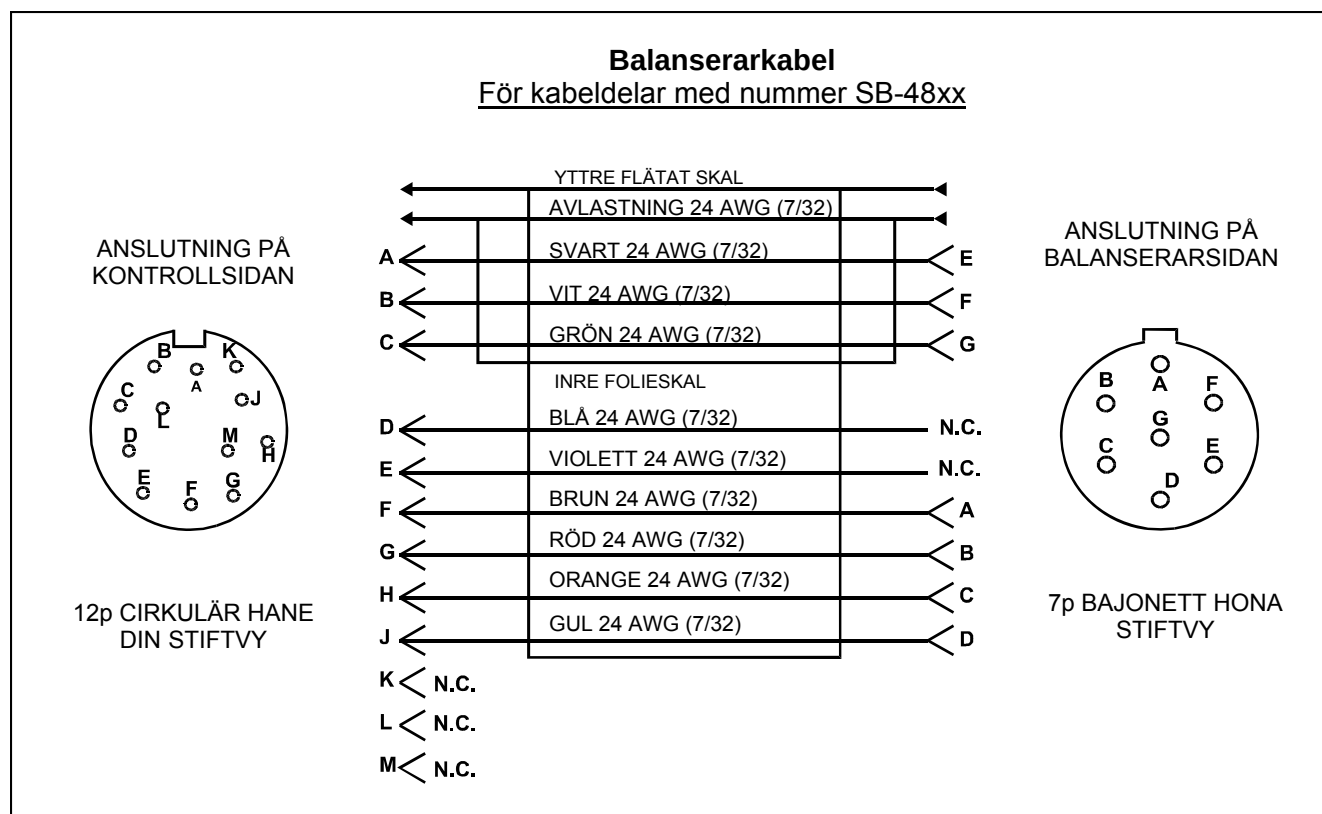
Den kontaktfria versionen av SBS Balanseraren innehåller inga underhållsbara delar.



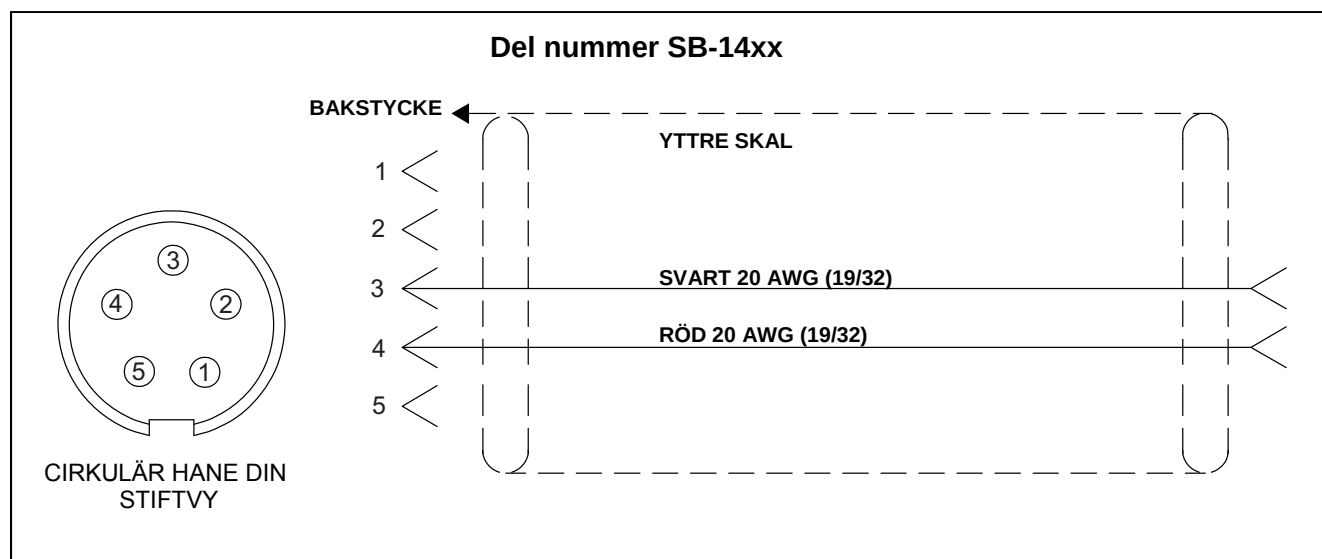
SBS retur/reparationspolicy

Schmitt Industries policy är att ge högsta prioritet till våra kunders servicebehov. Vi är medvetna om kostnaderna med stillastående maskiner och strävar efter att leverera reparation samma dag för objekt som anländer med nattleverans till vår anläggning. På grund av komplikationer och förseningar vid internationella transporter bör kunder utanför kontinentala USA kontakta sitt lokala SBS-ombud för servicesupport. Innan någon utrustning returneras för reparation måste du kontakta Schmitt Industries, Inc. för ett materialreturnnummer (RMA). Utan detta spårningsnummer kan inte Schmitt Industries säkerställa snabb och korrekt hantering av dina reparationsbehov. Att inte ha något RMA-nummer kan resultera i väsentliga förseningar.

Schema över balanserarkabel



Schema över sensorkabel



Problemsökning

Denna handledning är utformad för att hjälpa dig om du upplever problem med ditt SBS Balanseringssystem.

Steg 1 Om balanserarens kontrollenhet visar några felmeddelanden, se avsnittet Felmeddelanden i denna handbok för förklaring(ar) på de visade meddelandena. Kontakta Schmitt Industries för mer hjälp vid behov. **Om du vill rapportera ett serviceproblem, vänligen ange felkoden (bokstav) för alla visade felmeddelanden.**

Steg 2 Om inga felmeddelanden visas, kontrollera vibrationssensorn. Verifiera att sensorn är ordentligt fäst på maskinen, att dess magnet är ordentligt fastsatt, och att den är ansluten till kontrollenheten på rätt sätt. Kontrollera också att sensorns läge på slipmaskinen på ett korrekt sätt speglar maskinens balans (*se avsnittet Placering av vibrationssensor*).

Som en sista kontroll, ställ in RPM manuellt på kontrollenheten till slipmaskinens drifhastighet, och kontrollera att det finns en inkommande signal. Om du ändå får noll i avläsning från sensorn under detta test, bör vibrationssensorn och kontrollenheten returneras för reparation. Kontakta Schmitt Industries för att få ett returnnummer (RMA-nummer).

Steg 3 Om vibrationssensorns fungerar korrekt är nästa steg att utföra en integritetstest för resten av systemet. Detta test bör utföras med maskinen i drift men inte under en slipnings- eller rengöringscykel. Tryck på MAN.-knappen för att gå över till manuellt styrningsläge, och tryck helt enkelt på var och en av de fyra manuella knapparna, en i taget, i ungefär 5 sekunder. För varje förflyttning av balansvikterna ska systemet registrera en förändring i den vibrationsnivå som visas på kontrollenheten. Om detta inte sker för någon av de fyra knapparna är det något serviceproblem med systemet. Balanserare, kontrollenhet, vibrationssensor och balanserarkabel ska returneras som en enhet. Kontakta Schmitt Industries för att få ett returnnummer (RMA-nummer).

Steg 4 Om kontrollenhetens självkontroll visar att det inte finns något serviceproblem med SBS-systemet, undersök om problem kan orsakas av omgivningen eller tillämpningen. Maskinens bakgrundsvibration ska övervakas under kontrollen, och inställningen av balansgräns kontrolleras mot denna gräns. (*se: avsnittet Omgivning*) (*se: avsnittet Inställning av driftparametrar*) Balanserarens storlek i förhållande till tillämpningen bör också kontrolleras. (*se: avsnittet Verifiering av balanserarens storlek*)

Om du fortfarande har problem efter att ha utfört dessa fyra steg, kontakta då Schmitt Industries eller din leverantör av SBS Balanssystem för hjälp.

Valfri test av displayen

Displayens funktionalitet kan testas under kontrollen genom att trycka på en av funktionsknapparna ovanför "SETUP" (INSTÄLLNINGAR), följt av "SETUP"-knappen. Skärmen kommer att visa ett testmeddelande (DISPLAY TEST) och lista knappar för TEST, START och SETUP (INSTÄLLNINGAR). Ett tryck på TEST kommer att byta ut mörka textområden mot ljusa och tvärtom. Ett nytt tryck på TEST kommer att visa en helskärm med alla pixlar upplysta. Ytterligare ett tryck kommer att stänga av alla skärmpixlar. Ett tryck till kommer att återvända till skärmen DISPLAY TEST. Även revisionsreferensnummer för systemets huvudpanel och display-panel kommer att visas. Statusindikatorerna (LED) på vänster sida av displayen kommer att gå genom en sekvens med tre färger för att kontrollera funktionen. Tryck på START-knappen för att gå förbi SETUP (INSTÄLLNINGAR) och återgå till normal drift. Tryck på knappen SETUP (INSTÄLLNINGAR) för att fortsätta med systeminstallationen.

Visning av felmeddelanden

En programvara för självdiagnostik finns inbyggd i alla kontrollenheter i SB-5500-serien. Om ett problem någon gång uppstår i ett SBS-system kommer detta att rapporteras på frontpanelens display som en felkod. Här nedanför finns en lista över dessa felkoder, en beskrivning av när kontrollenheten automatiskt kör varje test, hur varje kod tas bort, definition för varje felmeddelande, samt vilken åtgärd som bör vidtas av användaren.

Tryck på CLEAR (RENSA) eller CANCEL (AVBRYT) för att ta bort ett visat felmeddelande. När ett fel väl är borttaget kommer det att visas igen nästa gång felet detekteras. För att ytterligare isolera felaktiga komponenter åtföljs en serie tester vissa av felkoderna.

Ange felkoden (bokstav) för visade felmeddelanden när utrustningen skickas tillbaka för reparation. Vänligen skicka även med så mycket detaljer som möjligt rörande förhållandena när problemen uppstod, och de upplevda symptomen.

Fel kod	Meddelande	Definition	Åtgärd
A	RPM UTOM INTERVALL DRIFTINTERVALLET ÄR 300-30 000 KONTROLLERA RPM- SENSORN	Kontrolleras kontinuerligt. Visas om RPM-signalen som kommer från balanseraren är under 300 RPM eller överstiger 30 000 RPM.	Rensas automatiskt. Verifiera slipmaskinens drifhastighet. Om maskinen har en hastighet över 30 000 RPM, kontakta din återförsäljare för SBS Balanseringssystem för råd. Om maskinen har en hastighet inom gränserna för drifhastigheten och felmeddelandet ändå kvarstår är detta en indikation på ett fel i RPM-sensorn i balanseraren. Balanseraren bör skickas tillbaka för service.
B	TRASIG VIB-SENSOR ÖPPEN – KONTROLLERA KABEL OCH ANSLUTNINGAR – SE BRUKSANVISNING	Kontrolleras kontinuerligt. Ingen vibrationssensor kan detekteras. Detta kan bero på en felaktig sensor eller på att ingen sensor är ansluten.	Rensas automatiskt när sensorn detekteras. Kontrollera sensoranslutningarna och försök att slå på strömmen igen. Fortsatt felmeddelande indikerar ett behov av reparation av sensorn.
C	TRASIG VIB-SENSOR KORTSLUTNING – KONTROLLERA KABEL OCH ANSLUTNINGAR – SE BRUKSANVISNING	Kontrolleras kontinuerligt. Kortsluten vibrationssensor detekterad.	Rensas automatiskt. Koppla bort balanseraren från strömkällan innan kablar, anslutningar och sensor kontrolleras för kortslutning. Om problemet inte kan isoleras bör sensor, kabel, och/eller kontrollenhet skickas tillbaka för reparation.
D	DRIVMOTORFEL KORTSLUTNING – KONTROLLERA KABEL OCH ANSLUTNINGAR – SE BRUKSANVISNING	Kontrolleras vid slutet av en motorpuls. Kortsluten motor detekterad.	Rensas manuellt. Ta reda på vilken komponent som är trasig genom att byta ut mot delar från ett annat system, eller genom att använda följande diagnostiska test. Skicka tillbaka felaktig komponent för reparation. Om det är tveksamt vilken del som är trasig, skicka tillbaka alla delar. Test: Stäng av slipspindeln och koppla bort balanserarkabeln från balanseraren, men inte från kontrollenheten. Tryck på MAN.-knappen för att gå över till manuellt styrläge. Tryck och håll nere den första av de fyra manuella motorknapparna under 15 sekunder. Upprepa detta för var och en av de manuella motorknapparna, en i taget. Om fel E visas är detta väntat och kan rensas utan åtgärd. Om inget annat fel inträffar under testet finns problemet i balanseraren. Om fel D eller F visas, fortsätt med detta test. Koppla bort kabeln från kontrollenheten och upprepa ovanstående test för alla fyra manuella motorknappar, en i taget. Om fel E visas är detta väntat och kan rensas utan åtgärd. Om inget annat fel inträffar under testet finns problemet i balanserarkabeln. Om fel D eller F visas är finns problemet i kontrollenheten.

Fel kod	Meddelande	Definition	Åtgärd
E	DRIVMOTORFEL ÖPPEN – KONTROLLERA KABEL OCH ANSLUTNINGAR – SE BRUKSANVISNING	Kontrolleras vid slutet av en motorpuls. Öppen motorkrets detekterad.	Rensas manuellt. Ta reda på vilken komponent som är trasig genom att byta ut mot delar från ett annat system. Skicka tillbaka felaktig komponent för reparation. Om det är tveksamt vilken del som är trasig, skicka tillbaka alla delar.
F	DRIVMOTORFEL ÖVERSTRÖM – UTFÖR MANUELL FUNKTIONSTEST	Kontrolleras vid slutet av en motorpuls. Motor – överström detekterad (kortslutning eller stopp).	Rensas manuellt eller genom att trycka på AUTO-knappen. Kontrollera att båda ändrar av balanserarkabeln är ordentligt anslutna. Om anslutningsstiften är förorenade, rengör dem med ett rengöringsmedel för elektriska kontakter. Om problemet kvarstår, undersök om balanserarkabeln är den trasiga komponenten genom att byta ut den mot en från ett annat system, eller genom att använda en voltmeter och jämföra med det bifogade schemat över balanserarkabeln. Felet kan orsakas av fel på motor/kuggväxel inuti balanseraren. Skicka tillbaka den trasiga kabeln eller balanseraren för reparation. Vid tveksamhet, skicka tillbaka båda delarna.
G	FELAKTIG HJÄLPKRAFT KORTSLUTNING – KONTROLLERA KABEL OCH ANSLUTNINGAR – SE BRUKSANVISNING	Kontrolleras kontinuerligt. 24 V hjälpkraft – öppen säkring.	Rensas automatiskt. Ta reda på vilken komponent som är trasig genom att byta ut mot delar från ett annat system, eller genom att använda följande diagnostiska test. Skicka tillbaka felaktig komponent för reparation. Om det är tveksamt vilken del som är trasig, skicka tillbaka alla delar. Test: Kontrollera kablar och anslutningar för kortslutning och återstarta systemkontrollen. Att koppla bort en kabel i taget från kontrollen kan hjälpa till att isolera den komponent som orsakar problemet. Om felet kvarstår, skicka tillbaka kontrollenhet och kablar för reparation.
H	STRÖMFÖRSÖRJNING TILL RPM/CNC TRASIG KORTSLUTNING – KONTROLLERA KABEL OCH ANSLUTNINGAR – SE BRUKSANVISNING	Kontrolleras kontinuerligt. 15 V hjälpkraft – öppen säkring.	Rensas automatiskt eller genom att trycka på AUTO-knappen. Kontrollera om det finns några kortslutningar i balanserarens och maskinens kontrollgränssnittskablar och återstarta systemkontrollen. Att koppla bort en kabel i taget från kontrollen kan hjälpa till att isolera den komponent som orsakar problemet. Om du har SBS-systemet uppkopplad till din maskinkontroll, kontrollera att gränssnittskabeln inte har några elektriska kortslutningar. Gränssnittskabeln levereras inte tillsammans med SBS-systemet och användaren ansvarar för eventuell reparation. Om felet kvarstår, skicka tillbaka kontrollenhet och kablar för reparation.

Fel kod	Meddelande	Definition	Åtgärd
I	AUTOMATISK BALANSERING MISSLYCKADES GRÄNSEN GÅR INTE ATT NÅ BÄSTA BALANSERING UPPNÅDD VID	Kontrolleras vid automatisk balanseringscykel. Automatisk balansering misslyckades – kan inte uppnå gränsen.	Rensas manuellt eller genom att trycka på AUTO- knappen. Återställ PULSE (balanseringshastigheten) till "CAUTIOUS" ("FÖRSIKTIG"), och kontrollera att systemets integritet är OK (se avsnittet Problemsökning). Om detta fel kvarstår, finns det två möjliga orsaker till felet. 1) LIMIT (GRÄNSVÄRDET) är alltför lågt satt – LIMIT måste vara inställd 0,2 högre än den uppmätta bakgrundsvibrationen (se avsnittet Övriga vibrationskällor). 2) Det är en signal om att balanseraren som används har fel storlek för den aktuella tillämpningen. Utför det test som beskrivs i avsnittet Verifiering av balanserarens storlek. Om testresultaten ligger utanför föreslagna nivåer, kontakta din återförsäljare för SBS Balanseringssystem för att diskutera en ersättningsprodukt.
J	INGEN RPM-SIGNAL KONTROLLERA KABLARNA KONTROLLERA SPINDELN	Kontrolleras kontinuerligt. Ingen inkommande RPM- signal, möjlig öppning i RPM-sensorns krets.	Rensas automatiskt eller genom att trycka på AUTO- knappen. Kontrollera att spindeln snurrar, med balanserarkabeln ansluten till både balanseraren och kontrollenheten. Ta reda på vilken komponent som är trasig genom att byta ut mot delar från ett annat system. Skicka tillbaka felaktig komponent för reparation. Om det är tveksamt vilken del som är trasig, skicka tillbaka alla delar.
K	ONORMALT TILLSTÅND BAL-CYKEL SLUTFÖRD EFTER DETEKTERAT FEL SE BRUKSANVISNING	Kontrolleras vid slutförd automatisk balanseringscykel. Balanseringen slutförd med fel (efter att felet har hittats och rensats).	Rensas manuellt. Ingen annan åtgärd krävs än att rensa felet.
L	KRETSFEL KAN INTE MÄTA VIBRATION SE BRUKSANVISNING	Kontrolleras kontinuerligt. Fel i signalkretsen.	Rensas automatiskt. Ingen annan åtgärd krävs än att rensa felet. Om problemet kvarstår bör kontrollenheten returneras för reparation.
	INRE SPÄNNINGSFEL	Kontrolleras kontinuerligt. Ett fel i någon av de inre strömkällorna i kontrollen.	Notera förhållandena då felet uppstod och skicka tillbaka kontrollen för reparation.
	FPGA EJ PROGRAMMERAD	Kontrolleras då strömmen slås på. Det indikerade enhetskortet svarar inte på kortplats (1-4).	Försök att sätta in enhetskortet/korten igen i huvudkontrollens PCB. Om felet kvarstår är kortet trasigt och måste bytas ut.

Bilaga A: Specifikationer

Fysiska egenskaper

Flerenhetskontroll

Fyra (4) tillgängliga kortplatser accepterar dessa kontrollkort:

- SB-5512 Mekaniska balanserare med kabelanslutning
- SB-5518 Hydrobalanserare
- SB-5522 System för övervakning av ljudnivåer (Acoustic Emissions Monitoring System, AEMS)
- SB-5532 Mekaniska balanserare med anslutning utan kontakt
- SB-5543 Manuell balanskontroll

Kompatibel med SB-4500

Fungerar med existerande balanserare/kablar, sensorer, CNC/PCL fast installationsgränssnitt

Display

Typ: TFT-LCD med färg
Aktivt område: 480H x 272V pixel
3,74 tum [95 mm] x 2,12 tum [53,86 mm]

Flera språk

Engelska, kinesiska, franska, tyska, italienska, polska, ryska, spanska, svenska

Kommunikationsgränssnitt

Ethernet TCP/IP, USB 2.0, Profibus DP, CNC/PLC fast installationsgränssnitt (opto-isolerade utsignaler)

Likström (DC) eller växelström (AC)

DC-tillförsel: Input 21 VDC to 28 VDC. 5,5 A max vid 21 VDC. Skyddad mot backspänning.

Anslutning: Molex 50-84-1030 eller motsvarande.

Kontakter: Molex 02-08-1002 eller motsvarande.

AC-tillförsel: 100-120 VAC, 50/60 Hz, 2 A max; 200-240 VAC, 50/60 Hz, 1 A max.
Spänningsfluktuationerna får inte överskrida +/-10 % av den nominella spänningen.

Prestanda

RPM-rapportering

300 till 30 000 RPM

Vibrationsintervall mindre än mikron

50 µg till 1,25 g

Vibrations-displayens upplösning

Tre användarvalda alternativ

1) 0,1 µm 0,01 mil 0,01 mm/s 1 mil/s

2) 0,01 µm 0,001 mil 0,001 mm/s 0,1 mil/s

3) 0,001 µm 0,001 mil 0,001 mm/s 0,01 mil/s

Vibrations-displayens upprepbarhet

6 000 RPM ±1 % @ 5,0 µm

300 – 30 000 RPM ±2 % @ 50:1 signal till brus

Vibrations-displayens noggrannhet

6 000 RPM ±2 % @ 5,0 µm

300 – 30 000 RPM ±4 % @ 50:1 signal till brus

Upplösning för automatisk balansering

0,02 mikrons förskjutning vid 6 000 RPM

Vibrationsfilter

Anpassningsbart digitalt filter med en bandbredd på +/- 3 % av uppmätt RPM

Certifieringar

ETL- och CE-certifierad

www.sbs.schmitt-ind.com/support/certifications/

Omgivning och installation

Nedsmutsningsklass 2

Installationskategori II

IP54, NEMA 12

Omgivande temperaturintervall: 5 °C till +55 °C

Vibrationssensor

Känslighetsintervall +/- 25 g

Känslighetsupplösning 0,0001 g

Spänningskänslighet 100 mV/g

Startström 2 till 8 mA

Frekvensrespons 0,5 till 5000 Hz

Drifttemperatur 0 till +70 °C

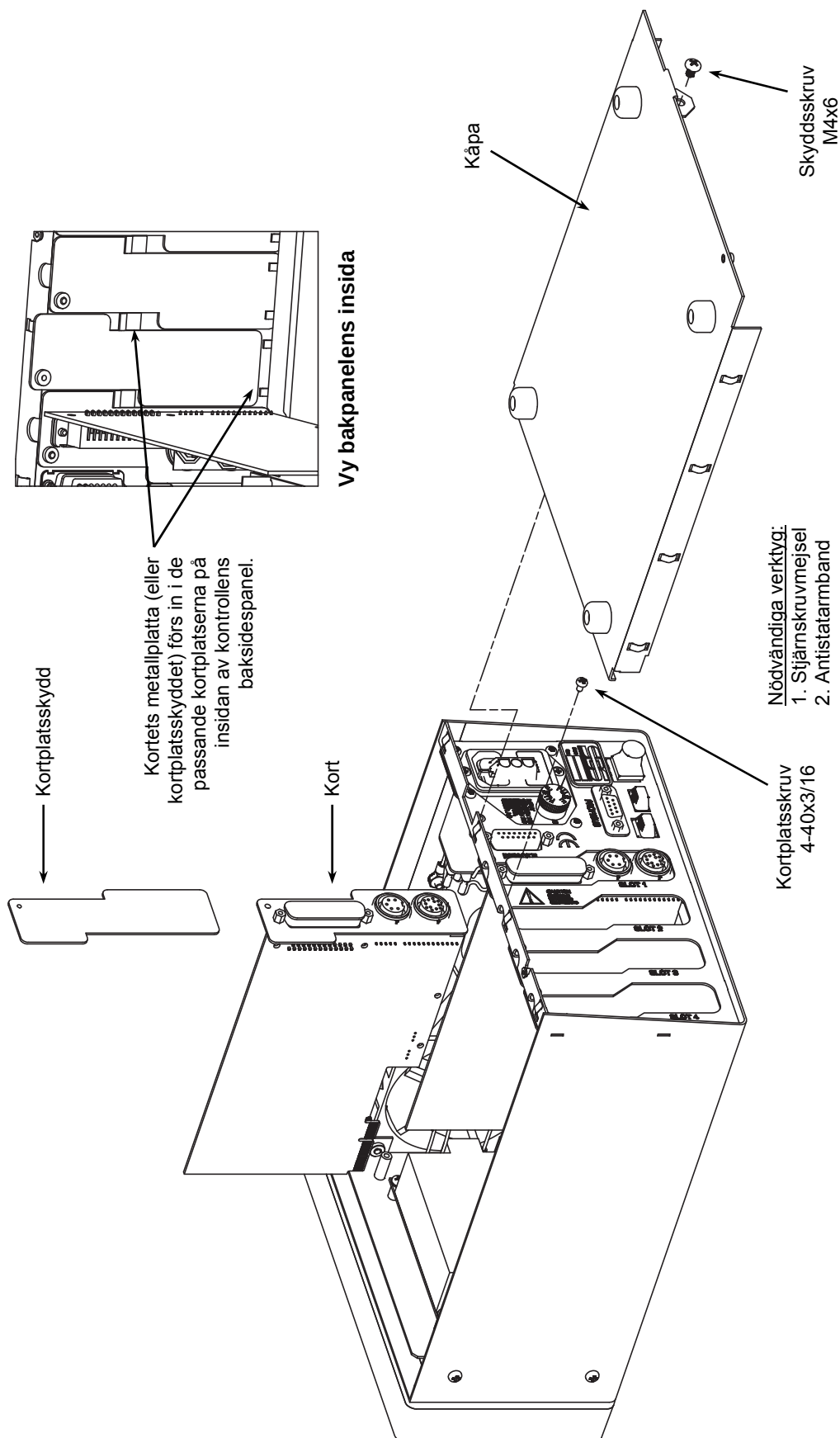
Bilaga B: Reservdelslista

Artikelnummer	Beskrivning
Balanserarkablar	
SB-48xx	Balanserarkabel /serie SB-5500
SB-48xx-V	Balanserarkabel /serie SB-5500 – Slitstark
SB-46xx	Förlängning för balanserarkabel /serie SB-5500
Kontroller/tilval	
SB-24xx-L	Kabel för fast installationsgränssnitt (standardlängder)
SB-43xx	Fjärrkontrollkabel för SB-5500
SB-5500	Kontrollenhet (kan utökas till 4 kortplatser)
SB-5512	Extra kort för mekanisk balanserare
SB-5518	Extra kort för hydrobalanserare (vattenbalanserare)
SB-5522	Systemkort för AEMS-övervakning av glipor/krasch
Vibrationssensorer	
SB-14xx	Sensorkabel (standardlängder)
SB-16xx	Sensor yttre kabel (standardlängder)
Olika monteringsstillval för kontrollenheten	
SK-5000	Ställ: SB-5500, Fullbredd med 1/2 Blank, 3U
SK-5001	Ställ: SB-5500, Delbredd 3U med handtag
SK-5002	Ställ: SB-5500, 1/2 Ställ 3U konsol
SK-5003	Kontrollmontering: SB-5500, Bottenfläns
SK-5004	Kontrollmontering: SB-5500, 90 grader Konsol, Skåp
SK-5005	Tangentbordsmontering: Kit för montering direkt mot panelram
Övriga delar	
EC-5605	A/C kontrollsäkring, 3 amp tidsfördröjning lag 5x20 (2 krävs)
EC-5614	D/C kontrollsäkring, 6,3 amp tidsfördröjning 5x20
CA-0009	Strömförsörjningskabel
CA-0009-G	Strömförsörjningskabel (Tyskland)
CA-0009-B	Strömförsörjningskabel (brittisk)
SB-8510	Fullständig ersättningsdel för SBS Balanserarens lågprofilsamlare
SB-8520	Ersättningsdel för släpringsblock
SB-8530	Ersättningsdel för släpringspost
MC-8516	Ersättningsdel för RPM-sensor
CA-0121	12-stifts hane DIN (kontrolländens kontakt på balanserarkabeln för kablar i serie 48xx)
CA-0125	Standard 7-stifts hona bajonettanslutning (balanserarändan av balanserarkabeln)
CA-0105	Slitstark 7-stifts hona bajonettanslutning (balanserarändan av balanserarkabeln)
SB-1300	Justerbar krokappnyckel (adapterflänsar)
SB-1311	Justerbar yttappnyckel 1/4 tum tapp (små adaptermuttrar)
SB-1321	Justerbar yttappnyckel 3/8 tum tapp (större adaptermuttrar)

xx i P/N = kabellängden i fot

Standardtillval 11 [3,5 m], 20 [6,0 m] eller 40 [12,0 m], t.ex. SB-4811 = 11 ft [3,5 m]

Bilaga C: Installation av balanserarkort



Nödvändiga verktyg:

1. Stjärnskruvmejsel
2. Antistatarmband

Procedur:

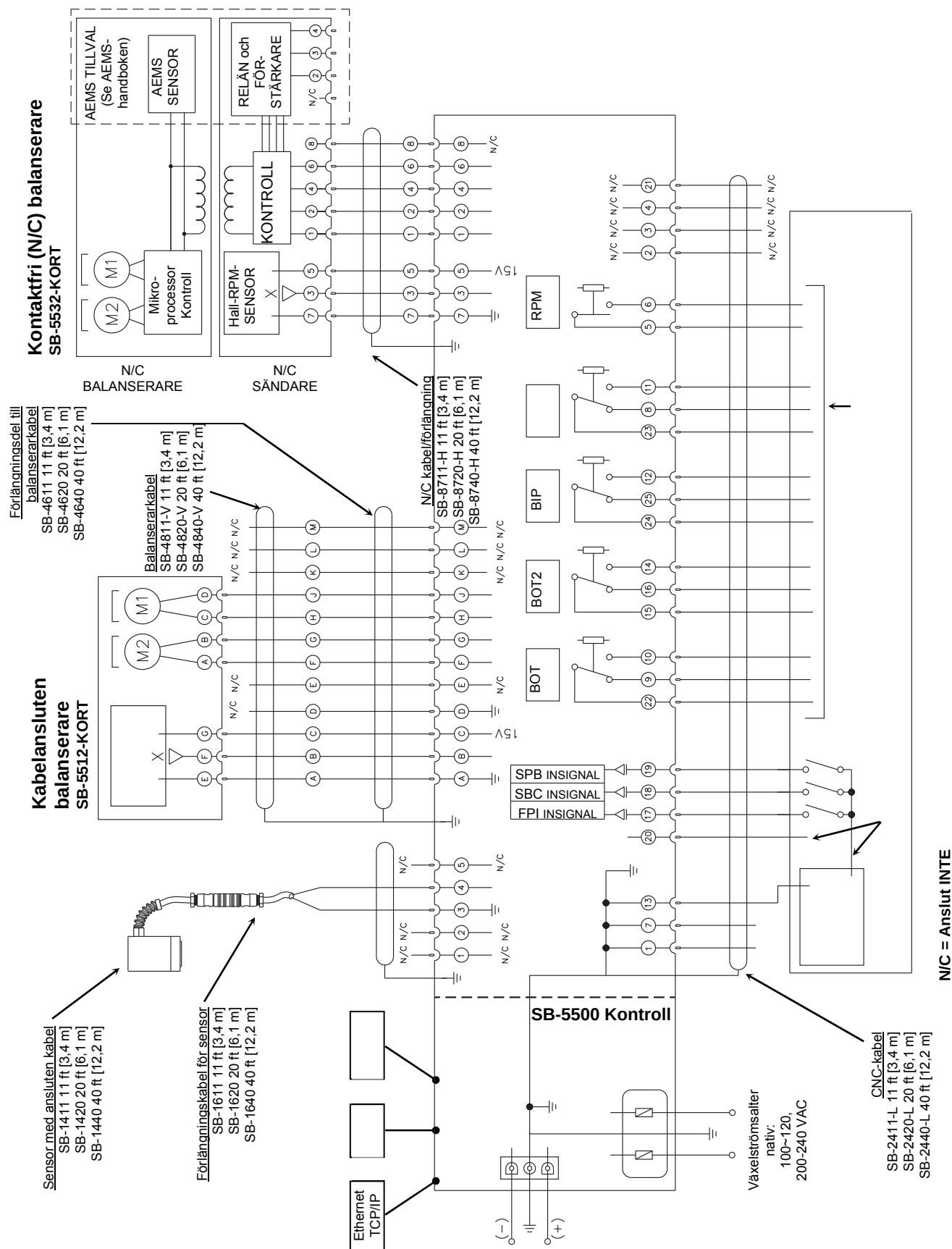
1. Koppla ur enheten, vänd på den och lägg den på en yta som är skyddad mot statisk elektricitet (ESD-säker yta).
2. Ta bort skyddsskruven vid kontrollens baksidespanel.
3. Ta bort kortplatsskruven och kortplatsskyddet.
4. För in kortet i huvudkretspanelen samtidigt som kortets metallplatta förs in i de passande kortplatserna på insidan av baksidespanelen.
5. Sätt tillbaka kortplatsskruven för att fästa kortet ordentligt.
6. Sätt tillbaka skyddet och dra åt skyddsskruven.

Enheten visas upp och ner och med kåpan borttagen.

För säker hantering krävs att tekniker har enheten öppen eller korten utanför ESD-påsar, på en ESD-säker yta, och endast när tekniker är ordentligt ansluten till skyddsjord.

Observera: All service (inklusive installation av kort) får endast utföras av en kvalificerad tekniker, annars måste enheten skickas tillbaka till Schmitt Industries, Inc. för service.

Bilaga D: Diagram över systemanslutningar



Beställning av SBS Balanseringssystem

SPS Balanseringssystem säljs som ett set och matchas mot behoven hos användarens slipmaskin. Systemet omfattar en balanserare, en mikroprocessorbaserad kontrollenhet, en strömkabel till balanseraren, en vibrationssensor samt alla nödvändiga anslutningar och verktyg som behövs för installation på slipmaskinen.

Valet av ditt balanseringssystem kräver bara några minuter av din tid:

- 1) Fyll i frågeformuläret om tillämpning som du fått av återförsäljaren för ditt SBS Balanseringssystem.
- 2) Baserat på svaren i frågeformuläret väljer återförsäljaren ut rätt monteringsadapter och fastställer vilken viktkompensation som behövs för din tillämpning.
- 3) Ditt SBS Balanseringssystem levereras och matchas mot just dina behov. Systemet levereras med fullständiga användarinstruktioner vilket gör operatörsutbildning och systemanvändning enkla och hjälper till att ge omgående avkastning på din investering.