

Bruks- och underhållsanvisning



R550C3

AV157019-02

1. Inledning	3
1.1. Allmänna rekommendationer	3
1.2. Varningar	3
1.3. Symboler med förklaringar	4
1.4. Säkerhetsföreskrifter	5
1.4.1 Allmänna råd	5
1.4.2 Instruktioner för att undvika risker förknippade med el	7
1.4.3 Instruktioner vid elolycka	8
1.4.4 Instruktioner angående risk för brand, brännskada och explosion	8
1.4.5 Instruktioner för att undvika risker förknippade med giftiga ämnen	10
1.4.6 Instruktioner angående risker vid lasthantering	11
1.4.7 Instruktioner för att undvika risker förknippade med buller	11
2. Allmänt	12
2.1. Beskrivning av aggregatet	12
2.2. Tekniska specifikationer	15
2.3. Identifiering av generatoraggregat	17
2.4. Uppsamling av vätskor	18
2.5. Bränslen, smörjmedel och kylvätskor	19
2.5.1 Bränslespecifikationer	19
2.5.2 Smörjmedelsspecifikationer	21
2.5.3 Kylvätskespecifikationer	23
3. Transportera utrustningen	24
3.1. Varningar på transporten	24
3.2. Förbered transporten	24
3.3. Vägtransport	24
3.3.1 Generatoraggregat med och utan kåpa	24
3.3.2 Generatoraggregat på trailer	25
3.3.2.1. Koppla till och från trailern	25
3.3.2.2. Kontroll inför bogsering	29
3.3.2.3. Drift	30
3.4. Järnvägstransport	31
3.4.1 Generatoraggregat med och utan kåpa	31
3.5. Sjötransport	31
3.5.1 Generatoraggregat med och utan kåpa	31
3.6. Flygtransport	31
4. Installation – elanslutningar	32
4.1. Lasta av generatoraggregatet	32
4.1.1 Välja uppställningsplats	32
4.1.2 Säkerhet vid avlastning	33
4.1.3 Avlastning av generatoraggregatet	33
4.1.3.1. Lyftstopp	33
4.1.3.2. Gaffeltruck	34
4.1.4 Flytta generatoraggregatet	34
4.2. Ansluta generatoraggregatet	35
4.2.1 Sammanfattning av att ansluta aggregatet	35
4.2.2 Skydda människor och utrustning	36
4.2.2.1. Kopplingsschema för jordningssystem	36
4.2.2.2. Kopplingsschema för TT-koppling	36
4.2.2.3. Installera jordfelsbrytare	37
4.2.2.4. Ställa in aggregatets jordfelsbrytare	38
4.2.2.5. Ansluta generatoraggregatet till jordtag	41
4.2.3 Göra anslutningarna	43
4.2.3.1. Anslutningar – allmänt	43
4.2.3.2. Välja kraftkablar	43
4.2.3.3. Ansluta generatoraggregatet till installationen	44
4.2.3.4. Ansluta generatoraggregatets batteri(er)	46
4.2.4 Överspänning	46
5. Driftsättning	46
5.1. Varningar angående driftsättning	46
5.2. Kontrollera installationen av generatoraggregatet	46
5.3. Förbereda körning av generatoraggregatet	47
5.4. Kontrollera generatoraggregatet innan start	47
5.5. Kontrollera generatoraggregatet efter start	47

6. Användning av generatoraggregatet.....	48
6.1. Dagliga kontroller.....	48
6.2. Aggregat med TELYS-kontrollpanel.....	50
6.2.1 Översikt över panelen.....	50
6.2.1.1. Översikt över kontrollpanelens framsida.....	50
6.2.1.2. Beskrivning av skärmen.....	52
6.2.1.3. Beskrivning av symbolerna i zon 1.....	53
6.2.1.4. Beskrivning av symbolerna i zon 2.....	54
6.2.1.5. Beskrivning av symbolerna i zon 3.....	55
6.2.1.6. Visning av meddelanden i zon 4.....	57
6.2.2 Start.....	62
6.2.3 Stopp.....	63
6.2.4 Fel och larm.....	63
6.2.4.1. Visning av larm och fel.....	63
6.2.4.2. Uppkomst av larm eller fel.....	64
6.2.4.3. Uppkomst av larm och fel.....	65
6.2.4.4. Visning av motorfelkoder.....	66
6.2.4.5. Återställning av signalhorn.....	67
7. Underhållsintervall.....	67
7.1. Sammanfattning av funktion.....	67
7.2. Säkerhetsanvisningar vid underhåll.....	67
7.3. Sammanställning av underhållsåtgärder.....	68
7.4. Underhåll av kåpor.....	69
7.5. Underhåll av trailer.....	69
7.6. Vanliga reservdelar.....	70
7.7. Felsökning.....	72
7.8. Lastprov och startprov.....	72
8. Startbatterier.....	73
8.1. Kontrollera elektrolytnivån.....	73
8.2. Kontrollera syrakoncentration och spänning.....	73
8.3. Ladda batteriet.....	74
8.4. Rengör batteriet.....	74
8.5. Felsökning.....	75
9. Skydd.....	76
9.1. Tvåfrekvens.....	76
9.2. Jordledarsystem.....	79
9.3. Ventil för bränsletillförsel.....	79
10. Bilagor.....	81
10.1. Bilaga A – Bruks- och underhållsanvisning för motorn.....	81
10.2. Bilaga B – Bruks- och underhållsanvisning för generatorn.....	179
10.3. Bilaga C – Felkoder för John Deere- och Volvomotorer.....	199
Bild 1: Symboler.....	4
Bild 2: Allmänt om generatoraggregatet.....	12
Bild 3: Allmänt om generatoraggregatet (forts.).....	13
Bild 4: Allmänt om generatoraggregatet (styr- och kontrollsystem).....	14
Bild 5: Exempel på typskylt på generatoraggregat.....	17
Bild 6: Uppsamlingsstank för vätskor.....	18
Bild 7: Exempel på fransk skyltning.....	30
Bild 8: Exempel på problem som kan uppstå.....	32
Bild 9: Lyft- och förflyttningpunkter.....	34
Bild 10: Kopplingsschema för TT-jordningssystem.....	36
Bild 11: Översikt över kontrollpanelens framsida.....	50
Bild 12: Lampöversikt.....	51
Bild 13: Översikt över USB-portar.....	51
Bild 14: Skärmöversikt (exempel).....	52
Bild 15: Smörjpunkter/smörjning av trailer.....	69

1. Inledning

1.1. Allmänna rekommendationer

Handboken innehåller den tekniska information som fanns att tillgå vid handbokens tryckning. Eftersom vi är angelägna om att hela tiden förbättra våra produkters kvalitet kan informationen komma att ändras utan föregående meddelande.

Var noga med att läsa säkerhetsanvisningarna för att undvika alla typer av olyckor och skador på människor och utrustning. De här anvisningarna ska alltid följas.

För att du ska få största möjliga utbyte av ditt generatoraggregat och för att det ska hålla så länge som möjligt är det viktigt att du sörjer det. Serviceintervallen hittar du i underhållstabellerna som följer med i den här handboken. Om generatoraggregatet används under dammiga eller på annat sätt ogynnsamma förhållanden kan den vara nödvändigt att förkorta vissa av underhållsintervallen.

Inställningar och reparationer får bara utföras av personal med rätt fackkunskaper. Våra återförsäljare har den här kunskapen och kan svara på alla dina frågor. De kan också erbjuda reservdelar och andra tjänster och har tillgång till utbildad personal som kan ta hand om både förebyggande och avhjälpande underhåll eller till och med renovera hela generatoraggregatet.

När vi skriver höger och vänster på generatoraggregatet betraktas det bakifrån (kylaren sitter framtill).


Obs! I vissa av användar- och underhållsanvisningarna för de motorer som finns till generatoraggregaten beskrivs olika kontrollpaneler och hur start och avstängning av motorn går till.


Eftersom våra generatoraggregat är utrustade med särskilda kontrollpaneler ska du endast ta hänsyn till de uppgifter som finns i dokumentationen för de kontrollpaneler som finns på våra aggregat.

Beroende på tillverkningskriterierna för generatoraggregaten kan vissa motorer vara försedda med andra elledningar än de som beskrivs i motordokumentationen.

1.2. Varningar

I den här handboken görs följande indelning av varningstexterna:

	<p>Omedelbar fara.</p> <p>Anger en omedelbar fara som kan leda till dödsfall eller allvarliga skador. Om anvisningen för symbolen inte följs kan det få allvarliga följder för berörda personers liv och hälsa.</p>
FARA	

	<p>Möjlig fara.</p> <p>Anger en eventuellt farlig situation. Om anvisningen inte följs föreligger risk för lätta person- och materialskador.</p>
OBS!	

1.3. Symboler med förklaringar

 <p>OBS! allmän fara.</p>	 <p>Läs bruksanvisningen till utrustningen.</p>	 <p>Obs! farlig elektrisk spänning.</p>	 <p>Gasolbränsle.</p>	 <p>Påfyllning av olja.</p>	 <p>Påfyllning av kylvätska.</p>
 <p>Obs! hög temperatur.</p>	 <p>Obs! roterande eller rörliga delar.</p>	 <p>Obs! fara, startar automatiskt.</p>	 <p>Bränsleavtappning.</p>	 <p>Oljeavtappning.</p>	 <p>Kylvätskeavtappning.</p>
 <p>Obs! explosiva ämnen, risk för explosion.</p>	 <p>Obs! frätande ämnen.</p>	 <p>Jord.</p>	 <p>Utvändiga bränsleanslutningar.</p>	 <p>Tömning av uppsamlingstank.</p>	 <p>Hög nivå i uppsamlingstanken.</p>
 <p>Förbjudet att spola vatten, högtrycksvätt förbjuden.</p>	 <p>Rökning och öppen eld förbjuden.</p>	 <p>Brandfarliga ämnen, rökning och öppen eld förbjuden</p>	 <p>Väljarventil för bränsletillförsel.</p>	 <p>Inspektionsslucka.</p>	 <p>Fyll alltid på kylvätska innan förvärmning.</p>
 <p>Läs informationsguide n.</p>	 <p>Ögonskydd måste användas.</p>	 <p>Ögonskydd och hörselskydd måste användas.</p>	 <p>Fara: öppna inte dörrarna när generatoraggregat är igång.</p>	 <p>Obs! öppna dörrarna innan du startar generatoraggregatet</p>	 <p>Batteribrytare.</p>
 <p>Påbjuden lyftpunkt.</p>	 <p>Lyftpunkt för gaffeltruck.</p>	 <p>Fara klass 3: brandfarliga vätskor.</p>	 <p>Transportskydd, tas bort innan installation.</p>	 <p>Lastning: överföringsställe för transportremmarna och lutning av generatoraggregat.</p>	

Bild 1: Symboler

1.4. Säkerhetsföreskrifter

I den här handboken finns viktiga anvisningar som måste följas vid installation och underhåll av generatoraggregatet och batterierna.

Om det är någonting i den här handboken du inte förstår eller känner dig osäker på är det viktigt att du tar kontakt med närmaste återförsäljare som visar och förklarar det du behöver hjälp med för att kunna använda utrustningen på ett riktigt och säkert sätt. De anvisningar som listas här måste alltid följas för att inte människor och utrustning ska skadas. I tillägg till de instruktioner som finns här måste du alltid följa de lagar och förordningar som gäller i det land där aggregatet används.

1.4.1 Allmänna råd

Installation av utrustningen

Om någon typ av ändringar i utrustningen görs under installationen ska den som utför installationen skapa ett dokument där dessa ändringar beskrivs.

Användning av utrustningen

- Innan någon typ av åtgärd utförs i utrustningen:
 - Utse en person som ansvarar för arbetet.
 - Den som ansvarar för arbetet ska direkt eller indirekt övervaka alla ingrepp som sker i utrustningen och kontrollera att säkerhets- och arbetsanvisningarna följs.
 - Den ansvarige måste läsa och förstå all dokumentation som följer med utrustningen.

- Information till personalen:
 - Påminn regelbundet de som utför arbetet om de säkerhets- och arbetsanvisningar som gäller.
 - Kontakta alltid återförsäljaren om du har frågor angående utrustningen eller om det finns behov av att utbilda personalen.
 - Placera tillverkarens anvisningar så att användarna har tillgång till dem (om möjligt invid utrustningen).

- Skydd för personal och utrustning:
 - Använd lämpliga kläder.
 - Stå inte i närheten av utrustningen när den är igång.
 - Se till att personer som inte har till uppgift att handha utrustningen håller sig borta från den. Se även till att djur inte kommer i närheten av utrustningen. Det gäller oavsett om utrustningen är igång eller inte.
 - Skydda utrustningen från vätska och ogynnsamma väderförhållanden.
 - Innan du startar utrustningen, sätt alltid tillbaka skyddskåporna och stäng alla dörrar och luckor.
 - Innan du startar motorn, kontrollera alltid att luftfiltret sitter på plats och att avgasutsugningssystemen fungerar som det ska.
 - Följ gällande lagar och föreskrifter för användning av bränsle.
 - Det är absolut förbjudet att använda havsvatten och andra elektrolytiska eller frätande ämnen i kylsystemet.
 - Följ tillverkarens anvisningar vid justeringar av utrustningen.
 - Kontrollera att utrustningen fungerar som den ska.
 - För utrustning på trailer: dra åt handbromsen när utrustningen kommit på plats på uppställningsplatsen. Vid parkering i lutning, försäkra dig om att ingen står i trailerns riktning.



Underhåll av utrustningen

- Personalens kvalifikationer:
 - Se till att utrustningen underhålls av personal med rätt utbildning.

- Skydd för personalen:
 - Använd lämpliga kläder och skyddsglasögon.
 - Ta av dig sådant som kan komma att vara i vägen vid arbetet: klocka, armlänk osv.
 - Sätt upp en skylt ovanpå utrustningens reglage där det framgår att det är förbjudet att försöka starta utrustningen.
 - Koppla alltid ifrån batteriet (och koppla i förekommande fall ifrån den pneumatiska startmotorn) innan du påbörjar underhållsarbetet.
 - Arbeten på utrustningen ska utföras på ett fackmässigt sätt och med sådana metoder att personalen inte utsätts för fara.
 - Skyddshandskar måste bäras när läcksökningen utförs.
 - Kontrollera regelbundet att säkerhetsanordningarna fungerar som de ska.

- Skydd för utrustningen:
 - Använd verktyg som är i gott skick och som är avsedda för det arbete som ska utföras. Det är viktigt att veta hur verktyget ska användas.
 - Följ underhållsschemat och de instruktioner som finns där. Vid dammiga eller på annat sätt ogynnsamma förhållanden kan den vara nödvändigt att förkorta vissa av underhållsintervallen.
 - Kontrollera att de reservdelar som monteras på utrustningen uteslutande kommer från återförsäljaren.
 - Arbeten på utrustningen ska utföras på ett fackmässigt sätt och med sådana metoder att det inte finns risk för att utrustningen försämras.
 - Ersätt de säkerhetssymboler som saknas eller har blivit oläsliga på utrustningen.

Obs! Fästskruvarna till skydden framför de rörliga delarna är säkerhetsskruvar försedda med låsbrickor. För att inte riskera att skada sammanfogningen får elektriska skruvdragare och tryckluftsverktyg inte användas till fästskruvarna.

- Rengöring av utrustningen:
 - Torka upp alla spår av olja, bränsle eller kylvätska med en ren trasa.
 - Använd endast angivna rengöringsmedel.
 - Rengöringsmetoder och rengöringsprodukter som är absolut förbjudna:
 - bensin eller andra lättantändliga ämnen,
 - tvällösning som innehåller klor eller ammoniak,
 - högtryckstvätt.

- Ytterligare instruktioner:
 - Ta vid behov kontakt med din återförsäljare för att få hjälp med följande:
 - svar på alla typer av frågor kring utrustningen,
 - utbildning av personal,
 - den dokumentation som behövs för att utföra underhåll,
 - reservdelar,
 - åtgärder för korrigerande eller förebyggande underhåll.

Uppställningsplats

- Underhåll:
 - Rengör regelbundet hela uppställningsplatsen med lämplig rengöringsutrustning.
 - I lokalerna får inte finnas andra brännbara eller farliga ämnen än de som krävs vid arbetet.

- Tillträde:
 - Låt inte utomstående få fritt tillträde, om de inte har särskilt tillstånd.

- Miljöhänsyn:
 - Töm motoroljan i en därför avsedd behållare (de som säljer bränsle kan ta hand om den använda oljan).
 - Det är inte tillåtet att bränna avfall utomhus.
 - Lämna avloppsvatten, avlagringar och avfall till en återvinningsanläggning.

1.4.2 Instruktioner för att undvika risker förknippade med el

 FARA	ELEKTRISK UTRUSTNING – RISK FÖR ELSTÖT	
--	---	---

- Läs noga vad som står på utrustningens typskylt. Här finns uppgifter om spänning, effekt, ström och frekvens. Kontrollera att dessa värden stämmer överens med den installation som ska matas.
- Utför elanslutningarna enligt de föreskrifter och bestämmelser som gäller i det land där utrustningen ska användas.
- Tillkalla behörig elektriker för att utföra särskilda anslutningar av utrustningen till det befintliga elnätet.
- Slå alltid ifrån spänningen vid alla typer av underhålls- och installationsarbeten (utrustningens spänning, batterispänningen och nätspänningen).
- Utför ledningsdragningen enligt det medföljande kopplingschema från tillverkaren.
- Se till att alltid vara torr om händer och fötter när du arbetar med utrustningen.
- Var mycket noga med att aldrig ta i oskyddade kablar eller fränkopplade anslutningar.
- Använd alltid välisolerade kablar i gott skick och var noga med att inte skada dem. Anslut dem korrekt och permanent.
- Den skyddsutrustning mot elstötar som finns får endast bytas ut mot likadan utrustning (specifikationer och märkvärden).
- Använd endast böjliga och tåliga kablar med gummihölje enligt IEC 245-4, eller motsvarande kablar.
- Montera alltid på skyddsplåtarna (luckorna) igen när underhållsarbetet är avslutat.

Obs! Den elektriska utrustning som medföljer vid leverans uppfyller kraven i standarden NF C15.100 (Frankrike) eller standarden i de berörda länderna.

1.4.3 Instruktioner vid elolycka

Om en elolycka skulle inträffa, följ instruktionerna nedan:

1. Se till att inte komma i direktkontakt med den strömförande ledaren eller med den person som får ström i sig.
2. Slå genast ifrån strömmen och tryck in nödstoppet på utrustningen. *Obs! Man kan använda en yxa för att hugga av den strömförande ledaren. Vidta noggranna försiktighetsåtgärder för att skydda dig mot den ljusbåge som uppstår.*
3. Om det inte går att göra utrustningen strömlös, knuffa bort den som har råkat ut för olyckan från den strömförande utrustningen med hjälp av en torr brädbit, torra kläder eller något annat material som inte leder ström.
4. Gå inte fram till den olycksdrabbade om det innebär att du själv utsätter dig för livsfara.
5. Kalla på hjälp.
6. Om den som har drabbats av olyckan inte andas, påbörja genast konstgjord andning.
7. Om hjärtat har stannat, påbörja hjärtkompressioner.



1.4.4 Instruktioner angående risk för brand, brännskada och explosion

	<p>BRÄNSLEN/LÄTTANTÄNDLIGA ÄMNER/TRYCKSATTA VÄTSKA</p> <p>- RISK FÖR BRÄNNSKADOR - - BRANDRISK - - EXPLOSIONSRISK -</p>	
FARA		

1. Innan du startar utrustningen, se till att det inte finns några lättantändliga eller explosiva produkter in närheten (bensin, olja, trasor osv.).
2. Det är förbjudet att ställa brännbart material på delar av utrustningen som blir varma (till exempel på avgasröret).
3. Undvik att komma i kontakt med delar på av utrustningen som blir heta (till exempel avgasröret).
4. Anpassa ventilationen så att utrustningen får rätt kylning.
5. Avvakta tills motorn har stannat och svalnat helt innan du tar bort pluggen till kylaren.
6. Avvakta tills utrustningen har stannat och svalnat helt innan du täcker över den (om det behöver göras).
7. Släpp ut trycket ut luft-, olje- och kylkretsarna innan du tar bort eller drar ur någon av kontaktarna, ledningarna eller de övriga delarna som finns anslutna.
8. Kontrollera att utrustningen står ordentligt på plats när den är igång (i stillastående läge).

	<p>För att kunna installera utrustningen på ett fordon eller någon annan typ av rörlig utrustning måste man först göra en förstudie för att ta hänsyn till de olika användningarna av generatoraggregatet.</p>
OBS!	

Bränslen

- Följ gällande lagar och förordningar som gäller för den utrustning och det bränsle du använder (bensin, diesel eller gas).
- Tanka när motorn är avstängd (gäller dock inte utrustning som är försedd med automatiskt påfyllningssystem).
- Det är förbjudet att röka eller använda något som kan orsaka lågor eller gnistor när tanken fylls på.
- Se till att det finns ett lämpligt skydd mot brand och explosioner.
- Byt ut ledningarna vid behov.



Oljor

1. Se till att systemet inte längre är igång innan du gör ingrepp i det.
2. Undvik att få varm olja på dig.
3. Avvakta tills motorn har stannat och svalnat helt innan du fyller på olja.
4. Sätt alltid tillbaka påfyllningspluggen till oljan innan du startar motorn.
5. Det är inte tillåtet att stryka på ett tunt lager olja på utrustningen som rostskydd.

Batteri

- Det är förbjudet att röka eller använda något som kan orsaka lågor eller gnistor i närheten av batterierna (detta gäller särskilt när batterierna laddas).

Gastillförsel (gäller gasdrivna generatoraggregat)

- Be gasleverantören om de tekniska anvisningarna och säkerhetsdatabladet för LPG eller NG.
- Anlita alltid en behörig specialist vid alla typer av arbeten som ska utföras i en anläggning med gasdrift.
- Arbeten som rör gastillförseln får endast utföras utomhus och i enlighet med gällande bestämmelser. Området måste ligga långt ifrån alla tänkbara brandkällor och inga människor eller djur får vistas där.
- Kontrollera att det inte finns några läckor i gastillförselsystemet med hjälp av tvålvatten när kretsen är under tryck eller med hjälp av en läcksökare.
- Det är förbjudet att röka eller använda något som kan orsaka lågor eller gnistor när tanken fylls och i närheten av generatoraggregatet.

1.4.5 Instruktioner för att undvika risker förknippade med giftiga ämnen

 FARA	AVGASER – GIFTIGA ÄMNEN - RISK FÖR FÖRGIFTNING -	
--	---	---

Avgaser

- Förbered ventilationen så att avgaserna leds ut och inte riskerar att ansamlas.
- Följ gällande lagar och förordningar som gäller för den utrustning och det bränsle du använder (bensin, diesel eller gas).
- Kontrollera med jämna mellanrum avgasutsläppet.
- Byt ut ledningarna vid behov.



Obs! Den koloxid som finns i avgaserna kan vara livsfarlig om koncentrationen blir alltför hög i inandningsluften.

Korrosionsskydd i kylvätskan (innehåller alkalier)

- Läs anvisningarna på förpackningen.
- Förvaras oåtkomligt för barn.
- Får inte förtäras.
- Undvik långvarig eller upprepad hudkontakt.
- Undvik alltid kontakt med ögonen.

Vid kontakt med ögonen:

1. Skölj genast med rikligt med vatten i åtminstone 15 minuter.
2. Ta genast kontakt med en läkare.

Vid hudkontakt:

1. Tvätta med rikligt med tvål och mycket vatten.
2. Ta genast kontakt med en läkare.

Bränslen och oljor

- Undvik inandning.
- Se till att ventilationen är god.
- Använd lämplig gasmask.

Batterielektrolyt

- Undvik alla former av hud- och ögonkontakt.
- Använd skyddsglasögon och lämpliga skyddskläder och handskar som skyddar mot starka baser vid hantering av elektrolyten.



Vid stänk i ögonen:

1. Skölj genast med rinnande vatten eller med tioprocentig borsyralösning.
2. Ta genast kontakt med en läkare.



1.4.6 Instruktioner angående risker vid lasthantering

 FARA	VID LASTHANTERING – RISK FÖR FALLANDE LAST	
--	---	---

1. Använd anordningar och utrustning för lasthantering anpassad för den typ av utrustning som ska hanteras. Kontrollera att de har tillräcklig kapacitet för hanteringen.
2. Kontrollera att anordningarna och utrustningen för lasthantering är i gott skick och fungerar som de ska.
3. Följ de anvisningar för lasthantering som finns i förevarande dokumentation och de instruktioner som finns på symbolerna på den utrustning som ska hanteras.
4. Gå eller stå aldrig under hängande last.

Obs! De lyftöglor som finns på utrustningen är endast anpassade för en förflyttning av själva utrustningen. Om det finns tilläggsutrustning monterad måste man först undersöka var tyngdpunkten för den sammansatta utrustningen hamnar och försäkra sig om att såväl utrustningen som dess lyftöglor håller för belastningen.

1.4.7 Instruktioner för att undvika risker förknippade med buller

 FARA	HÖG LJUDNIVÅ – RISK FÖR HÖRSELSKADA	
---	--	--

- Du måste använda hörselskydd om du arbetar i närheten av generatoraggregatet när det är igång.

Obs! När det gäller generatoraggregat som används inomhus beror bullernivån på installationsförhållandena och därför är det inte möjligt att ange bullernivån i bruksanvisningen. Eftersom den som under en längre tid utsätts för en hög ljudtrycksnivå riskerar att drabbas av bestående hörselskador är det nödvändigt att efter installationen göra ljudmätningar för att fastställa ljudtrycksnivån och vid behov vidta nödvändiga förebyggande åtgärder.

2. Allmänt

2.1. Beskrivning av aggregatet

Översikt

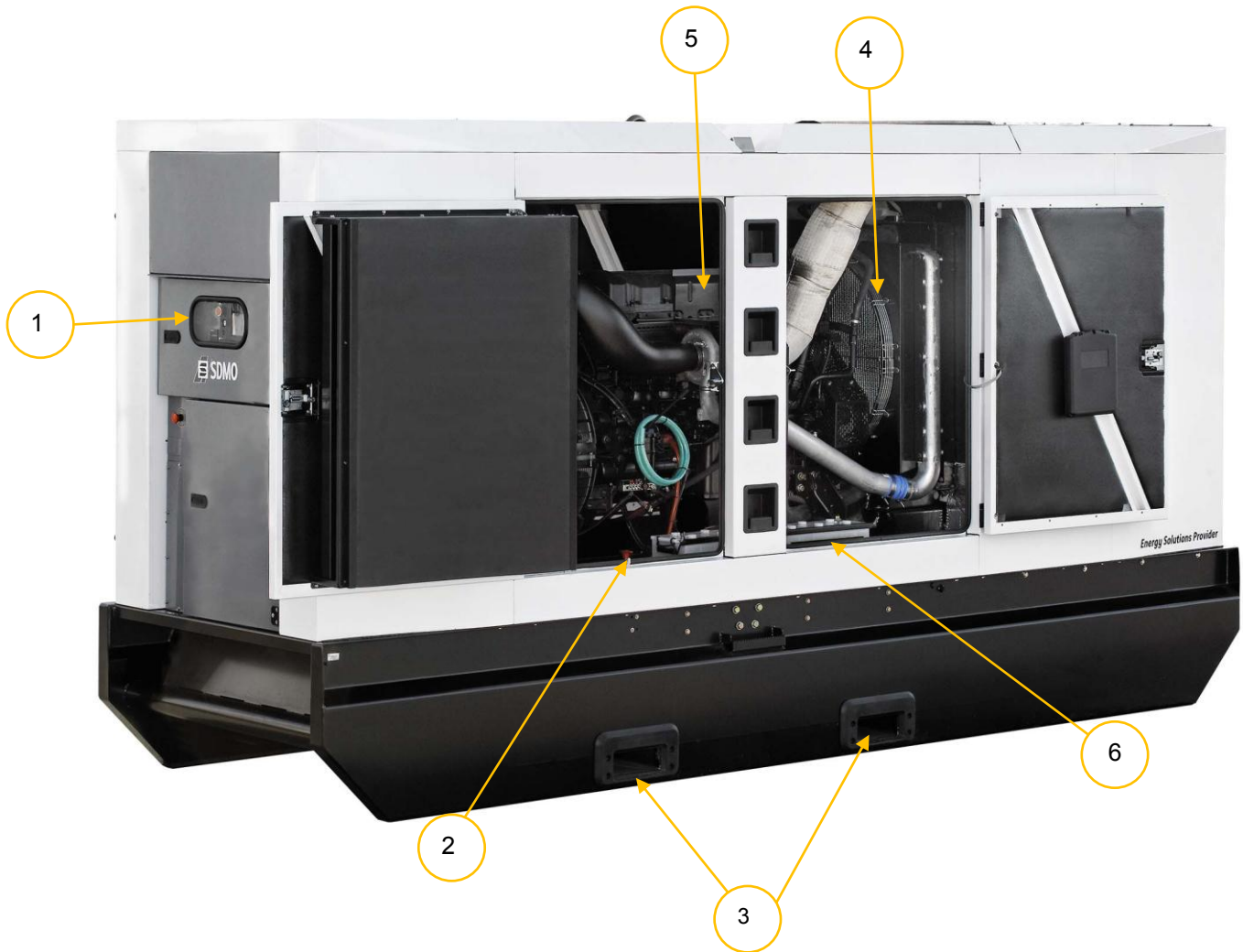


Bild 2: Allmänt om generatoraggregatet

1	Kontrollpanel	4	Skyddsgaller
2	Batteribrytare	5	Motor
3	Hål för truckgafflar	6	Startbatterier

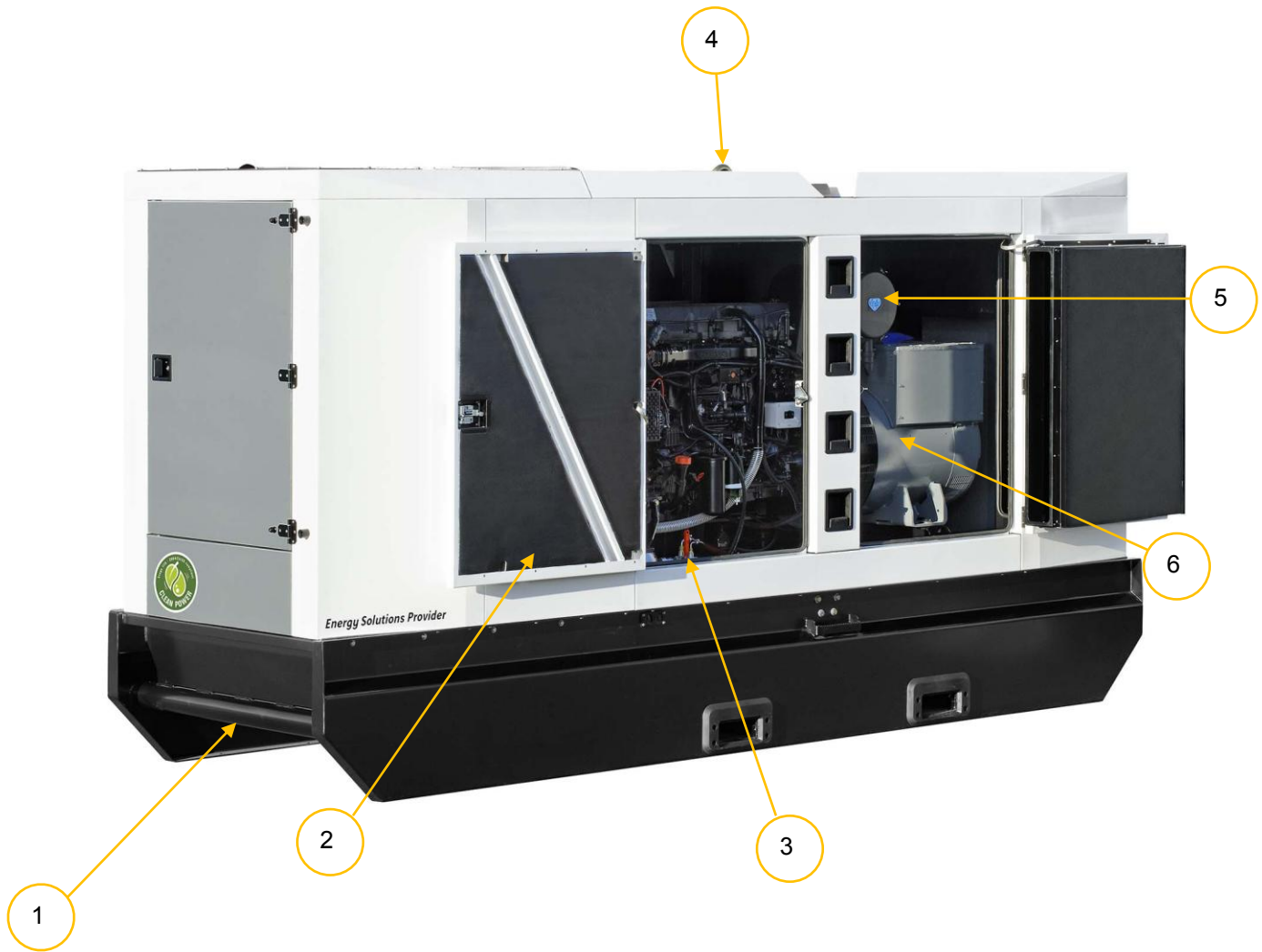


Bild 3: Allmänt om generatoraggregatet (forts.)

1	Dragstång	4	Lyftögla
2	Åtkomstlucka för underhåll	5	Luftfilter
3	Ventil för extern bränsletillförsel (tillval)	6	Generator

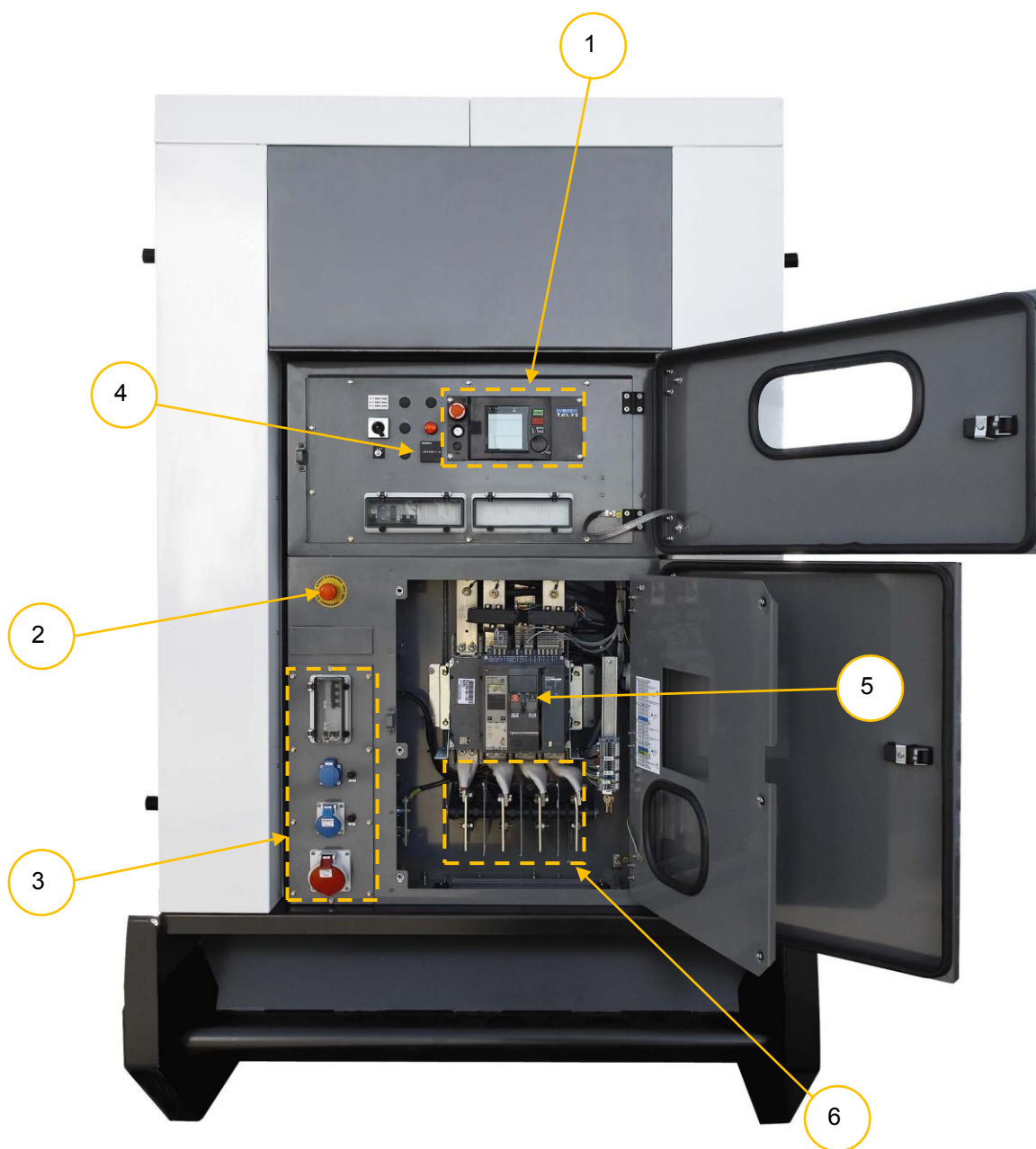


Bild 4: Allmänt om generatoraggregatet (styr- och kontrollsystem)

1	Kontrollpanel	4	Tidräknare
2	Nödstopp	5	Kretsbytare
3	Frontpanel för uttag	6	Kopplingsplint

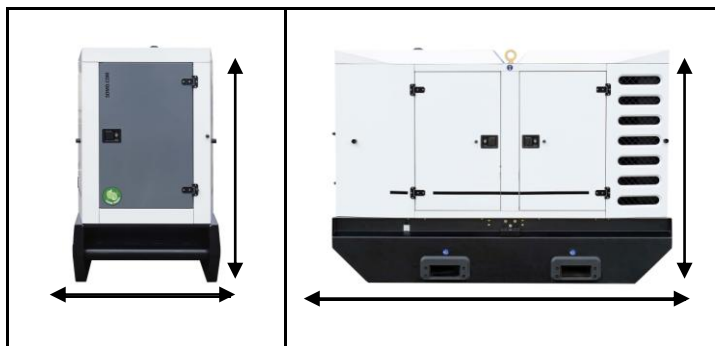
Obs! Aggregatet på bilden är utrustat med TELYS-panel.

2.2. Tekniska specifikationer

Serie/typ av aggregat	RENTAL POWER / R550C3
------------------------------	-----------------------

Vikt och mått

Mått med tank för långvarig körning
--



Omfång l x b x h:
5 000 mm x 1 611 mm x 2 600 mm

Vikt:
6 082 kg tom / 7 476 kg driftklar

Skyddskåpa:
M3228-DW

Ljudtrycksnivå:
vid 1 m: 76 dB(A)
osäkerhet: 0,70

Kapacitet

Spänning	Hz	Fas	Effektfaktor	Max. strömvärde (A)	ESP ⁽¹⁾ kW/kVA	PRP ⁽²⁾ kW/kVA
400/230	50	3	0,8	794	440 / 550	400 / 500

(1) ESP: Emergency Stand by Power, varierande belastning under en begränsad tid. Sammanlagt upp till 200 h per år enligt ISO 8528-1, ingen överlastbarhet för denna effekt.

(2) PRP: Prime Running Power, kontinuerlig uteffekt med varierande last enligt ISO 8528-1, en överlast med 10 % under en timme per 12 timmar, enligt ISO 3046-1.

– Användningsvillkor:

Luftintagstemperatur ESP/PRP 40 °C, höjd över havet 1 000 m, relativ luftfuktighet 60 %.

Uppgifter om motorn	
Tillverkare/modell	VOLVO TAD1651GE
Typ	Turbo, luft-luft
Cylinderfördelning	6 X I
Cylindervolym	16,12 l
Varvtal	1 500 varv/min
Max. ESP/PRP vid nominellt varvtal	484 / 441 kW
Typ av styrning	Elektrisk

Bränsleförbrukning	
110 % (ESP)	112,60 l/h
100 % av huvudeffekten	101,50 l/h
75 % av huvudeffekten	78,80 l/h
50 % av huvudeffekten	54,40 l/h

Bränsle	
Typ av bränsle	Diesel
Volym hos bränsletank för långvarig körning	1 481 l

Smörjning	
Oljevolymer med filter	48 l
Lägsta oljetryck	0,70 bar
Nominellt oljetryck	6 bar
Oljeförbrukning (100 % last)	0,100 l/h
Oljeträgets volym	42 l
Typ av smörjmedel	Genlub

Kylning	
Motorvolym med kylare	60 l
Fläktens effekt	11 kW
Typ av kylmedel	Gencool
Termostat	82–92 °C

Utsläpp	
HC	0,135 g/kW-hr
CO	3,49 g/kW-hr
NoX	0,77 g/kW-hr

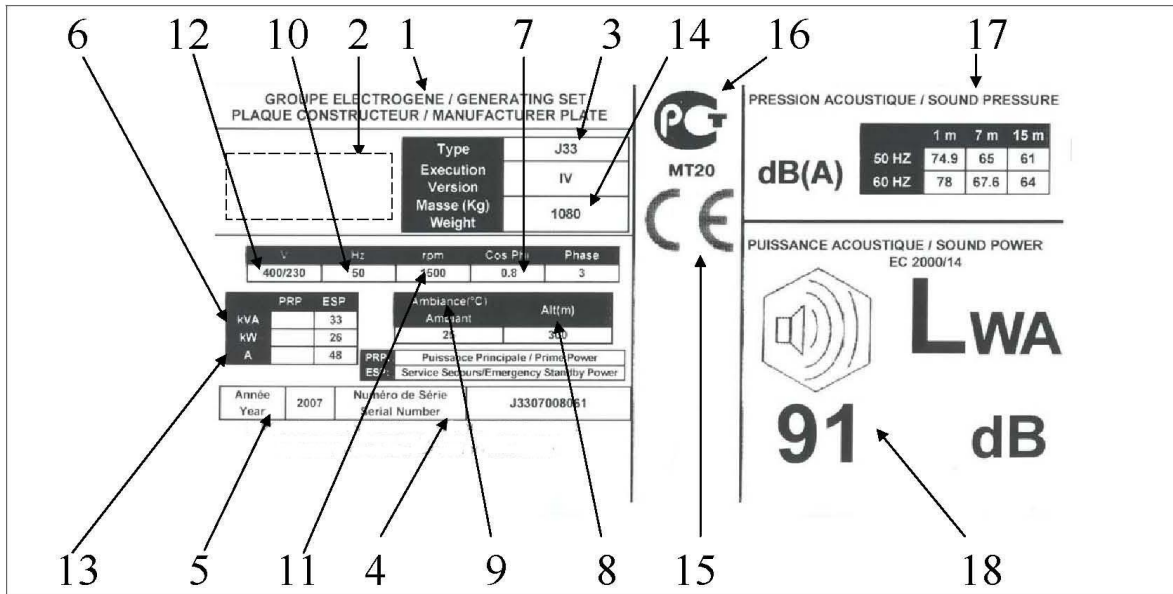
Uppgifter om generatorm	
<ul style="list-style-type: none"> Uppfyller standard NEMA MG21, UTE NF C51.111, VDE 0530, BS 4999, CEI 34.1 och CSA 	<ul style="list-style-type: none"> Generatorm är skyddad mot kortslutningar Vakuumpregnering, epoxiskyddad lindning, kapslingsklass IP23
Typ	AT02450T
Antal faser	3
Effektfaktor (cos Phi)	0,8
Antal poler	4
Magnetiseringssystem	AREP
Spänningsregulator	R450
Antal lager	1
Koppling	Direkt

Kontrollpanel(er)	
<p>TELYS</p> 	<p><u>Standardspecifikationer:</u> Voltmeter, amperemeter, frekvensmätare</p> <p><u>Larm och fel:</u> Oljetryck, vattentemperatur, startar inte, övervarv, min/max generator, min/max batterispänning, nödstopp</p> <p><u>Motorparametrar:</u> Timräknare, oljetryck, vattentemperatur, bränslenivå, motorvarvtal, batterispänning</p>

2.3. Identifiering av generatoraggregat

Generatoraggregatet och de delar som ingår i aggregatet identifieras med hjälp av typskyltar.

De exakta reglerna för hur huvuddelarna (motor, generator m.m.) identifieras beskrivs i den tillverkarspecifika dokumentation som finns som bilagor i denna bruksanvisning.



1 - Generatoraggregat	9 - Max. omgivningstemperatur för märkeffekten (°C)
2 - Tillverkarens märke	10 - Märkfrekvens (Hz)
3 - Modell	11 - Generatoraggregatets varvtal (varv/min)
4 - Serienummer	12- Märkspänning (V)
5 - Tillverkningsår	13 - Märkström (A)
6 - Märkeffekt (kVA och kW) enligt standarden ISO 8528-1	14 - Vikt (kg)
PRP: Prime Running Power	15 - CE-märkning
ESP: Emergency Stand by Power	16 - Märkning enligt icke-EG-standard (t.ex. GOSSTANDART)
7 - Effektfaktor	17 - Ljudtryck
8 - Max. höjd över havet på uppställningsplatsen för märkeffekten	18 - Ljudeffektnivå

Bild 5: Exempel på typskylt på generatoraggregat

2.4. Uppsamling av vätskor

Vätskor som eventuellt rinner ur generatoraggregatet (bränsle, olja, kylvätska, regn- eller kondensvatten) samlas upp i en uppsamlingstank.

Uppsamlingstankarna rymmer 110 % av alla de vätskor som finns i aggregatet.

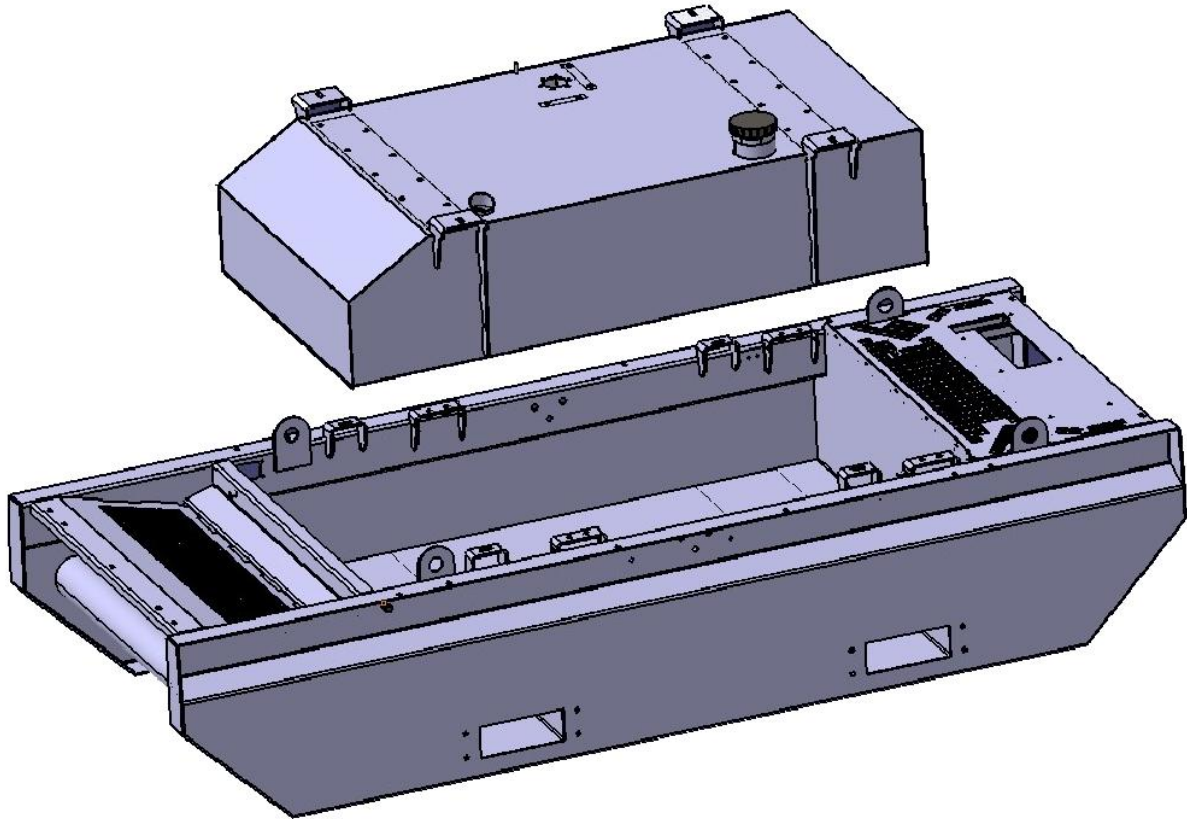


Bild 6: Uppsamlingstank för vätskor

Aggregatet är utrustat med ett visuellt nivåarm för uppsamlingstanken.

Men det är ändå viktigt att regelbundet kontrollera att inte vätska (bränsle, olja, kylvätska, regn- eller kondensvatten) har samlats i uppsamlingstankarna. Töm vid behov tankarna via avtappningsöppningen.

- ✓ **OBS!** Töm aldrig ut vätskorna på marken, utan samla upp dem i lämpligt kärl.

2.5. Bränslen, smörjmedel och kylvätskor

Alla specifikationer (produkternas karakteristika) finns i de underhållsanvisningar för motorer och generatorer som medföljer denna handbok.

Vi specificerar också de bränslen, smörjmedel och kylvätskor som nämns i kapitlet "Specifikationer".

2.5.1 Bränslespecifikationer

Allmänna kvalitetskrav

Bränslekvaliteten är avgörande för att motorn ska fungera. Bränslekvaliteten inverkar såväl på motorns tekniska egenskaper, såsom livslängd, avgiven effekt och bränsleförbrukning, som möjligheten att följa de utsläppsgränser som myndigheterna har satt upp. **Endast de bränslen som uppfyller gällande bestämmelser och nationella och internationella standarder får användas.** Kontakta din bränsleleverantör för att få mer information om egenskaperna hos det dieselbränsle som finns tillgängligt.

Exempel på krav och standarder:

EN 590	Europastandard för bilbränsle – bränsle till dieselmotorer – krav och försöksmetoder
ASTM D 975 1-D och 2-D	American Society for Testing and Materials: lägstakrav i USA och Kanada
JIS KK 2204	Japanese Industrial Standards: japanska industristandarder

Efterlevnad av utsläppsgränser

Vid de mätningar som gjordes i samband med den certifiering som intygar att utsläppsgränserna efterlevs användes bränslen som är godkända enligt de standarder som anges nedan.

Köldtålighet

Vid låga temperaturer kan dieselbränslets fluiditet bli otillräcklig på grund av paraffinutfällningar. För att undvika problem till exempel med igensatta filter, är det viktigt att du väljer ett dieselbränsle med tillräckligt goda vinteregenskaper.

Vilka krav som ställs i olika geografiska områden och vid olika tidpunkter på året (sommar/vinter) finns angivet i de nationella lagarna och föreskrifterna på området. Oljebolagen måste alltid vara noga med att tillhandahålla bränsle som har rätt egenskaper utifrån den aktuella årstiden. I regel tillsätter man ämnen till dieseln som gör att den kan användas vid kyla i det område där den säljs.

De tillsatser som görs till bränslet måste följa motortillverkarnas rekommendationer och de smörjande egenskaper som krävs för att insprutningssystemet ska fungera får inte påverkas. Det är bättre att använda bränsle där tillsatserna gjordes redan på raffinaderiet istället för senare i lagringstanken.



Dieselbränslets egenskaper

Det bränsle som används ska bland annat ha följande egenskaper:

Svavelinnehåll	<p>Svavelhalten måste följa de utsläppsbestämmelser som gäller där generatoraggregatet används.</p> <p>För USA och länder som tillämpar EPA-regler</p> <p>Använd endast Ultra Low Sulfur Diesel (ULSD) med en svavelhalt på högst 15 mg/kg för motorer som är godkända enligt Interim Tier 4 eller Tier 4.</p> <p>För EU-länder</p> <p>Enligt direktiv 2009/30/EG, som har tillkommit för att begränsa luftföroreningarna, måste <u>mobila maskiner som inte är avsedda att användas för vägtransporter</u> drivas med diesel med ett mycket lågt svavelinnehåll på 10 mg/kg.</p> <p>I Frankrike har detta inneburit att man skapat ett särskilt dieselbränsle "GNR", för den här typen av maskiner. Den maximala svavelhalten i detta är 10 mg/kg. Medlemsländerna får dock tillåta att den här typen av dieselbränslen har en svavelhalt på upp till 20 mg/kg vid den slutliga distributionen till slutanvändarna. Långvarig förvaring (längre än sex månader) av den här typen av diesel är inte att rekommendera.</p>
Viskositet och densitet	<p>Viskositeten och densiteten har direkt betydelse för motorns prestanda (effekt och bränsleförbrukning), utsläpp och livslängd. Låg viskositet och densitet medför lägre motoreffekt och ökad bränsleförbrukning. Alltför hög densitet och viskositet försämrar bränsleinsprutningssystemets funktion och livslängd rejält.</p> <p>För att uppnå bästa möjliga tekniska och miljömässiga prestanda ska bränslets viskositet och densitet överensstamma med de specifikationer som finns i anvisningarna från tillverkarna av de olika motortyper som finns i våra generatoraggregat.</p>
Smörjförmåga (eller smörjkapacitet)	<p>För att skydda bränsleinsprutningssystemet mot onödigt slitage måste bränslet ha tillräcklig smörjförmåga (se anvisningar från tillverkare av de olika motortyper som finns i våra generatoraggregat).</p>
Cetanindex	<p>Cetanindex är ett mått på dieselbränslets tändvillighet. Cetanindex har betydelse för utsläpp, kallstartsegenskaper och motorbuller. Lägsta värde för cetanindex enligt de tekniska kraven är 45.</p>
Vatten och föroreningar	<p>Det får inte finnas något vatten i bränsle och bränsletank. Vatten leder till ökad korrosion och ökat slitage på motorns delar, särskilt på bränsleinsprutningssystemet. Dessutom gör vatten att bakterier och svamp lättare växer till i tanken, vilket kan leda till att bränslefiltret blir igensatt. Bränslet får inte innehålla någon typ av rester. Organiska föroreningar (bakterier, svamp och liknande) kan sätta igen bränslefiltret. Oorganiska föroreningar i bränslet (t.ex. damm och sand) kan göra stor skada på insprutningsutrustningen.</p>

2.5.2 Smörjmedelsspecifikationer

För att motorn ska fungera bra måste man välja olja utifrån vad den ska användas till. Förutom att den ska smörja har oljan också till uppgift att:

- kyla vissa delar,
- skydda de delar som är av metall mot korrosion,
- förbättra tätningen mellan kolvar, kolringar och cylindrar,
- föra bort föroreningar (så att de hamnar i filtret).

I dieselmotorer bör man använda smörjolja av riktigt god kvalitet. I tabellen nedan har vi listat rekommenderad olja efter motortillverkare.

Motor			
Märke	Typ	Märke	Typ
Cummins	Alla	GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
John Deere	Alla	John Deere	John Deere PLUS-50
		GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
MTU	Alla	GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
Mitsubishi	Alla	GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
Perkins	Diesel	GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
	Gas	MOBIL	PEGASUS 705
Volvo	Alla	GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
Doosan	Alla	GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
Lombardini Kohler	Alla	GenPARTS eller Kohler	GENLUB TDX 15W40 eller Kohler 5W40, beroende på motormodell

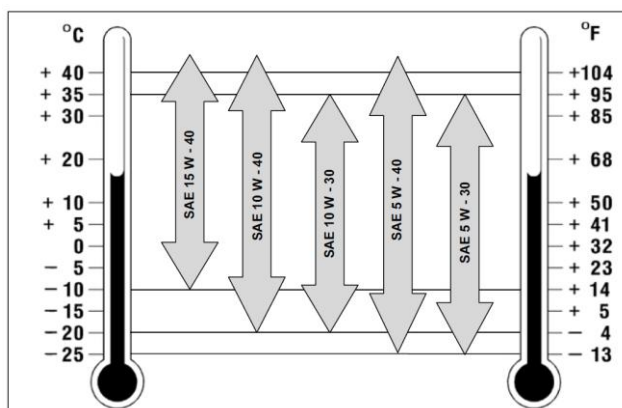
Viskositet

Viskositeten är ett mått på en vätskas inre friktion. Viskositeten hos motorolja uttrycks i två typer av SAE-klasser (Society of Automotive Engineers). En för kyla och en för värme. SAE-klass som mäts i kyla betecknas med ett W efter siffran på klassen.

Den första klasstypen betecknar den dynamiska viskositeten vid kyla, det vill säga förmågan att starta motorn och sätta igång oljepumpen (och därmed snabbt smörja de olika delarna). Ju lägre siffran är, desto mer lättflytande är oljan.

Den andra klasstypen återger den kinematiska viskositeten vid värme. Ju högre siffran är, desto tjockare blir oljefilmen vid värme (det gynnar skydd och tätning). Ju lägre siffran är, desto mer minskar friktionen vid värme (det är bra för att spara bränsle).

För att motorn ska vara skyddad redan när den startas är valet av viskositetsklass vid kyla mycket viktig. Den mest lättflytande oljan förser motorn med olja snabbast. När man väljer olja ska man ta hänsyn till den omgivande temperaturen. Se tabellen nedan.





Specifikationer för oljan GENLUB TDX 15W40

Egenskaper

Oljan GENLUB TDX mineralbaserad multigradeolja 15W40 som motsvarar specifikationerna ACEA E3 och API CG-4.

ACEA E3: en olja med mycket stabil viskositet, anpassad för utökade oljebytesintervall och krävande drifförhållanden.

API CG-4: en olja som är särskilt effektiv när det gäller att tillgodose utsläppskrav.

ACEA = Association des Constructeurs Européens d'Automobiles, Branschorganisationen för europeiska biltillverkare

API = American Petroleum Institute

Karakteristika

Karakteristika	Enheter	SAE-klass 15W-40
Densitet vid 15 °C	kg/m ³	883
Kinematisk viskositet vid 100 °C	mm ² /s (cSt)	14
Viskositetsindex	-	130
Flytpunkt	°C	- 27°
Flampunkt	°C	>200
TBN*	mgKOH/g	9,7

Typiska värden, endast avsedda som vägledning

*TBN (Totalt basnummer – alkalitetsgrad): gör det möjligt att kontrollera oljans alkaliska reserver enligt standarden ASTM D 2896. Det gör det möjligt att få en uppfattning om hur länge produkten kan användas och kontrollera smörjmedlets förmåga att neutralisera oljans surhet, som annars får metallen i den del som smörjs att korrodera.



2.5.3 Kylvätskespecifikationer

Motorns interna kylsystem gör att den kan arbeta vid en exakt temperatur.

Tabellen innehåller en lista över rekommenderade kylvätskor för de olika motorerna.

Motor			
Märke	Typ	Märke	Typ
Mitsubishi	Alla	Mitsubishi	LLC
		GenPARTS	GENCOOL PC -26
MTU	Alla	GenPARTS	GENCOOL PC -26
John Deere	Alla	GenPARTS	GENCOOL PC -26
Volvo	Alla	GenPARTS	GENCOOL PC -26
Doosan	Alla	GenPARTS	GENCOOL PC -26

Specifikationer för kylvätskan GENCOOL PC -26

Egenskaper

Kylvätskan GENCOOL PC -26 är en färdigblandad kylvätska med goda skyddsegenskaper som innehåller ett frysskyddsmedel som är godkänt av de flesta tillverkarna (antifrys-koncentrat Power Cooling).

Den här följande egenskaper:

- Förstärkt korrosionsskydd: förbättrar kylsystemets effektivitet och livslängd.
- Särskilt för höga temperaturer: främjar värmeväxling.
- Långvarigt skydd: mot överhettning och korrosion vid användning under tuffa förhållanden.
- Kompatibel med den ursprungliga kylvätskan (men vi rekommenderar att du tömmer kylsystemet helt när du byter kylvätska).


Karakteristika

Karakteristika	Enheter	Specifikationer
Densitet vid 20 °C	kg/m ³	1053 ± 3
pH	pH	7,5 till 8,5
Alkalinitet	ml	≥ 10
Kokpunkt	°C	105 ± 2
Fryspunkt	°C	-26 ± 2

Typiska värden, endast avsedda som vägledning

3. Transportera utrustningen

3.1. Varningar på transporten

	Det är förbjudet att starta generatoraggregatet när det transporteras.
OBS!	

3.2. Förbered transporten

Gör alltid följande förberedelser innan transport:

1. Stäng utloppsventilen till oljepåfyllningstanken.
2. Fyll oljepåfyllningstanken med olja.
3. Fyll olja i oljetråget.
4. Fyll på bränsle i lagringstanken.
5. Kontrollera att batterierna sitter på plats och är påfyllda med elektrolyt.

3.3. Vägtransport

3.3.1 Generatoraggregat med och utan kåpa

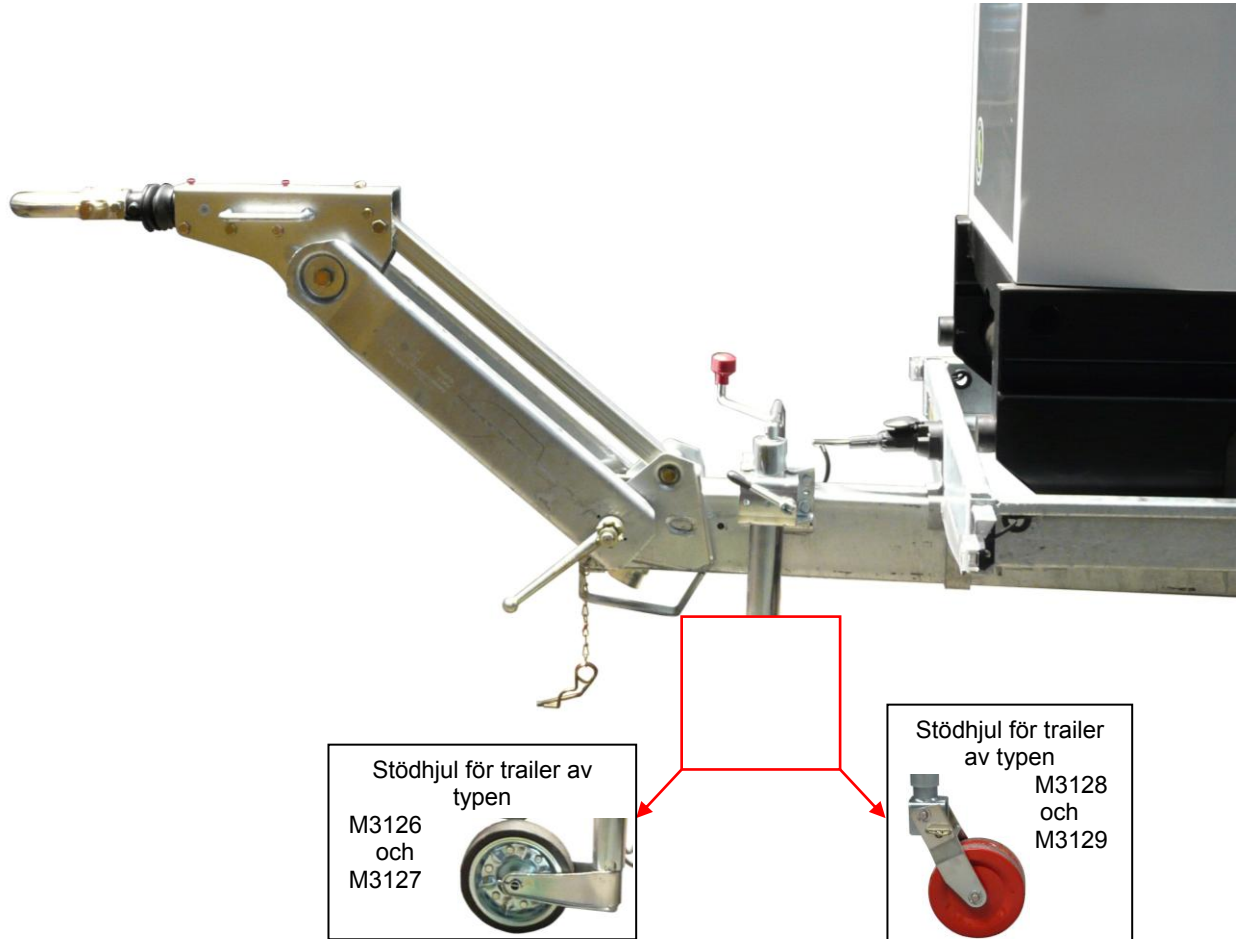
Vid vägtransport av generatoraggregat måste bestämmelserna i de länder som berörs av transporten följas.

När generatoraggregatet ska transporteras på väg, tänk alltid på att:

1. Täcka över öppna generatoraggregat med plast.
2. Välja transportutrustning (trailer, semitrailer) som passar för denna typ av utrustning och som dels klarar belastningen, dels har rätt typ av transportsäkringar.
3. Sänka ner och rikta in generatoraggregatet på transportmaterialets botten.
4. Surra fast generatoraggregaten vid transportmaterialet.
5. Välja en resväg där transporten kan ske på vägar som är i så gott skick att generatoraggregatet inte skadas.

3.3.2 Generatoraggregat på trailer

3.3.2.1. Koppla till och från trailern

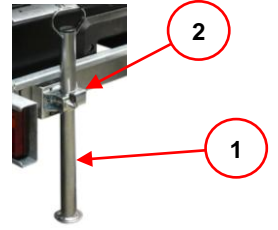


Innan du kopplar till trailern, kontrollera kopplingsanordningen på dragfordonet – den måste passa exakt för trailern.

!	Att dra ett trailer med en anordning som inte är anpassad (dragkrok, elkablar, lina osv.) kan leda till allvarliga olyckor. Kontrollera också:
OBS!	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Att det inte finns några antydningar till sprickor eller allvarligt slitage på kopplingsanordningen. ✓ Att bromssystemet fungerar som det ska.

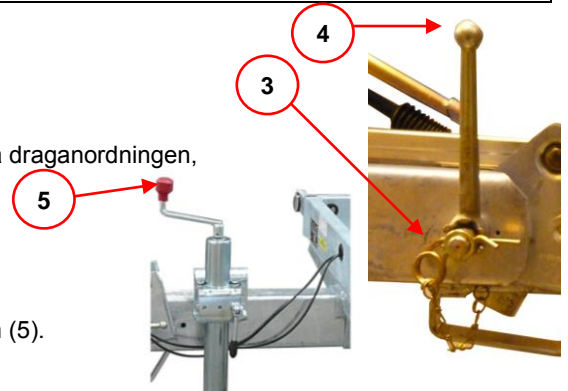
Koppla till trailer utrustat med dragögla

1. Kör intill dragfordonet eller dra trailern fram till kopplingspunkten och :
 - Med stödhjulet i marken, sätt stabilisatorn (1) i det övre läget:
 - Lossa stabilisatorfästet (2) med spaken.
 - Dra ut stabilisatorn så långt det går.
 - Dra åt stabilisatorfästet (2) med spaken.
 - Ta vid behov bort hjulkilarna och lägg dem åt sidan.
2. Använd veven på styrhjulet (stödhjulet) för att placera trailern parallellt med marken.
3. Placera dragöglan ovanför dragfordonets draganordning:



!	Efter denna inställning ska trailern fortfarande vara parallell med marken.
OBS!	Justera eventuellt draganordningens höjd med hjälp av stödhjulet för att möjliggöra tillkoppling

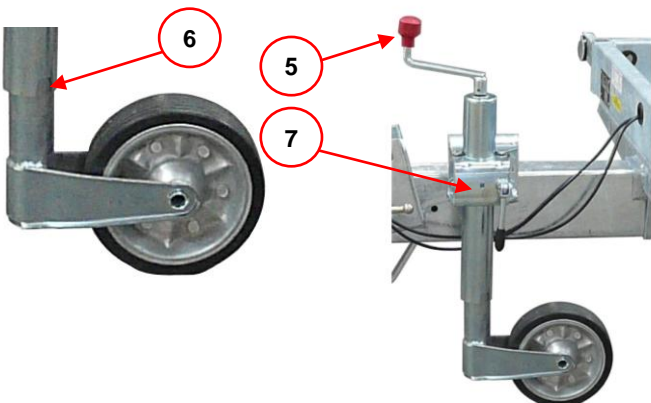
- Ta bort draganordningens låssprint (3),
- Lossa muttern med spaken (4),
- Använd handtaget på det justerbara draget för att placera dragöglan på draganordningen,
- Skruva på muttern för att låsa draget,
- Sätt tillbaka låssprinten i draget.
4. Koppla på dragöglan på draganordningen:
 - Sänk trailern genom att lyfta stödhjulet från marken med hjälp av veven (5).
5. Låsa stödhjulet i bogseringsläge:



!	Stödhjulet får aldrig i bogseringsläge: <ul style="list-style-type: none"> - Vara i vägen för katastrofbromsvajern, - Klämma elkablarna.
OBS!	

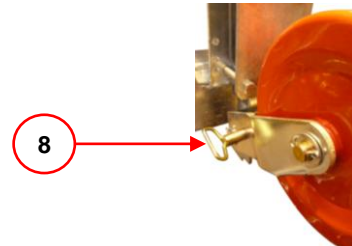
Trailer av typen M3126/M3127

- För stödhjulet bakåt.
- Hög stödhjulet igen med veven (5) i spåren på röret (6).
- Lossa rörfästet (7) med spaken.
- Dra ut röret så långt det går.
- Dra åt rörfästet (7) med spaken.

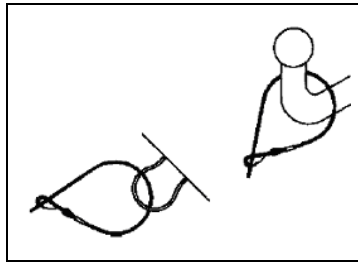


Trailer av typen M3128/M3129


- Dra ur låssprinten ur lägespärren (8).
- Dra ur lägespärren (8).
- Placera stödhjulet i bogseringsläge.
- Sätt lägespärren (8) på plats.
- Sätt låssprinten på plats i lägespärren (8).
- Hissa med hjälp av veven upp stödhjulet så långt det går och vinkelrätt mot draganordningen.



6. Fäst katastrofbromsvajern i dragfordonets kopplingsplåt.



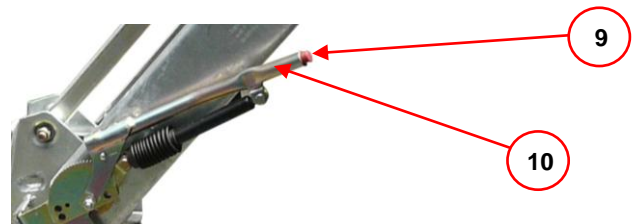
Exempel på hur vajern kan göras fast

	<p>Om dragöglan inte sitter fast ordentligt på dragkroken lossnar trailern från dragfordonet. Katastrofbromsvajern drar då åt parkeringsbromsen (som då fungerar som nödbroms).</p>
<p>OBS!</p>	<p>För att den här anordningen ska fungera fullt ut gäller det att katastrofbromsvajern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - INTE är lindad runt stödhjulet eftersom det hindrar nödbromsningsfunktionen, - INTE är varken sträckt eller blockerad eftersom det kan göra att nödbromsen aktiveras under bogseringen, - HAR en så rak sträckning som möjligt och inte hindras någonstans på vägen, - ÄR tillräckligt lång för att det ska vara möjligt att svänga med trailern.

7. Anslut elkabeln som förser ljus, körriktningvisare m.m. med ström till uttaget på dragfordonet.

8. Lossa parkeringsbromsen:

- Ta vid behov bort hjulkilarna och lägg dem åt sidan,
- Gör samtidigt följande på parkeringsbromsen:
 - Tryck på upplåsningknappen (9),
 - För ner handtaget (10) hela vägen.

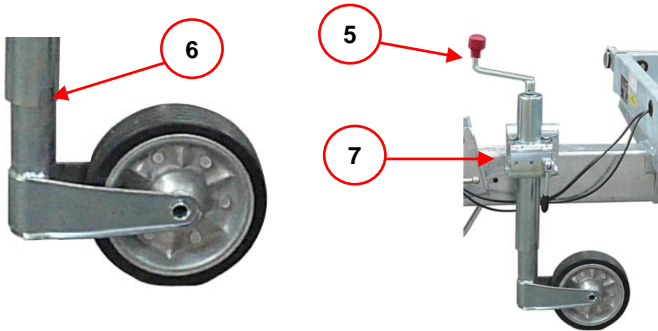


Koppla från trailer utrustad med dragögla

1. Förhindra att trailern kommer i rörelse:
 - Placera kilar under hjulen,
 - Dra åt parkeringsbromsen:
 - Dra upp spaken på parkeringsbromsen (10) hela vägen.
2. Koppla ifrån elkabeln som förser ljus, körriktningsvisare m.m. med ström från uttaget på dragfordonet.
3. Ta loss katastrofbromsvajern från dragfordonet.
4. Ta loss dragöglan:

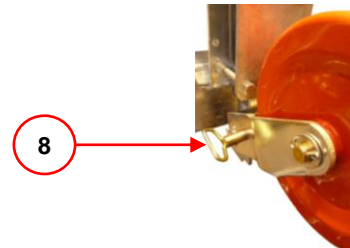
Trailer av typen M3126/M3127

- Veva ur stödhjulet ur skårorna på röret (6) med hjälp av veven (5).
- Lossa rörfästet (7) med spaken.
- För ner röret tills stödhjulet kommer i kontakt med marken.
- Dra åt rörfästet (7) med spaken.



Trailer av typen M3128/M3129

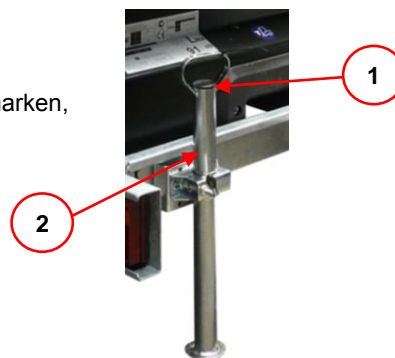
- Dra ur låssprinten ur lägesspärren (8) till stödhjulet.
- Dra ur lägesspärren (8).
- Placera stödhjulet i lägsta läget.
- Sätt lägesspärren (8) på plats.
- Sätt tillbaka låssprinten i lägesspärren.
- Veva ner stödhjulet på marken.



- Stöd lasten med stödhjulet:
 - Veva ner stödhjulet,
 - När du är säker på att hela vikten vilar på stödhjulet (draganordningen höjs), koppla ifrån trailern från fordonet.

5. Sätt stabilisatorn (1) på plats:

- Lossa stabilisatorfästet (2) med spaken.
- Sänk stabilisatorn så att den kommer i kontakt med marken,
- Dra åt stabilisatorfästet (2) med spaken.



3.3.2.2. Kontroll inför bogsering

	Innan trailern används för första gången måste du kontrollera att hjulbultarna är åtdragna.
OBS!	

Innan du påbörjar bogseringen, kontrollera följande:

- Att hjulen är åtdragna,
- Att dragkroken är låst,
- Att däcken har rätt tryck,
- Att bromsljus och blinkrar fungerar,
- Att alla luckor på aggregatet är stängda,
- Att handbromsen inte är dragen,
- Att styrrullar och stabilisatorer fram och bak är upphissade och låsta,
- Att katastrofbromsvajern sitter på plats.

DÄCKTRYCK I BAR			
145R13	2,2	185R14C	4,5
155/70R13	2,5	195R14C	4,5
185/70R13	2,5	215R14C	4,5
175R14C	4,5	215/75R14C	4,5


ÅTDRAGNINGSMOMENT FÖR HJULEN	
Axel 10	60 Nm
Axel 14 och 16	120 Nm

3.3.2.3. Drift

Körhastigheten måste anpassas efter vägens skick och trailerns beteende.

Högsta hastighet på väg: 140 km/h.

När man kör snabbt blir däcken varma. Det är därför viktigt att stanna då och då för att kontrollera däcken. Om de blir för varma kan däcken explodera, med en allvarlig olycka som följd. När du backar, glöm inte att låsa påskjutsbromsen.

	<p>Var särskilt noga med att hjulmuttrarna på nya fordon är ordentligt åtdragna.</p> <p>Under de första kilometerna blir nav och bromstrummor varma och det leder till att hjulens åtdragningsmoment minskar. Därför är det nödvändigt att kontrollera åtdragningsmomentet var 10:e kilometer tills det inte längre minskar.</p>
<p>OBS!</p>	<p>Du måste dock fortfarande kontrollera åtdragningsmomentet inför varje bogsering.</p>

Belysning och skyltning

Vid färd på väg krävs varningsljus. Varningsljus och reflexer måste följa trafikbestämmelserna i det aktuella landet.

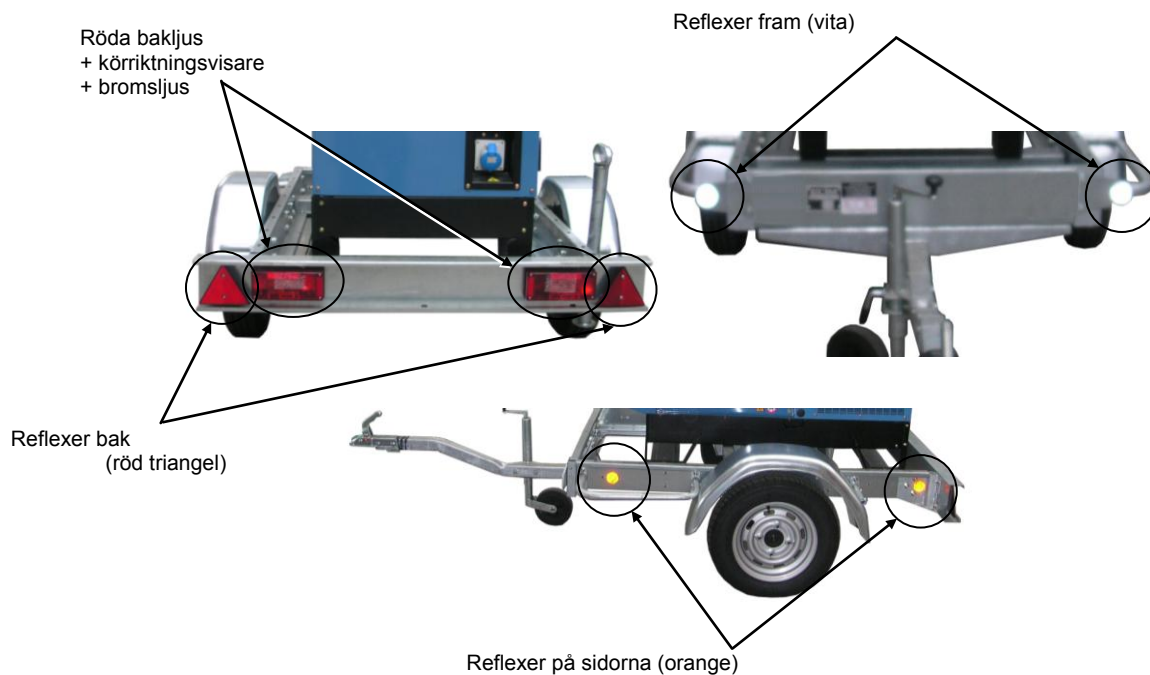


Bild 7: Exempel på fransk skyltning



3.4. Järnvägstransport

3.4.1 Generatoraggregat med och utan kåpa

Vi järnvägstransport av generatoraggregat gäller de särskilda bestämmelserna för järnvägstransport.

När generatoraggregatet ska transporteras på järnväg, tänk alltid på att:

1. Täckta över öppna generatoraggregat med plast.
2. Välja transportmaterial som passar för denna typ av utrustning och som dels klarar belastningen, dels har rätt typ av transportsäkringar.

3.5. Sjötransport

3.5.1 Generatoraggregat med och utan kåpa

Transporten måste ske enligt bestämmelserna för sjötransport. Generatoraggregatet måste transporteras i sjöcontainer.

När generatoraggregatet ska transporteras med båt, tänk alltid på att:

1. Välja transportmaterial som passar för denna typ av utrustning och som dels klarar belastningen, dels har rätt typ av transportsäkringar.
2. Vid "less than container load", välj en transportlåda av SEI-typ.

3.6. Flygtransport

Vi flygtransport av containrar gäller de särskilda bestämmelserna för flygtransport.

FN har klassat generatoraggregat som "farligt gods" med UN-nummer 3166 – klass 9 – "Engine, internal combustion (flammable liquid powered)".

Vid flygtransport av generatoraggregat ska flygföretaget alltid meddelas i förväg och blankett MOD3909 ska fyllas i.

Vid flygtransport, tänk alltid på att:

1. Välja transportmaterial som passar för denna typ av utrustning och som dels klarar belastningen, dels har rätt typ av transportsäkringar.
2. Förpacka alltid elskåpen i låda SEI 4 C (heltäckande vattentät).

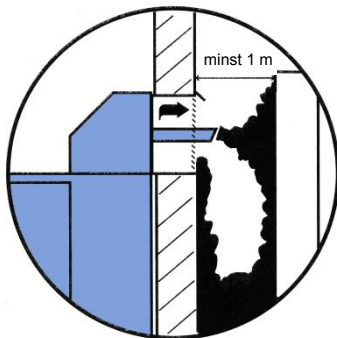
4. Installation – elanslutningar

4.1. Lasta av generatoraggregatet

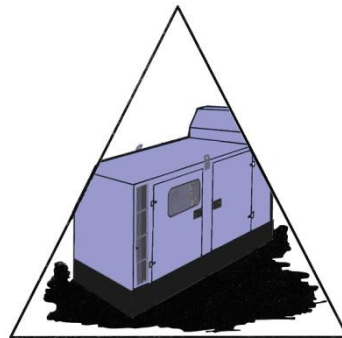
4.1.1 Välja uppställningsplats

När du väljer uppställningsplats för generatoraggregatet måste du tänka på följande:

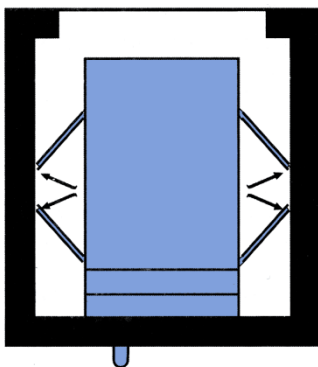
- hur långt det är till elcentralen,
- de olägenheter som bullret från aggregatet orsakar,
- bränsletillförseln,
- avledning av avgaser,
- bullrets och avgasernas riktning.



Felaktigt utsläpp och ventilation



Underlaget är för ojämnt eller för mjukt
Aggregatet står fel




Det går inte att öppna luckorna i kåpan



Det går inte att fylla på bränsle

Bild 8: Exempel på problem som kan uppstå

4.1.2 Säkerhet vid avlastning


	Var alltid noga med att läsa och följa säkerhetsanvisningarna inför avlastningen
OBS!	

- Lyftutrustning och lyftmaterial måste vara anpassade efter det arbete som ska utföras och efter aggregatets vikt. Vikten står angiven på generatoraggregatets typskylt.
- Lyftstroppen måste vara korrekt placerad i den mittersta lyftöglan. Alternativt måste truckens gafflar vara korrekt placerade i därför avsedda håligheter på aggregatet.
- Underlaget måste utan problem klara av aggregatets och lyftanordningens sammanlagda vikt (placera annars ut tillräckligt tjocka plankor i en stabil formation).
- Ställ ner aggregatet så nära den plats där det ska användas eller transporteras ifrån. Se till att aggregatet står fritt och är lätt att komma åt.

Exempel på utrustning:

- ✓ lyftkran,
- ✓ lyftstropp,
- ✓ lyftok,
- ✓ säkringsöglor,
- ✓ schackel,
- ✓ gaffeltruck.

4.1.3 Avlastning av generatoraggregatet

	Innan du lastar av eller flyttar aggregatet, kontrollera alltid att den lyftanordning du använder klarar av den vikt som står angiven på generatoraggregatets typskylt.
OBS!	

4.1.3.1. Lyftstropp

1. Gör fast lyftanordningens lyftstropp i lyftöglan på generatoraggregatet (1). Du kommer åt den genom att gå upp på det fotsteg som finns för detta ändamål.
2. Sträck stroppe något.
3. Försäkra dig om att stroppe sitter fast ordentligt och att hela lasten är stabil.
4. Lyft försiktigt upp generatoraggregatet.
5. För aggregatet mot uppställningsplatsen och stabilisera det.
6. Sänk försiktigt ner generatoraggregatet samtidigt som du fortsätter att rikta in det.
7. Låt stroppe slakna och lossa den sedan.

4.1.3.2. Gaffeltruck

1. Ställ in avståndet mellan truckens gafflar så att de passar i uttagen på generatoraggregatet.
2. Placera truckens gafflar i uttagen (2).
3. Hög och förflytta försiktigt generatoraggregatet.
4. Placera generatoraggregatet på uppställningsplatsen.

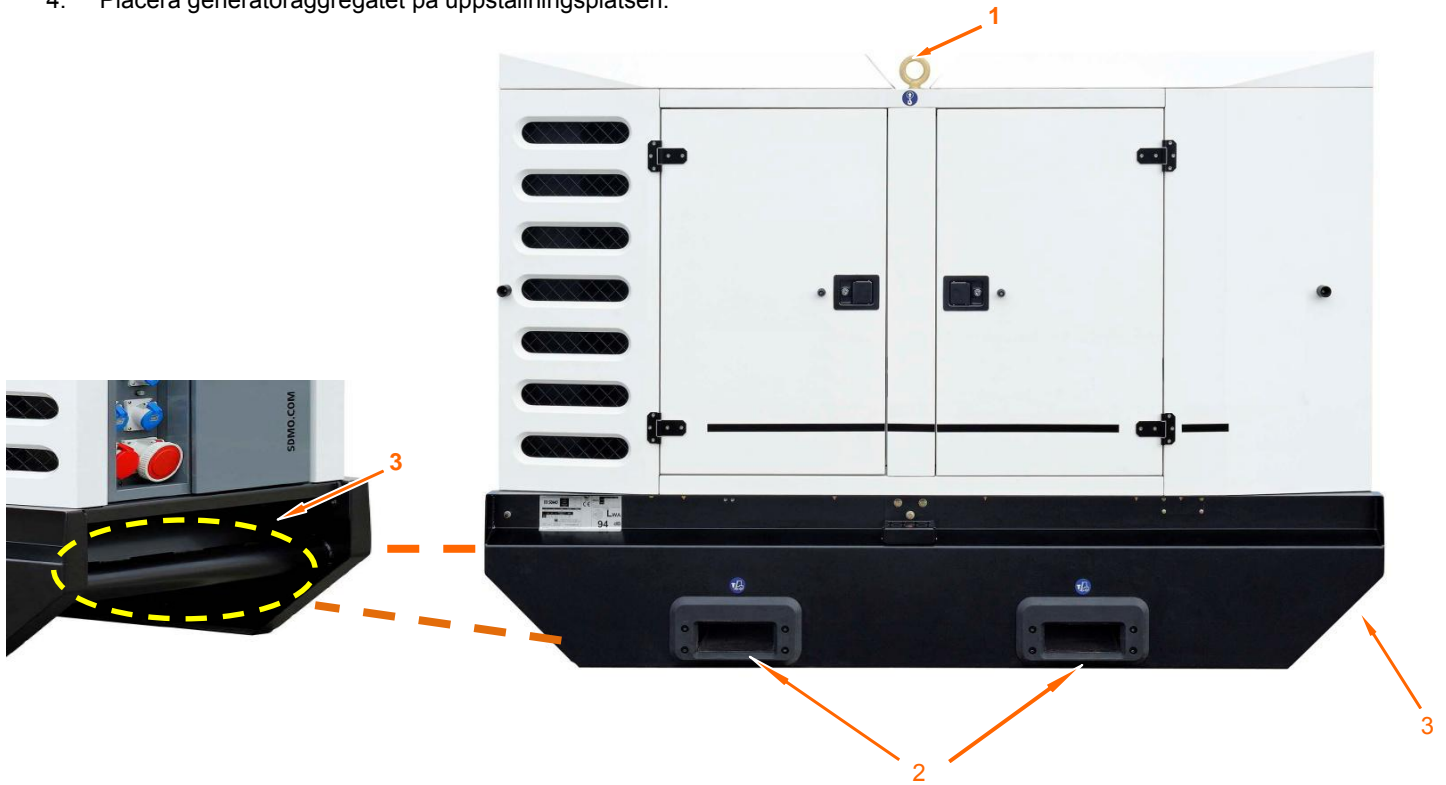


Bild 9: Lyft- och förflyttningspunkter

4.1.4 Flytta generatoraggregatet

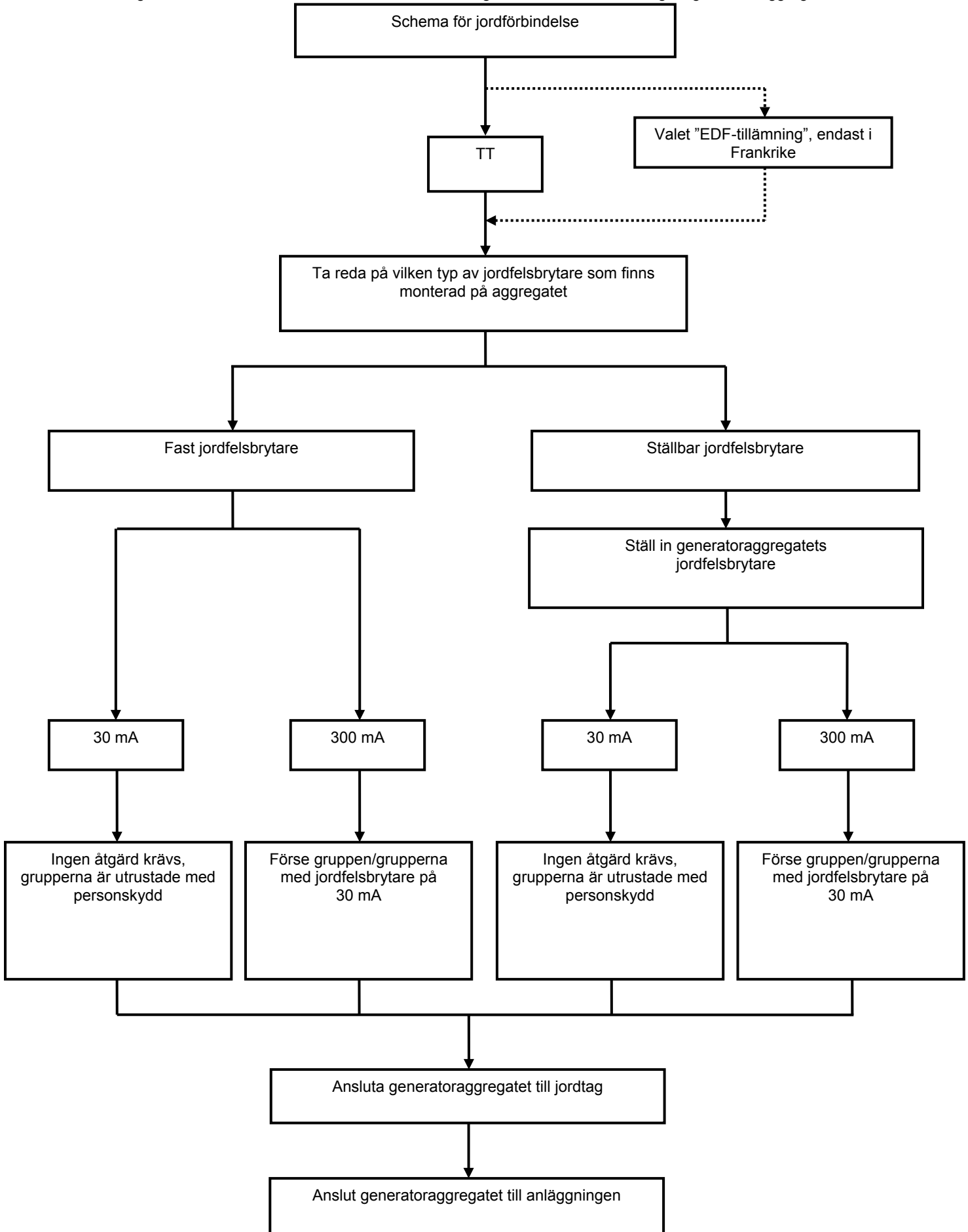
Se alltid till att du har tillgång till rätt utrustning när generatoraggregatet ska flyttas (lyftstropp, gaffeltruck m.m.) och att du vet var flyttutrustningen sitter på generatoraggregatet:

- Lyftögla (1),
- Hål för gafflar (2),
- Dragstänger (3).

4.2. Ansluta generatoraggregatet

4.2.1 Sammanfattning av att ansluta aggregatet

Det här schemat gör att du lätt kan få en överblick över de olika stegen i en korrekt anslutning av generatoraggregatet.



4.2.2 Skydda människor och utrustning

4.2.2.1. Kopplingsschema för jordningssystem

Elinstallationens **jordningsschema** (tidigare **jordledarsystem**) anger hur generatoraggregat och förbrukare är anslutna till jord. Våra generatoraggregat tillverkas för att fungera med TT-koppling (i Frankrike är det även möjligt att välja EDF-tillämpning).

4.2.2.2. Kopplingsschema för TT-koppling

Enligt TT-kopplingen måste installationen utföras så att det i början finns en jordfelsbrytare som automatiskt bryter strömmen och skyddar människor från att skadas (dessutom ska varje grupp förses med en jordfelsbrytare på 30 mA).

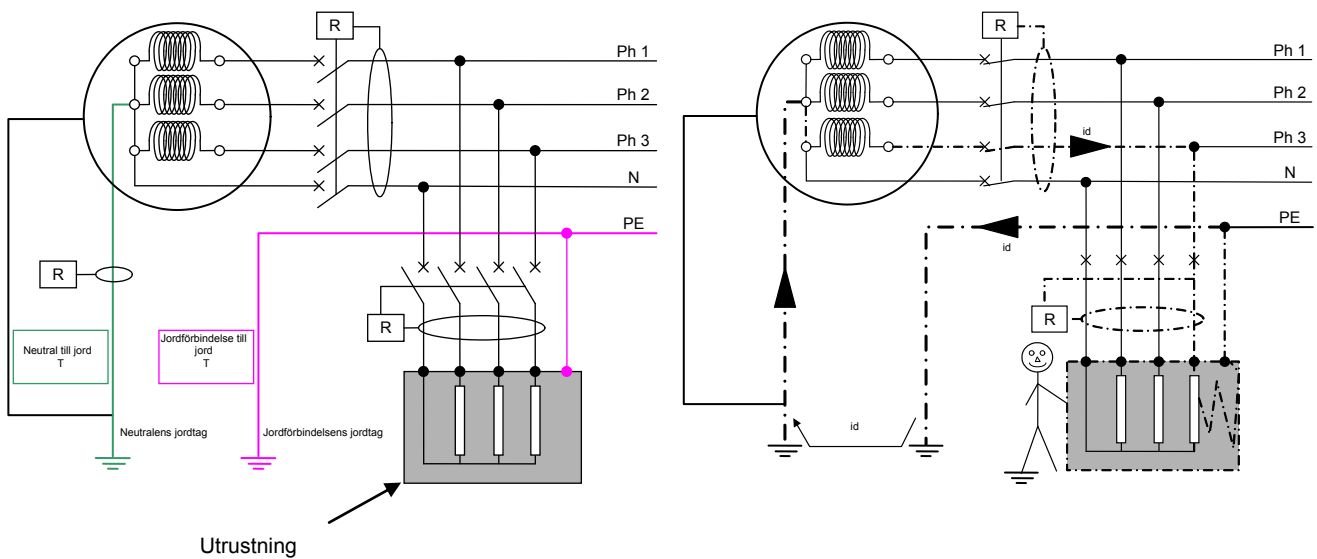


Bild 10: Kopplingsschema för TT-jordningssystem

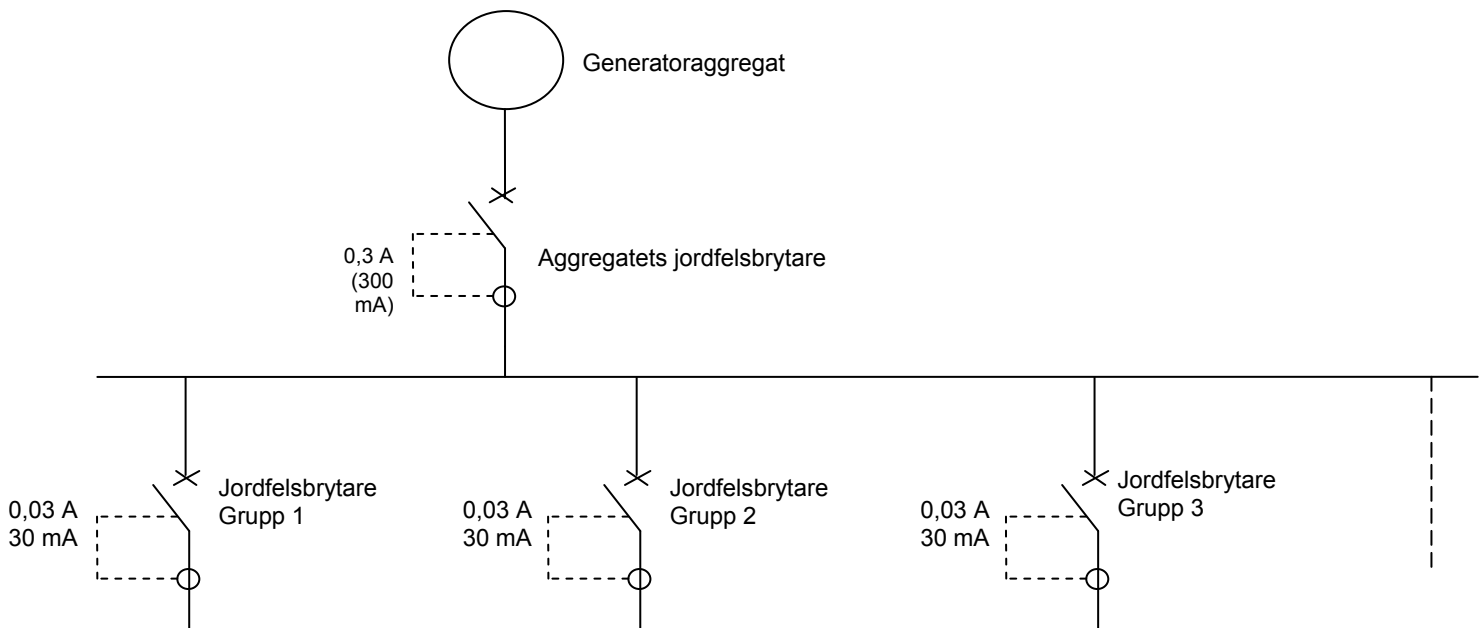
Generators neutralledare är förbunden med jorden, jorduttagen på den utrustning som matas har egna jordanslutningar.

4.2.2.3. Installera jordfelsbrytare

För personskydd i det TT-kopplade systemet är generatoraggregatet utrustat med jordfelsbrytare. Den kan vara fast (Vigi-modul) eller ställbar (Resys) beroende på vilket alternativ man har valt.

- Om generatoraggregatets jordfelsbrytare är fast och har en utlösingsström på 30 mA finns ett fullgott personskydd.
- Om generatoraggregatets jordfelsbrytare är fast och har en utlösingsström på 300 mA är det nödvändigt att i början av varje förbrukarkrets montera en jordfelsbrytare med en utlösingsström på 30 mA.
- Om en ställbar jordfelsbrytare används måste den ha en högre felström än de efterföljande jordfelsbrytarna för grupperna. På så vis påverkas inte de felfria kretsarna vid fel i en av grupperna (se nästa punkt angående inställning av jordfelsbrytaren).

Exempel:



Risk för elstöt.

Generatoraggregatets differentialrelä ställs på fabrik in för att lösa ut vid 0,03 A (30 mA) med omedelbar utlösning (0 s).

Att ändra jordfelsbrytarens inställningar kan leda till att människor utsätts för livsfara. Det sker på användarens ansvar och får endast göras av den som har fackmässiga kunskaper.

Om inställningen ändras måste återställning till originalinställningarna göras efter användandet.

4.2.2.4. Ställa in aggregatets jordfelsbrytare

Inställningen av generatoraggregatets jordfelsbrytare med hjälp av ett differentialrelä som sitter monterat i närheten av kontrollpanelen (av typ A/AC eller B beroende på generatoraggregatet). Två inställningar måste göras i förhållande till gruppernas jordfelsbrytare:

- Utlösningsströmmen: generatoraggregatets differentialrelä måste ha en tre gånger så hög utlösningström som differentialreläerna på grupperna.
- Fördröjning: generatoraggregatets differentialrelä måste ha en längre fördröjning än differentialreläerna på grupperna.

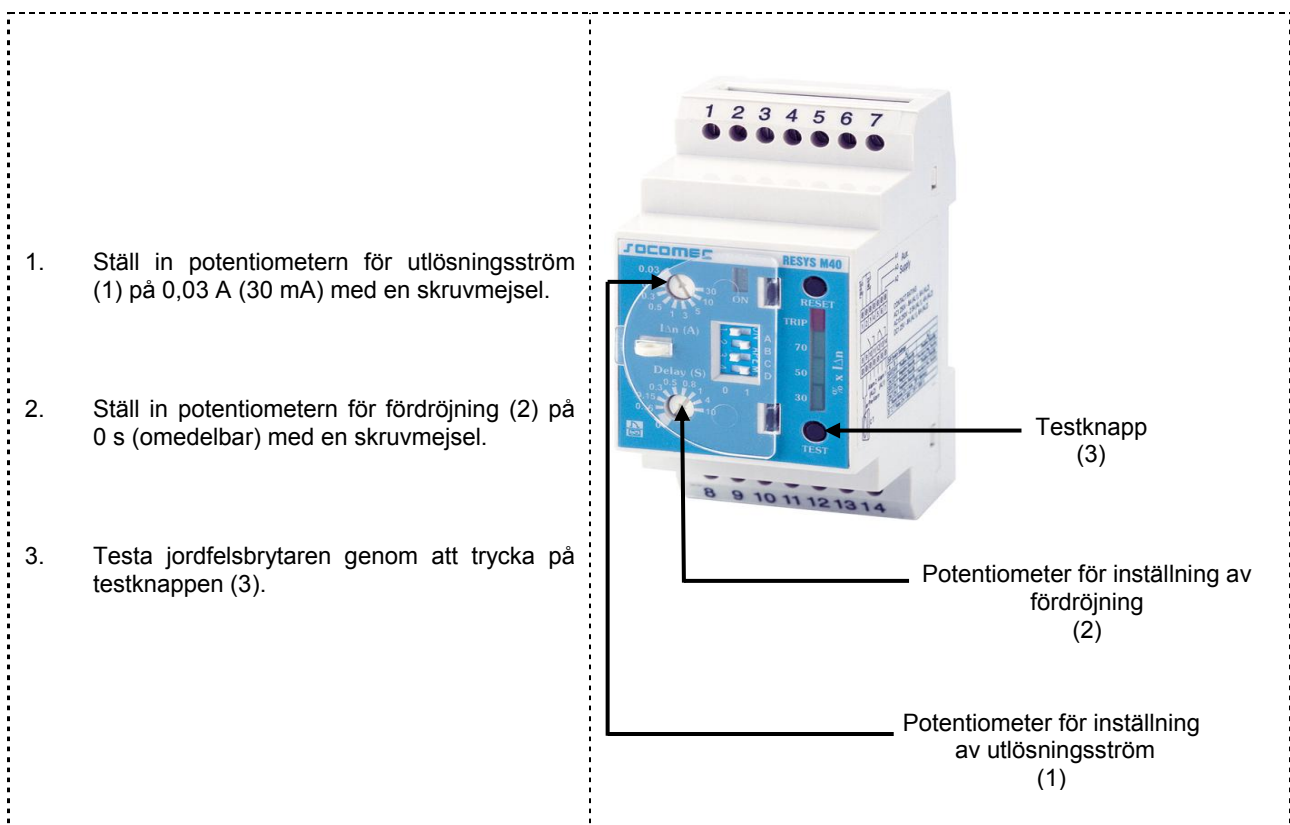
- Differentialrelä av typen A/AC:

➤ Användning:

Differentialrelä som fungerar vid:

- sinusformade jordfelsströmmar, växelström,
- jordfelströmmar, pulserande likström,
- jordfelsströmmar, pulserande likström med en kontinuerlig komponent på 0,006 A med eller utan fasvinkelstyrning, oberoende av polaritet.

➤ Inställning:



1. Ställ in potentiometern för utlösningström (1) på 0,03 A (30 mA) med en skruvmejsel.
2. Ställ in potentiometern för fördröjning (2) på 0 s (omedelbar) med en skruvmejsel.
3. Testa jordfelsbrytaren genom att trycka på testknappen (3).

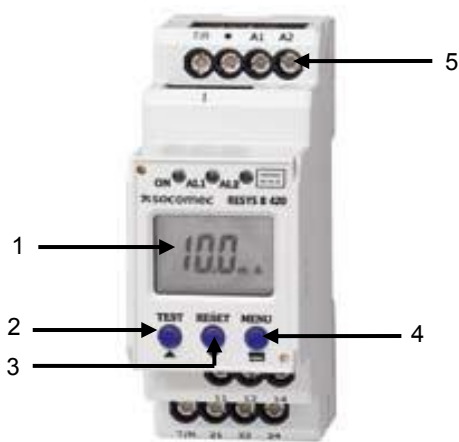
- Differentialrelä, typ B:

➤ Användning:

Differentialrelä som fungerar vid:

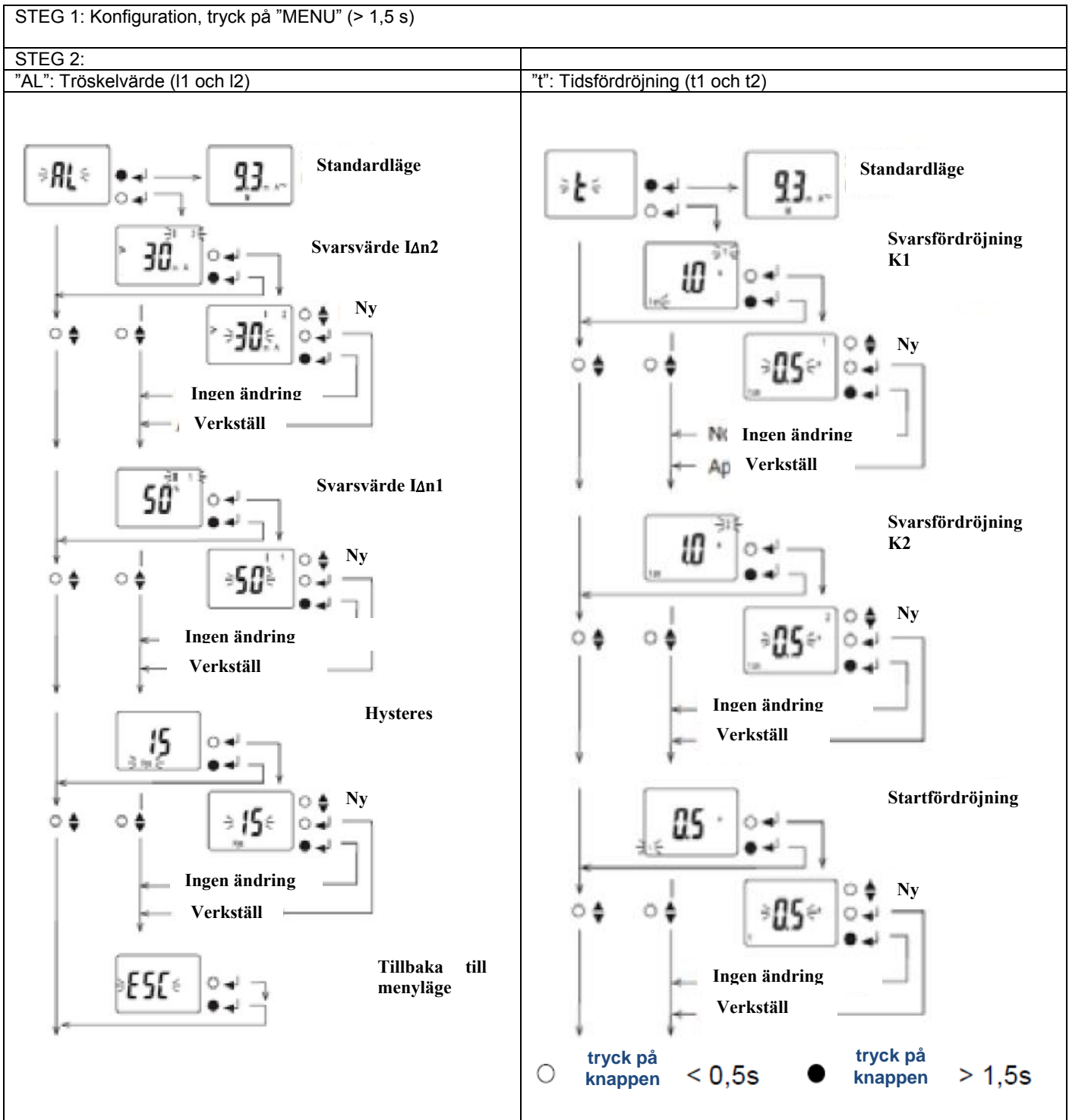
- samma tillfällen som typ A,
- sinusformade felströmmar upp till 1 000 Hz,
- sinusformade felströmmar överlagrade på ren likström,
- pulserande likström överlagrad på ren likström,
- felströmmar som kan komma från likriktarkretsar, det vill säga halv vågsl riktare för trefas, halv vågsl riktare för trefas, med eller utan fasvinkelstyrning, oberoende av polaritet.

➤ Presentation:




1. Visning med flytande kristaller.
2. Knapp TEST: Start av självtest eller bläddring uppåt i menyerna.
3. Knapp RESET: Nollställning eller bläddring nedåt i menyerna.
4. Knapp MENU: Aktivering av meny eller godkänna.
5. Kontrollampor AL1 och AL2: Tänds när ett förinställt tröskelvärde för larm 1 eller 2 överskrids. Blinkar vid fel på anslutning till toroid.

➤ Inställning:

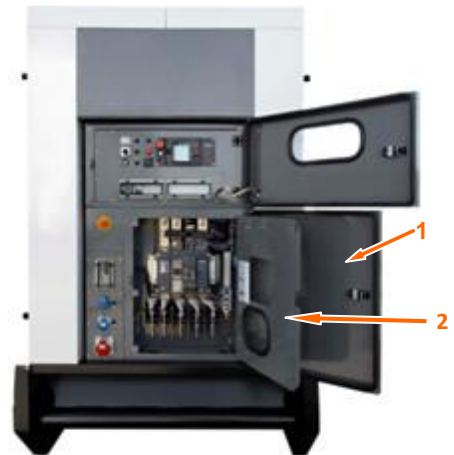


	<p>Risk för elstöt. Generatoraggregatets differentialrelä ställs på fabrik in för att lösa ut vid 0,03 A (30 mA) med omedelbar utlösning (0 s). Att ändra jordfelsbrytarens inställningar kan leda till att människor utsätts för livsfara. Det sker på användarens ansvar och får endast göra av den som har fackmässiga kunskaper. Om inställningen ändras måste återställning till originalinställningarna göras efter användandet.</p>
<p>FARA</p>	

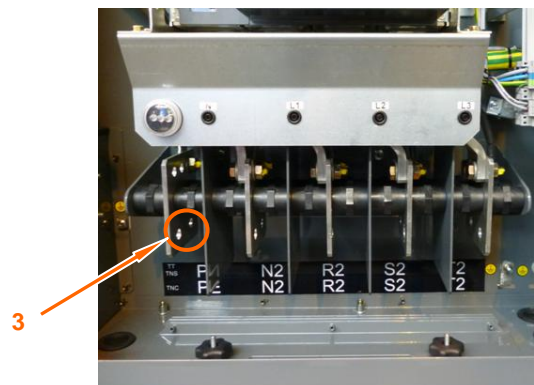
4.2.2.5. Ansluta generatoraggregatet till jordtag

	<p>RISK FÖR ELSTÖT. Anslut alltid generatoraggregatet till jord innan det används. Det finns inget skydd mot elstötar förrän anslutning till jord har upprättats.</p>
<p>FARA</p>	<p>Innan du utför någon typ av arbete på aggregatet, koppla alltid loss kablarna till startbatteriet/startbatterierna, börja med kabeln till minuspolen (-) eller använd en batteribrytare.</p>

1. Öppna luckan till kraftdelen (1) och därefter åtkomstluckan till kabelgenomföringen och kopplingsplinten (2).



2. Anslut jordledaren (medföljer) till jordterminalen (3) på generatoraggregatets kopplingsplint.

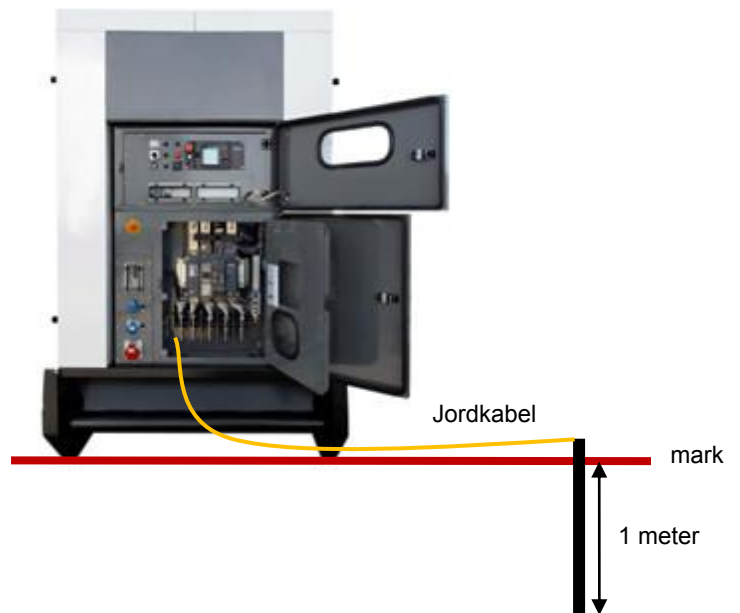


3. Kontrollera att jordspettet har rätt längd utifrån jordtypen och justera vid behov spettets längd.

!	Den utrustning som medföljer är inte avsedd för obevuxen stenig mark, torr sand eller berg.
OBS!	

Jordtyp	Jordspettets längd (i meter)
Fet åkermark, kompakt fuktig fyllningsjord	1
Mager åkermark, grus, grov fyllningsjord	1
Obevuxen stenig mark, torr sand, berg	4 eller 4 x 1

4. Kör ner jordspettet i marken och anslut jordkabeln.



Obs! I USA (se National Electrical Code NFPA-70), använd en koppartråd med en area på minst 13,3 mm² (eller som mest AWG 6) ansluten till generatoraggregatets jord och ett jordspett i galvaniserat stål som förs vertikalt hela vägen ner i marken. Jordspettet ska vara minst 2,5 m (varav minst 1 m ska vara nedkörd i marken).

4.2.3 Göra anslutningarna

4.2.3.1. Anslutningar – allmänt

Vid installation är det viktigt att alltid följa de bestämmelser och standarder som gäller och som baseras på den internationella standarden IEC 60364 (i Sverige Elinstallationsreglerna (SS 4364000)).

Valet av kabelarea och antal kablar i installationen beror på kabeltyp och på de föreskrifter som gäller i respektive land. Valet av anslutningskablar ska alltid följa den internationella standarden IEC 60364-5-52 (Low-voltage electrical installations - Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment - Wiring systems).

4.2.3.2. Välja kraftkablar

Så här räknar du ut hur stor kabelarea anslutningskablarna måste ha:


- Se efter vilken märkström som anges på generatoraggregatets typskylt.
- Välj den säkring i tabellen nedan vars märkström ligger närmast över den märkström som anges på generatoraggregatets typskylt.
- Välj motsvarande kabelarea.

Trefas				
Tillåtet spänningsfall = 5 % / Fler- eller entrådsledare vid noggrannhet 4X...(1) / Kabeltyp PVC 70 °C (till exempel H07RNF) / Omgivande temperatur = 30 °C.				
Strömbrytarkaliber (A)	Kabelöversikt			
	0 till 50 m	51 till 100 m	101 till 150 m	
	mm ² /AWG*	mm ² /AWG*	mm ² /AWG*	
10	1,5/14	2,5/12	4/10	
16	2,5/12	4/10	6/9	
20	2,5/12	4/10	6/9	
25	4/10	6/9	10/7	
32	6/9	6/9	10/7	
40	10/7	10/7	16/5	
50	10/7	10/7	16/5	
63	16/5	16/5	25/3	
80	25/3	25/3	35/2	
100	35/2	35/2	4X(1X50) / 0	
125	(1) 4X(1X50) / 0	4X(1X50) / 0	4X(1X70) / 2/0	
160	(1) 4X(1X70) / 2/0	4X(1X70) / 2/0	4X(1X95) / 4/0	
250	(1) 4X(1X95) / 4/0	4X(1X150) / 2350 MCM	4X(1X150) / 2350 MCM	
400	(1) 4X(1X185) / 0400 MCM	4X(1X185) / 0400 MCM	4X(1X185) / 0400 MCM	
630	(1) 4X(2X1X150) / 2x 2350 MCM	4X(2X1X150) / 2x 2350 MCM	4X(2X1X150) / 2x 2350 MCM	

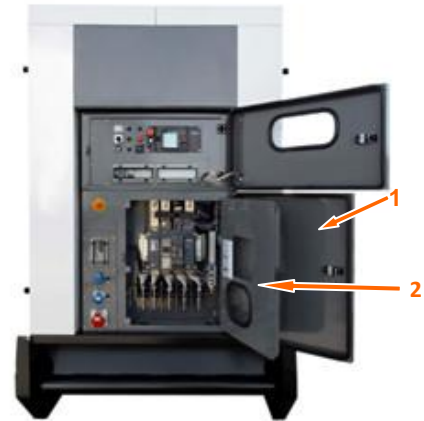
Enfas				
Tillåtet spänningsfall = 5 % / Flertrådsledare / Kabeltyp PVC 70 °C (till exempel H07RNF) / Omgivande temperatur = 30 °C.				
Strömbrytarkaliber (A)	Kabelöversikt			
	0 till 50 m	51 till 100 m	101 till 150 m	
	mm ² /AWG*	mm ² /AWG*	mm ² /AWG*	
10	4/10	10/7	10/7	
16	6/9	10/7	16/5	
20	10/7	16/5	25/3	
25	10/7	16/5	25/3	
32	10/7	25/3	35/2	
40	16/5	35/2	50/0	
50	16/5	35/2	50/0	
63	25/3	50/0	70 / 2/0	
80	35/2	50/0	95 / 4/0	
100	35/2	70 / 2/0	95 / 4/0	
125	50/0	95 / 4/0	120 / 2250 MCM	

*AWG. American Wire Gauge, amerikansk standard för elkablar.

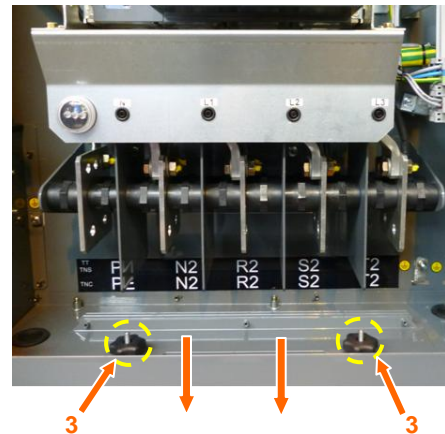
4.2.3.3. Ansluta generatoraggregatet till installationen

	<p>RISK FÖR ELSTÖT. Anslut alltid generatoraggregatet till jord innan det används. Det finns inget skydd mot elstötar förrän anslutning till jord har upprättats.</p>
<p>FARA</p>	<p>Innan du utför någon typ av arbete på aggregatet, koppla alltid loss kablarna till startbatteriet/startbatterierna, börja med kabeln till minuspolen (-) eller använd en batteribrytare.</p>

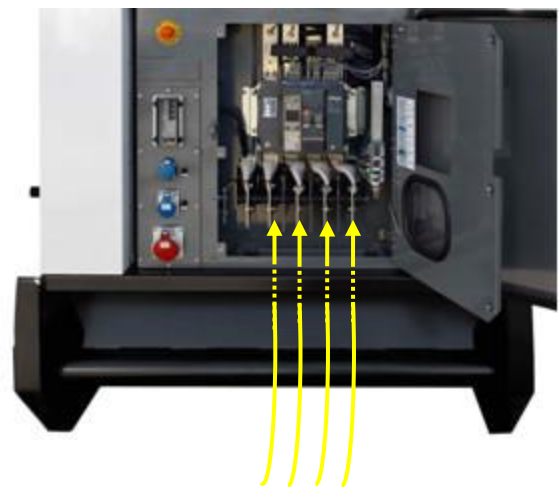
1. Öppna luckan till kraftdelen (1) och därefter åtkomstluckan till kabelgenomföringen och kopplingsplinten (2).



2. Lossa de båda fästskruvorna (3) i vardera sida på luckan till kabelgenomföringen och skjut sedan ner den.

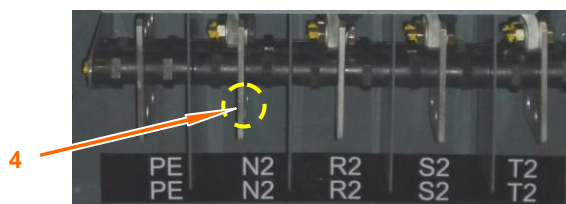


3. Dra igenom ledarna genom kabelgenomföringen.

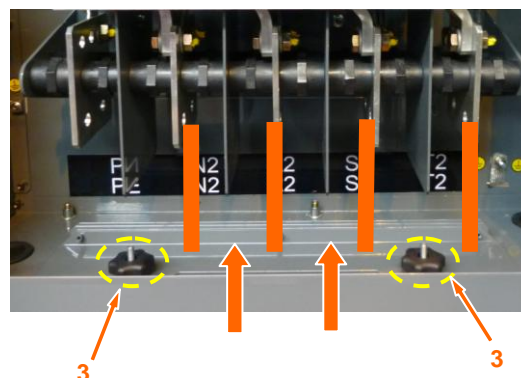


Elkablar

4. Anslut ledarna till faserna (N/L0-L1-L2-L3 eller N2-R2-S2-T2) med hjälp av kabelskor (4).

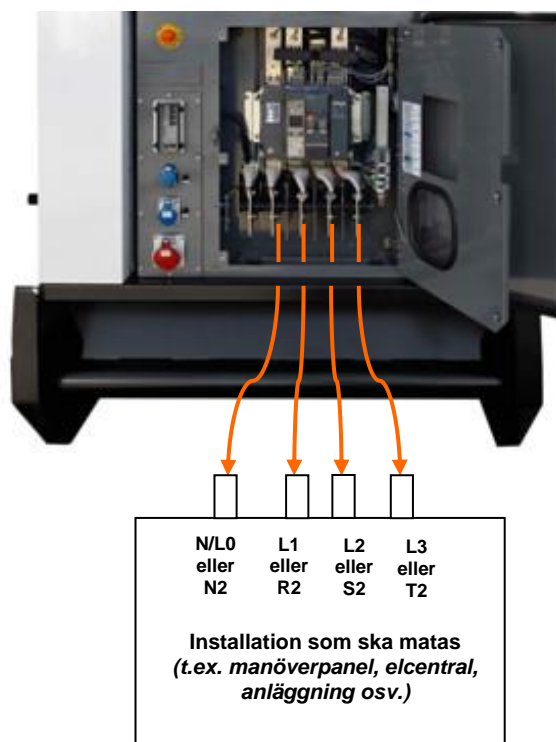


5. Skjut tillbaka luckan till kabelgenomföringen på aggregatet så att den ligger mot anslutningskablarna och dra åt de båda fästskruvarna. Stäng åtkomstluckan till kraftdelen igen.



6. Anslut ledarna till den installation som ska matas och var noga med att fas- och neutralledare stämmer överens.

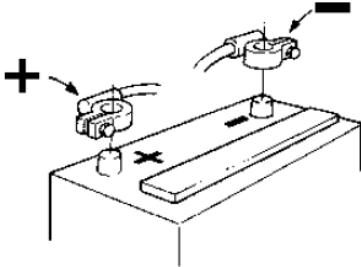
	Våra generatoraggregat kopplas på fabrik med konventionell fasföljd. Att fasföljden är densamma på generatoraggregat och förbrukare kan du kontrollera med hjälp av en fasföljdmätare (medföljer inte).
OBS!	



	För att minska risken för fallolyckor till följd av föremål på marken, rekommenderar vi att ventilationskanaler och kablar hängs upp. Var noga med att skydda kablar som ligger på marken genom att täcka över dem eller gräva ner dem.
OBS!	

4.2.3.4. Ansluta generatoraggregatets batteri(er)

!	Se alltid till att batteriets och laddarens poler stämmer överens. Byt aldrig plats på batteriernas plus- och minuspoler när du sätter dit batterierna. En sådan växling kan medföra allvarliga skador på den elektriska utrustningen.
OBS!	



Anslut batteriet:

1. Anslut först den röda kabeln (+) till batteriets pluspol.
2. Anslut sedan den svarta kabeln (-) till batteriets minuspol.

Koppla ifrån batteriet:

1. Börja med att ta loss den svarta kabeln (-)
2. Ta sedan loss den röda kabeln (+).

4.2.4 Överspänning

Generatoraggregaten är inte utrustade med skyddsutrustning mot överspänningar som uppstår på grund av atmosfäriska urladdningar eller i samband med arbeten på aggregatet.

Företaget tar inget ansvar för skador som har uppkommit till följd av detta.

Det kan dock vara att rekommendera att installera en överspänningsavledare, även om det är viktigt att vara medveten om att den inte alltid ger ett fullständigt skydd.

5. Driftsättning

5.1. Varningar angående driftsättning

!	De allmänna kontrollerna i de här kapitlet är till för att underlätta generatoraggregatets driftsättning. De måste anpassas eller kompletteras för att passa de faktiska förhållandena vid driftsättningen.
OBS!	De åtgärder som beskrivs kräver särskild utbildning. Dessa åtgärder får därför endast utföras av personal med rätt kvalifikationer.

5.2. Kontrollera installationen av generatoraggregatet

- Kontrollera generatoraggregatets placering (om underlaget är stabilt, om aggregatet är ordentligt fäst, är lätt att komma åt, lösningar för ventilation och avgaser osv.)
- Kontrollera elanslutningarna:
 - jordanslutning,
 - anslutningarna till styrenheten,
 - anslutningarna till kraftenheten,
 - laddningssystemet för startbatterier (sort och spänning) om generatoraggregatet har ett sådant.

5.3. Förbereda körning av generatoraggregatet

- Se till att lära dig kommandon som är bra att kunna vid användning av generatoraggregatet.
- Läs och kontrollera att du förstår "användarmenyerna" på kontrollpanelen.
- Skaffa dig en uppfattning om generatoraggregatets underhållsschema.
- Lär dig hur generatoraggregatet fungerar utan eller vid för låg belastning.
- Skaffa dig en uppfattning om de olika vätskornas egenskaper (bränsle, smörjmedel och kylvätska).

5.4. Kontrollera generatoraggregatet innan start

- Kontrollera att pluggar, stängningsanordningar och skyddande klisterremсор har tagits bort.
- Kontrollera att de fuktabsorberande påsarna har tagits bort från eldelarna (manöverpanel, generator osv.).
- Kontrollera generatorns isolering *Se generatorns underhållshandbok*.
- Kontrollera *Se motorns underhållshandbok*:
 - kylvätskenivå,
 - oljenivå,
 - bränslenivå.
- Öppna oljepåfyllningsventilen (om det finns en sådan på generatoraggregatet).
- Kontrollera startbatteriet/startbatterierna (anslutning och laddning) *Se avsnittet "Startbatterier"*.
- Kontrollera laddningssystemet för startbatterier (om generatoraggregatet har ett sådant).

5.5. Kontrollera generatoraggregatet efter start

Startprov

- Kontrollera säkerhetsfunktionerna (nödstop, oljetryck, kylvätsketemperatur osv.).
- Kontrollera de mekaniska parametrarna:
 - motorparametrar (oljetryck, kylvätsketemperatur),
 - inga ovanliga vibrationer,
 - inga ovanliga ljud,
 - inga läckor.
- Kontrollera elparametrarna:
 - spänning, frekvens, strömvärde,
 - fasföljd.

lastprov

- Kontrollera de mekaniska parametrarna:
 - motorparametrar (oljetryck, kylvätsketemperatur),
 - inga ovanliga vibrationer,
 - inga ovanliga ljud,
 - inga läckor.
- Kontrollera elparametrarna:
 - spänning, frekvens, strömvärde,
 - fasföljd.

6. Användning av generatoraggregatet

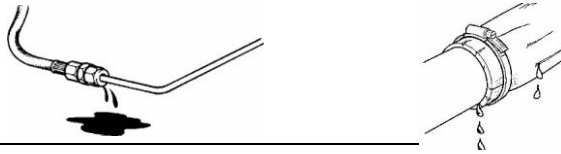
6.1. Dagliga kontroller

• Allmän kontroll av motor och motorrum

Gör en okulärbesiktning av motorn och motorrummet innan du startar motorn och efter att du har stängt av motorn.

Kontrollera:

- att det inte läcker olja, bränsle eller kylvätska någonstans,
- att skruvarna är ordentligt åtdragna
- och att remmarna är i gott skick och har rätt spänning.



!	Rester av bränsle, olja eller smörjfett på motorn eller i motorrummet utgör alltid en brandrisk och ska därför torkas av så fort de upptäcks.
OBS!	

!	Om du upptäcker att det läcker olja, bränsle eller kylvätska måste du genast ta reda på var läckan sitter och omedelbart åtgärda den innan du startar motorn.
OBS!	

!	Tvätta aldrig motorn och övrig utrustning med högtryckstvätt.
OBS!	

• Kontroll av luftfilter

!	Ett igensatt luftfilter utgör ett stort hinder för insugsluften och försämrar motorns luftförsörjning.
OBS!	

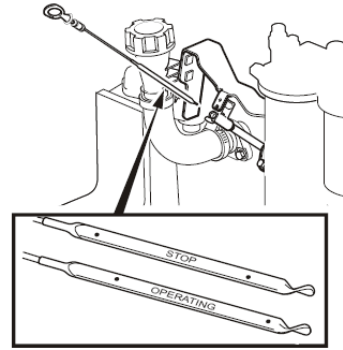
Om luftfiltret är försett med en ventil för dammborttagning (A), tryck på spetsen för att tömma ur partiklar och damm som har samlats i filtret.

Kontrollera luftfiltrets igensättningsindikator (B). Om indikatorn är röd, rengör luftfiltret.



• **Kontroll av oljenivå och påfyllning av olja**

- Kontrollera varje dag motorns oljenivå innan aggregatet startas för dagen.
- Kontrollera att nivån ligger mellan markeringarna MAX. och MIN. på oljemätstickan.
- Fyll vid behov på olja genom påfyllningsöppningen på motorn.
Innan du kontrollerar nivån på nytt, avvakta några minuter så att oljan hinner rinna ner i tråget.



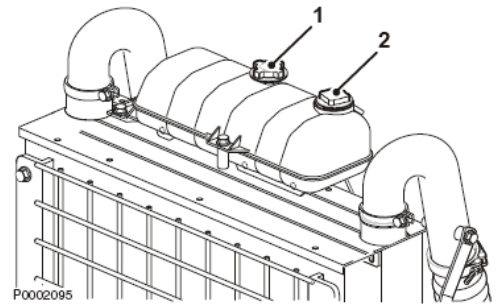
!	Fyll aldrig olja över MAX-nivån. Använd bara olja av den kvalitet som rekommenderas.
OBS!	

• **Kontroll av kylvätskenivå**

	Öppna inte påfyllningspluggen när motorn är varm, utom i nödfall. Det finns risk för att het ånga eller vätska sprutar upp ur kärlet.
FARA	

!	Den kylvätska du fyller på måste ha exakt samma blandning som den som finns i kylsystemet.
OBS!	

- Öppna endast påfyllningspluggen (1). Öppna inte övertryckslocket (2).
- Kontrollera att kylvätskenivån ligger över MIN-markeringen på expansionskärlet.
- Fyll vid behov på med kylvätska så att nivån ligger mellan markeringarna MAX och MIN. Fyll på långsamt så att luften slipper ut.



6.2. Aggregat med TELYS-kontrollpanel

6.2.1 Översikt över panelen

6.2.1.1. Översikt över kontrollpanelens framsida

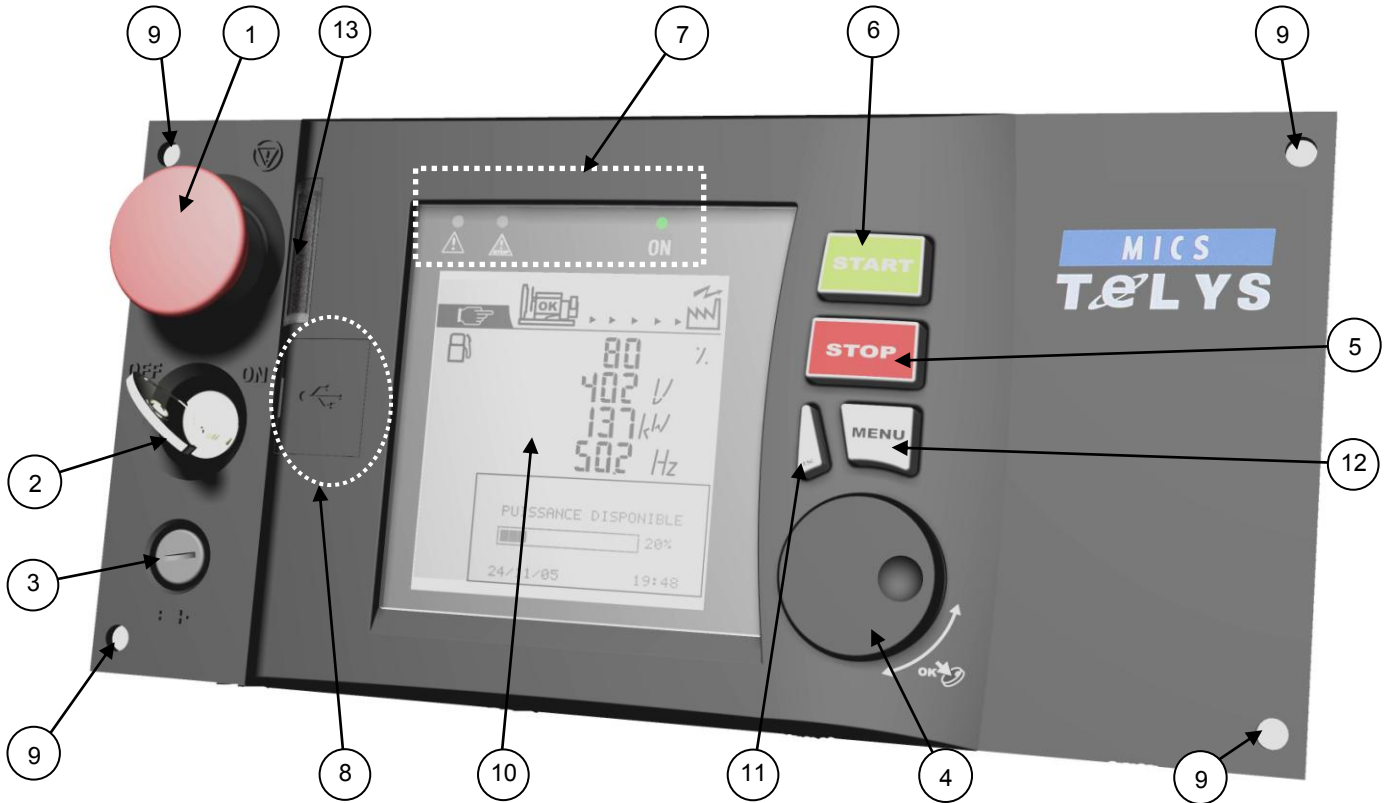


Bild 11: Översikt över kontrollpanelens framsida

- 1 Nödstopp för att stänga av generatoraggregatet när det finns risk för skada på personer eller utrustning.
- 2 Nyckelbrytare att sätta på och stänga av modulen.
- 3 Säkring för kretskort.
- 4 Ratt för att bläddra mellan och gå in på menyer och skärmbilder. Du bekräftar dina val genom att trycka på ratten.
- 5 Stopp-knapp för att stänga av generatoraggregatet med en knapptryckning.
- 6 Start-knapp för att starta generatoraggregatet med en knapptryckning.
- 7 Indikatorlampor som visar att modulen är på och om det finns larm eller fel.
- 8 Plats för USB-portar.
- 9 Fästskruvar.
- 10 LCD-skärm för visning av fel- och larmmeddelanden, driftlägen, samt elektriska och mekaniska värden.
- 11 ESC-knapp: backa till föregående val och RESET-funktion för återställning av standardinställning.
- 12 MENU-knapp för åtkomst till menyerna.
- 13 Belysning för nödstopp.



Bild 12: Lampöversikt

En tänd lampa betyder:

- 1 Ett larm har utlöst (gul, blinkar).
- 2 Ett fel har uppstått (röd, blinkar).
- 3 Modulen är igång (grön, fast sken).

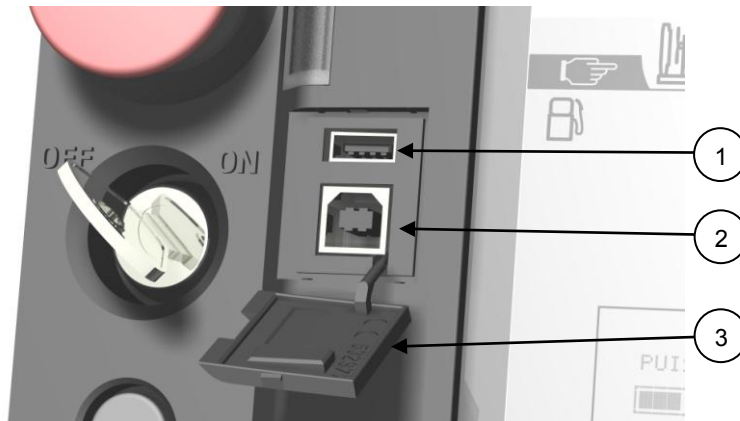


Bild 13: Översikt över USB-portar

- 1 Anslutning för USB-minne (HOST): filöverföring mellan USB-minne och TELYS och omvänt.
- 2 Anslutning för mikrodator (DEVICE):
 - filöverföring mellan PC och TELYS och omvänt,
 - strömförsörjning för basmodulen.
- 3 Skyddsslucka.

6.2.1.2. Beskrivning av skärmen

Skärmen är bakgrundsbelyst om ingen kontrastinställning behövs. Den här skärmen är indelad i fyra zoner.

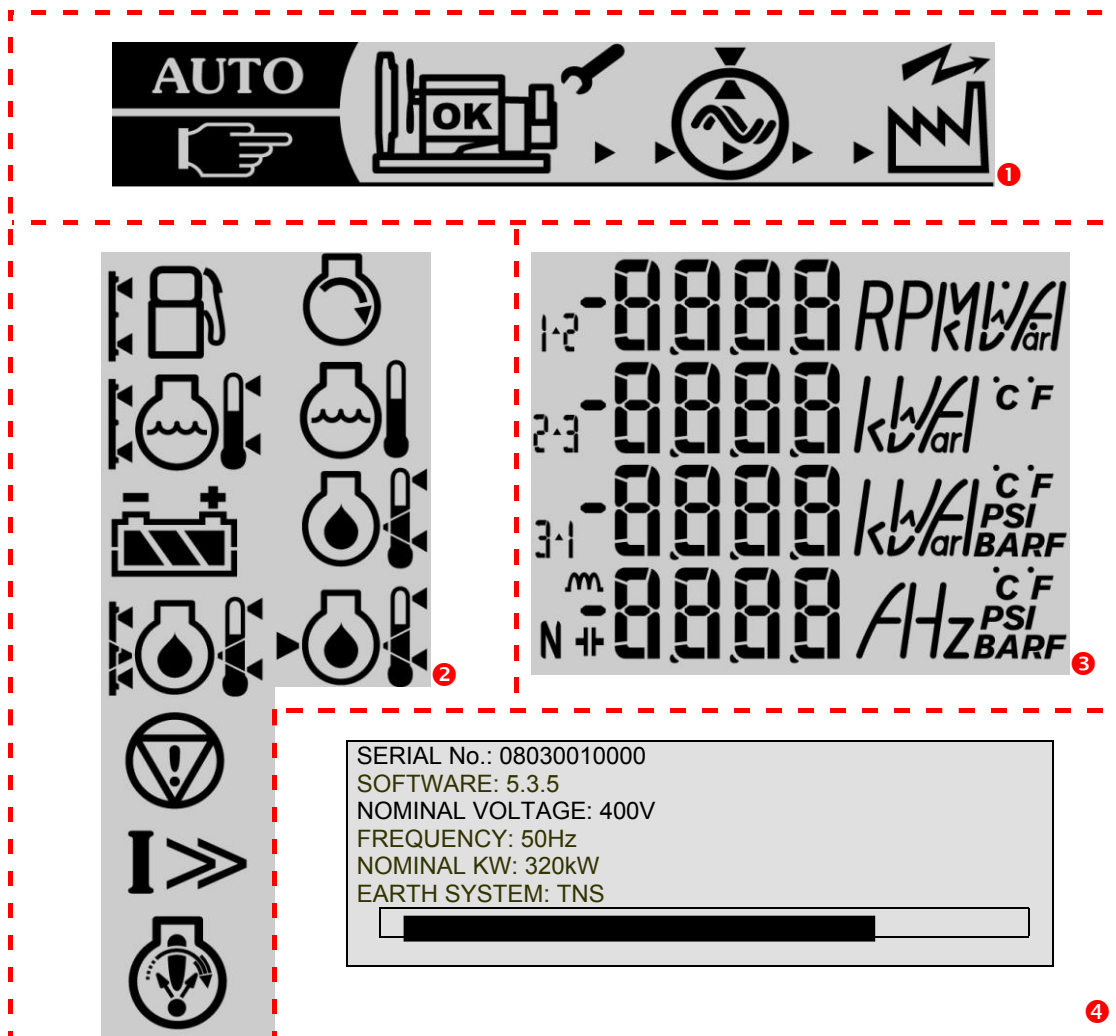












Bild 14: Skärmöversikt (exempel)

- ❶ Zon 1: i den här zonen visas information om generatoraggregatets drift,
- ❷ Zon 2: i den här zonen visas symboler för de storheter som mäts, samt larm- och felsymboler,
- ❸ Zon 3: i den här zonen visas de uppmätta värdena för de storheter som mäts tillsammans med motsvarande mätenhet,
- ❹ Zon 4: i den här zonen visas meddelanden som hör samman med aggregatets funktion och med menyerna.

Obs! visningen av uppmätta värden, larm och fel, liksom av meddelanden och menyer som hör samman med generatoraggregatets drift skiljer sig åt och beror på det aktuella aggregatets utrustning. Det kan alltså hända att vissa av de skärmbilder som visas här inte förekommer på ditt aggregat.

6.2.1.3. Beskrivning av symbolerna i zon 1

Symboler i zon 1

Symboler	Visning	Förutsättning
 Läge "MANU"	Fast	TELYS i manuellt läge (MANU)
	Blinkar	Under fem sekunder vid övergång från automatläge till manuellt läge
 Läge "AUTO"	Fast	TELYS i automatläge (AUTO)
	Blinkar	Under fem sekunder vid övergång från manuellt läge till automatläge
	Blinkar	Aggregatet håller på att starta
	Fast	Aggregatet har startat
	Fast	Aggregatet stabiliserat (spänning och frekvens)
	Blinkar (betecknar en ständig rörelse från vänster till höger)	Gruppen matar förbrukare
	Fast	Förbrukare matas
	Används inte	
	Fast	Synkronisering
	Blinkar	
	Fast	Aggregatet synkroniserat eller ihopkopplat

6.2.1.4. Beskrivning av symbolerna i zon 2

Larm- och felsymboler i zon 2

När TELYS startas visas alla symbolerna i den här zonen.





Visad information		
Visning av bränslenivå		
Larm/fel låg bränslenivå		Larm/fel hög bränslenivå
Visning av kylvätskenivå och kylvätskans temperatur		
Larm Fel nivå låg		Larm Fel hög nivå
Larm Fel temperatur hög		Larm Fel förvärmning saknas
Batteri		
Min. batterispänning (blinkar)		Max. batterispänning (blinkar)
		Batteriladdning sindikator (rullar)
Indikator för oljetryck/indikator för oljetemperatur		
Larm/Fel oljetryck		Larm/Fel hög eller låg oljenivå
		Larm/Fel hög eller låg oljetemperatur
Nödstop		
Fel nödstopp		
Överladdning eller kortslutning		
Överspänningskyddet har löst ut på grund av överladdning eller kortslutning		
Motorvarvtal		
För lågt varvtal		För högt varvtal
		Startfel

6.2.1.5. Beskrivning av symbolerna i zon 3





Symboler i zon 3

När TELYS startas visas alla symbolerna i de här zonerna. Symbolerna nedan är endast exempel.


Avstängt aggregat

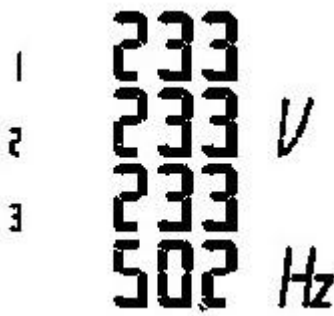
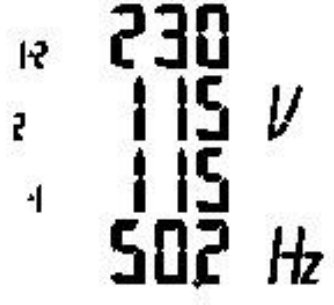

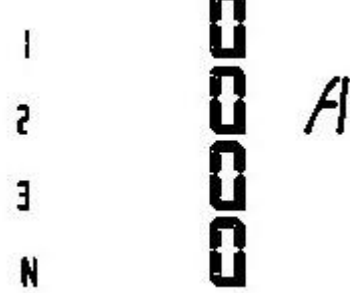

Skärmnr	Symboler	Visad information
P1	 80 %  11 °C  252 V  12 °C	<p>Visning av bränslenivå</p> <p>Visning av kylvätsketemperatur Hög temperatur (HT) (enhet beroende på menyinställning)</p> <p>Visning av batterispänning</p> <p>Visning av oljetemperatur (enhet beroende på menyinställning)</p>

Generatoraggregatet startar eller aggregatet har startat eller avstängning av aggregatet pågår

Skärmnr	Symboler	Visad information
P2	 600 RPM  48 °C  17 BAR  43 °C	<p>Visning av motorvarvtal</p> <p>Visning av kylvätsketemperatur Hög temperatur (enhet beroende på menyinställning)</p> <p>Visning av oljetryck (enhet beroende på inställning)</p> <p>Visning av oljetemperatur (enhet beroende på menyinställning)</p>

Aggregatet har startat

Skärmnr	Symboler	Visad information
P3 Standards kärn vid drift	 80 % 402 V 0 kW 502 Hz	<p>Visning av bränslenivå</p> <p>Visning av generatorns huvudspänning</p> <p>Visning av total aktiv effekt</p> <p>Visning av generatorns frekvens</p>
P4	1-2 404 2-3 403 V 3-1 403 502 Hz	<p>Visning av generatorns huvudspänning U12</p> <p>Visning av generatorns huvudspänning U23</p> <p>Visning av generatorns huvudspänning U31</p> <p>Visning av generatorns frekvens</p>

Skärmnr	Symboler	Visad information
P5		<p>Visning av generatorns fasspänning V1</p> <p>Visning av generatorns fasspänning V2</p> <p>Visning av generatorns fasspänning V3</p> <p>Visning av generatorns frekvens</p>
P6		<p>Visning av generatorns huvudspänning U12</p> <p>Visning av generatorns fasspänning V2</p> <p>Visning av generatorns fasspänning V1</p> <p>Visning av generatorns frekvens</p>
P7		<p>Visning av generatorns fasspänning V1</p> <p>Visning av generatorströmvärde, fas 1</p> <p>Visning av generatorns frekvens</p>
P8		<p>Visning av generatorströmvärde, fas 1</p> <p>Visning av generatorströmvärde, fas 2</p> <p>Visning av generatorströmvärde, fas 3</p> <p>Visning av generatorströmvärde, neutral</p>
P9		<p>Visning av total aktiv effekt</p> <p>Visning av total reaktiv effekt</p> <p>Visning av total skenbar effekt</p> <p>Visning av total effektfaktor (induktiv eller kapacitiv)</p>

Skärnr	Symboler	Visad information
P10	80 % 142 V 20 A	Visning av bränslenivå Visning av batterispänning Visning av batteriets amperemeter
P11	90 kVar 400 V 318 kW 50.1 Hz	Visning av total reaktiv effekt Visning av generatorns huvudspänning U12 Visning av total aktiv effekt Visning av generatorns frekvens

Visningsordning för skärmbilder utifrån nättyp, aggregatet igång.

Visningsordning	Typ av nät			
	3P+N	3P	2P+N	1P+N
1	P3 om aggregatet är igång P11 om aggregatet är ihopkopplat	P3 om aggregatet är igång P11 om aggregatet är ihopkopplat	P3 om aggregatet är igång P11 om aggregatet är ihopkopplat	P3 om aggregatet är igång P11 om aggregatet är ihopkopplat
2	P4	P4	P6	P7
3	P5	P8	P8	P9
4	P8	P9	P9	P2
5	P9	P2	P2	P10
6	P2	P10	P10	
7	P10			

Du bläddrar mellan olika skärmbilder med hjälp av ratten.
 När du vrider ratten medurs bläddras skärmarna uppåt och vice versa.
 Skärmbilderna bildar en slinga.
 Till exempel: I ett 3P+N-nät efter skärm 7 skräm 1 och omvänt.

6.2.1.6. Visning av meddelanden i zon 4


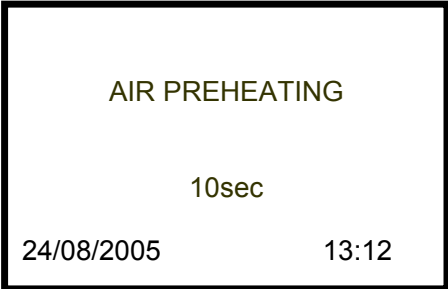
I den grafiska zonen (zon 4) kan bland annat driftmeddelanden för generatoraggregatet visas. Följande meddelanden visas:
Uppstart av TELYS

Skärnr	Skärm	Visad information
G 1		Uppstart av TELYS när enheten sätts på eller när en konfiguration laddas
G 2	SERIAL No.: 08030010000 SOFTWARE: 6.1.0 NOMINAL VOLTAGE: 400V FREQUENCY: 50Hz NOMINAL KW: 320kW EARTH SYSTEM: TNS 	Generatoraggregatets serienummer TELYS programvaruversion Generatorns märkspänning Generatorns märkfrekvens Nominell aktiv effekt Jordledarsystem Stapel som anger hur länge visningen på skärmen pågår

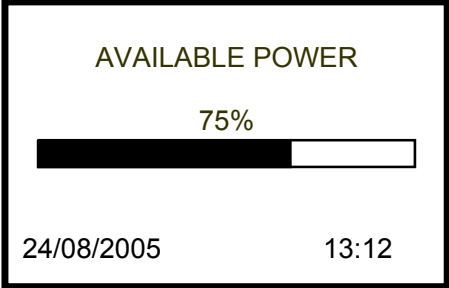

Avstängt generatoraggregat





Skärnr	Skärm	Visad information
G 3	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>MANUAL OPERATION</p> <p>Press START to start</p> <p>24/08/2005 13:12</p> </div>	<p>Driftläge – aggregat i manuellt läge redo för start Datum och tid (beroende på vald inställning)</p>
G 4	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>AUTOMATIC OPERATION</p> <p>IMPORTANT IMMEDIATE START-UP POSSIBLE</p> <p>24/08/2005 13:12</p> </div>	<p>Driftläge – aggregat i automatläge redo för start Datum och tid (beroende på vald inställning)</p>
G 5	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>IMPORTANT</p> <p>AUTOMATIC starting 19min30</p> <p>24/08/2005 13:12</p> </div>	<p>Driftläge – aggregat i automatläge med programmerad start Nedräkning med fördröjning efter strömavbrott eller EJP-förvarning (endast i Frankrike) Datum och tid (beroende på vald inställning)</p>

Generatoraggregatet startar

Skärnr	Skärm	Visad information
G 6		<p>Driffas – aggregatet startar Datum och tid (beroende på vald inställning)</p>
G 7		<p>Driffas – förvärmning av luft inför start Nedräkning av återstående tid för förvärmning av luft Datum och tid (beroende på vald inställning)</p>

Generatoraggregatet har startat

Skärnr	Skärm	Visad information
G 8 Standardskärm		<p>Driffas – aggregatet igång – stabil spänning och frekvens Tillgänglig effekt Datum och tid (beroende på vald inställning)</p>
G 9		<p>Driftläge – aggregatet i automatläge Kraftförsörjningsenheten öppnas (automatisk krets brytare eller omkopplare för kraftkälla som styrs av TELYS) Nedräkning av fördröjning sektoråtergång eller fördröjning vid lastprov Datum och tid (beroende på vald inställning)</p>

Skärnr	Skärm	Visad information
G 10	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>AUTOMATIC STOP IN PROGRESS</p> <p>COOLING 1min30</p> <p>24/08/2005 13:14</p> </div>	<p>Driftläge – aggregatet i automatläge Kylning av aggregatet pågår Nedräkning av fördröjningen nedstängning av motor (kylning) eller uppskjuten avstängning (vattentemperatur) eller uppskjuten avstängning överladdning eller fördröjning startprov Datum och tid (beroende på vald inställning)</p>
G-10/1	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>COUPLING IN PROGRESS</p> <p>24/08/2005 13:14</p> </div>	<p>Driftläge – aggregatet i automatläge Synkronisering av aggregatet till elnätet eller till ett annat aggregat Datum och tid (beroende på vald inställning)</p>
G-10/2	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">POWER TRANSFER</p> <p style="text-align: center;">Grid Generating set</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p>< < < < < <</p> </div>  </div> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p style="text-align: center;">24/08/2005 13:16</p> </div>	<p>Driftläge – aggregatet i automatläge Överföring av effekt från aggregatet till elnätet Datum och tid (beroende på vald inställning)</p>
G-10/3	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">POWER TRANSFER</p> <p style="text-align: center;">Grid Generating set</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p>> > > > > ></p> </div>  </div> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p style="text-align: center;">24/08/2005 13:16</p> </div>	<p>Driftläge – aggregatet i automatläge Överföring av effekt från elnätet till aggregatet Datum och tid (beroende på vald inställning)</p>

Generatoraggregatet stängs av

Skärnr	Skärm	Visad information
G 11	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>STOPPAGE IN PROGRESS</p> <p>24/08/2005 13:16</p> </div>	Avstängning av aggregatet pågår Datum och tid (beroende på vald inställning)

Ändring av driftläge (övergång från manuellt läge till autoläge vid automatisk startbegäran)

Skärnr	Skärm	Visad information
G 12	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>AUTOMATIC start demand Do you want to switch to AUTO mode? IMPORTANT Immediate start</p> <p>OK Esc</p> </div>	Driftläge – aggregatet i manuellt läge Automatisk startbegäran

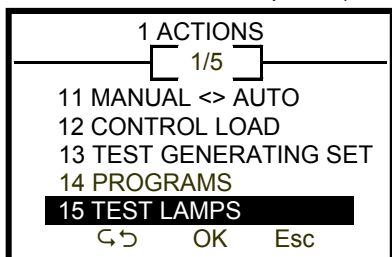
Begäran om avstängning av generatoraggregatet på grund av att ett fel har uppstått eller någon har tryckt på STOP i autmatläget

Skärnr	Skärm	Visad information
G 13	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>MAN mode activated</p> <p>Do you want to switch to AUTOMATIC mode?</p> <p>OK Esc</p> </div>	Driftläge – aggregatet körs i autmatläge (aggregatet igång) Varningsmeddelande vid övergång till manuellt läge på grund av att STOP har tryckts in eller ett fel har uppstått
G 13/1	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>The "51 Hz" offset must be applied to all of the power plant's gensets</p> <p>Esc</p> </div>	Driffas – aggregatet igång – stabil spänning och frekvens Varningsmeddelande om offsetinställning på alla centralens generatoraggregat

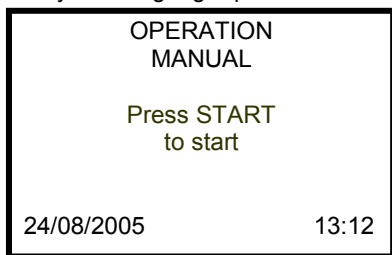
6.2.2 Start

	Kontrollera att generatoraggregatets kretsbrytare är öppen.
Fara	

- ❶ Anslut generatoraggregatets batteri.
- ❷ Vrid försiktigt nyckelbrytaren till ON-läget, indikatorlampan ON tänds (om lampan inte tänds, kontrollera säkringen och byt den vid behov).
- ❸ Testa larm- och fellamporna (meny 15 – TESTER LAMPES (TESTA LAMPOR)).

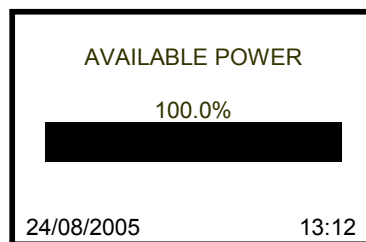
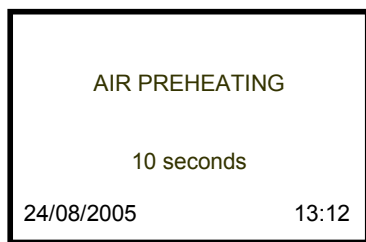
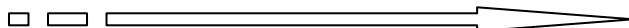


- ❹ Tryck flera gånger på Esc för att komma tillbaka till följande startmeny.



- ❺ Kontrollera batterispänningen.

- ❻ Tryck på START:



Den här symbolen visas.



- om motorn är utrustad med ett luftförvärmningssystem startar motorn med en inställningsbar fördröjning (aktivering av luftförvärmningen).
- om motorn inte är utrustad med luftförvärmningssystem eller om fördröjningen för luftförvärmning är till ända startar motorn (en cykel med tre startförsök inleds).

Obs! Antalet automatiska startförsök i rad är begränsat till tre.

Den här symbolen blinkar.



Den här informationen visas.

	Varvtal	Skydd
	Vattentemperatur	
	Oljetryck	
	Oljetemperatur	

6.2.3 Stopp

❶ Öppna kretsbreakern.

➤ För hand.

ELLER

➤ genom att gå in på meny 12 "PILOTER CHARGE" (kontrollera belastning).

Följande visning försvinner (matningen upphör).



❷ Tryck på STOP-knappen.

❸ Den här skärmbilden visas och aggregatet stängs av.



❹ stäng av TELYS genom att långsamt och försiktigt vrida nyckeln till "OFF".

6.2.4 Fel och larm

6.2.4.1. Visning av larm och fel

Visning av larm och fel går till på följande vis:

❶ Larm

Alla larm leder till:

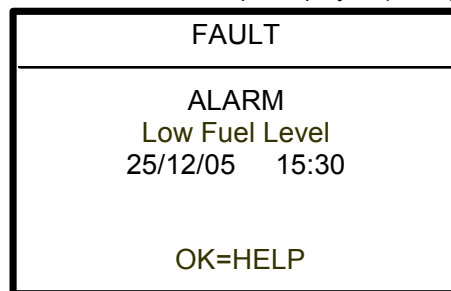
➤ att den gula lampan som indikerar "allmänt larm" börjar blinka.



I kombination med denna lampa

➤ börjar en symbol blinka på LCD-skärmen för att visa vilket system larmet gäller och, i förekommande fall, tillhörande indikation (exempel).

➤ visas ett meddelande på displayen (exempel).



② Fel

Alla fel leder till:

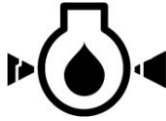
- att generatoraggregatet stängs av: omedelbar avstängning eller med fördröjning (vattentemperatur och överladdning eller kortslutning).

- att den röda lampan som signalerar "allmänt fel" börjar blinka.

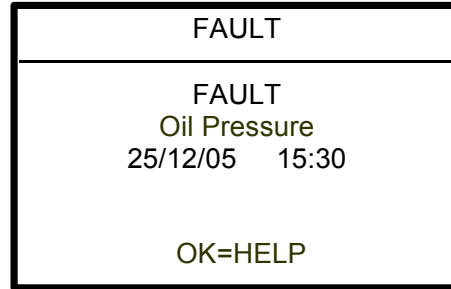


I kombination med denna lampa

- börjar en symbol blinka på LCD-skärmen för att visa vilket system felet gäller och, i förekommande fall, tillhörande indikation (exempel).



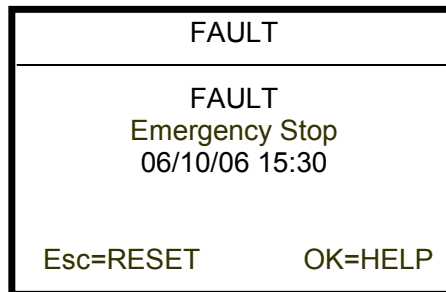
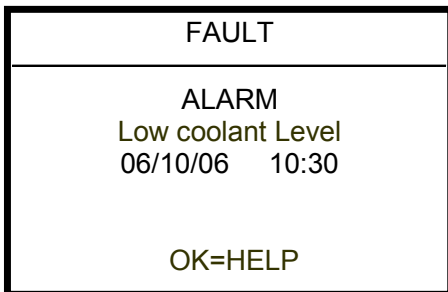
- visas ett meddelande på displayen (exempel).



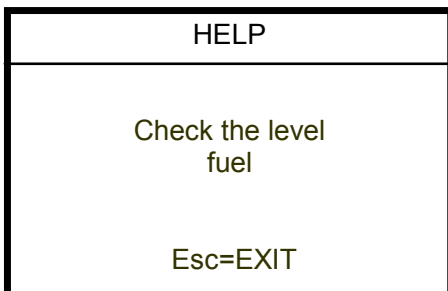
Fel går före larm. Larmen och felen visas i fallande ordning (från nyast till äldst).

6.2.4.2. Uppkomst av larm eller fel

När ett larm **eller** ett fel uppstår visas skärmbilden för det felet eller larmet (se exempel nedan).



Genom att trycka på knappen OK (på ratten som används för att bläddra och bekräfta) kommer du åt hjälpmeddelandet, om det finns ett sådant (se exempel nedan).



Larmet återställs automatiskt om det inte längre är aktuellt (orsaken till larmet kvarstår inte längre).

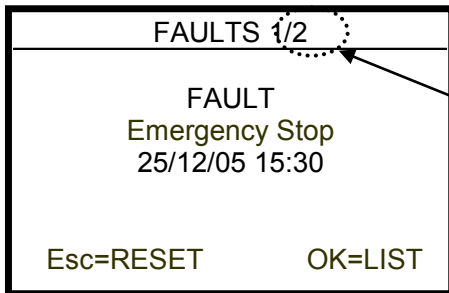
För att återställa ett fel trycker du på Esc-knappen:

- återställningen görs om orsaken till felet är avhjälpt,
- om orsaken till felet kvarstår sker ingen återställning även om knappen trycks in.

6.2.4.3. Uppkomst av larm och fel

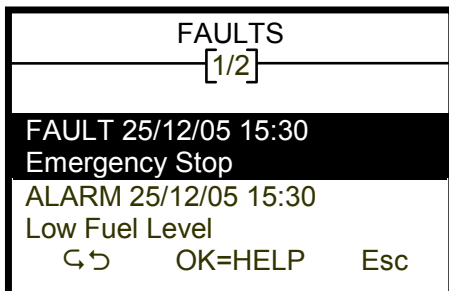
När ett larm och ett fel uppstår får det till följd att:

- den gula och den röda lampan blinkar,
- motsvarande skärmbild visas (se exempel nedan).

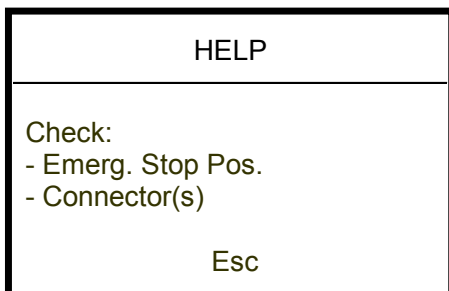


Om flera fel eller larm uppstår samtidigt så visas det sammanlagda antalet högst upp på skärmen.

Genom att trycka på knappen OK (på ratten som används för att bläddra och bekräfta) kommer du åt en lista över larm och fel (se exempel nedan)



Tryck på Esc-knappen för att gå tillbaka till föregående skärmbild.
Tryck på OK-knappen för att gå till hjälpskärmen (hjälp för den markerade avvikelser)
Använd ratten för att bläddra i listan med avvikelser.



Larmet återställs automatiskt om det inte längre är aktuellt (orsaken till larmet kvarstår inte längre).

För att återställa ett fel trycker du på Esc-knappen:

- återställningen görs om orsaken till felet är avhjälpt,
- om orsaken till felet kvarstår sker ingen återställning även om knappen trycks in.

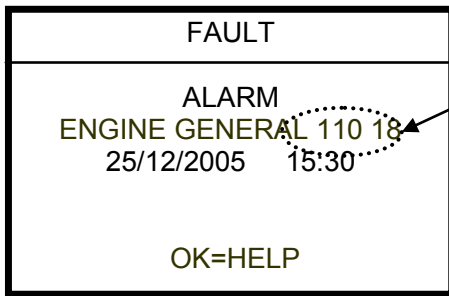


6.2.4.4. Visning av motorfelkoder

Visa fel och larm ger upphov till specifika felkoder. De här koderna är standardiserade enligt J1939 och J1587.

Terminologi som används i CAN-busstandarden SAE J1939	
SPN: Suspect Parameter Number	Den anger i vilket system eller vilken del felet har uppstått, till exempel betyder SPN 100 ett fel i oljetrycket eller i oljetrycksgivaren.
FMI: Failure Mode identifier	Den anger vilken typ av fel som har uppstått. Det kan röra sig om ett elfel, ett mekaniskt fel eller ett materialfel.
Terminologi som används av Volvo	
SID: System Identifier	Den här termen används i standarden J1587 och har en motsvarighet i standarden J1939 (SPN). Den här termen avser dock en specifik samling delar, till exempel insprutningssystemet.
PID: Parameter Identifier	Den här termen används i standarden J1587 och har en motsvarighet i standarden J1939 (SPN). Den här termen avser dock en specifik del, till exempel en givare.
PPID: Parameter Identifier	Den här termen används i standarden J1587 och har en motsvarighet i standarden J1939 (SPN). PPID motsvarar PID, men används bara av Volvo.
FMI: Failure Mode identifier	Den anger vilken typ av fel som har uppstått. Det kan röra sig om ett elfel, ett mekaniskt fel eller ett materialfel. Volvo använder en kombination av SID-FMI eller PID-FMI eller PPID-FMI.
Terminologi som används av John Deere	
SPN: Suspect Parameter Number	Den anger i vilket system eller vilken del felet har uppstått, till exempel betyder SPN 100 ett fel i oljetrycket eller i oljetrycksgivaren.
FMI: Failure Mode identifier	Den anger vilken typ av fel som har uppstått. Det kan röra sig om ett elfel, ett mekaniskt fel eller ett materialfel.

Om ett fel uppstår visas det här meddelandet:



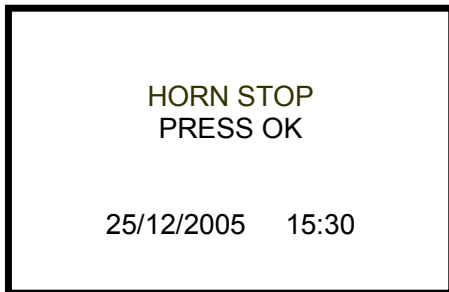
Motorfelkoder.

Tryck OK för att visa hjälpinformation för diagnos. I bilaga D finns en förteckning över vad del olika koderna betyder. Anvisningar för hur du utför de kontroller och de åtgärder som krävs för att avhjälpa felen hittar du i den bruks- och underhållsanvisning för motorn som ingår i generatoraggregatets dokumentation.

För motorer från John Deere (JD) och Volvo (VO) visas SPN- och FMI-koder.

6.2.4.5. Återställning av signalhorn

Beroende på vilken inställning som görs (meny 363 – KLAXON (SIGNALHORN)) åtföljs den av ett larm eller ett fel av en ljudsignal från signalhornet och den här skärmbilden visas:



Den här skärmbilden visas främst vid visning av larm- och felmeddelanden som kommer när man har tryckt på OK.

7. Underhållsintervall

7.1. Sammanfattning av funktion

Underhållsintervallen och de åtgärder som ska vidtas beskrivs i underhållsprogrammet. Detta är avsett som vägledning. Det bör understrykas att programmet avgörs av i vilken miljö generatoraggregatet används.

Om generatoraggregatet används under krävande förhållanden bör underhållsintervallen mellan åtgärderna kortas. Underhållsintervallen gäller endast aggregat som kräver bränsle, olja och kylvätska och som överensstämmer med beskrivningarna i den här handboken.

7.2. Säkerhetsanvisningar vid underhåll

Innan du utför någon typ av arbete, var noga med att följa anvisningarna för säkerhet och underhåll:

- ✓ läs säkerhetsanvisningarna (kapitel 1) noga,
- ✓ se alltid efter vad som står i underhållsinstruktionerna så att du inte missar något,
- ✓ batteribrytaren ska vara i öppet läge,
- ✓ inget arbete får utföras på motorn medan den är igång,
- ✓ använd skyddsutrustning (handskar, skyddsglasögon, skyddsskor osv.),
- ✓ innan du utför arbete på en trycksatt krets, var noga med att sänka trycket i den (atmosfäriskt tryck),
- ✓ när du har avslutat arbetet, se till att du inte har smutsat ner apparaten och rengör den vid behov.

7.3. Sammanställning av underhållsåtgärder

ÅTGÄRDER	Efter 100 h	500 h /varje år	600 h /varje år	Efter 1 000 h	1 000 h /varje år	2 000 h /vartannat år	4 000 h /vartannat år	20 000 h /vart tredje år
Generatoraggregat								
• Kontrollera att aggregatet är i gott skick					•			
• Kontrollera åtdragningsmomenten					•			
• Kontrollera lackens skick						•		
• Kontrollera att det inte finns några läckor	•				•			
• Kontrollera batteriets laddning		•						
• Kontrollera elektrolytnivån		•						
• Rengör batteripolerna		•						
• Kontrollera att den elektriska utrustningen och anslutningarna till den är i gott skick		•						
• Blås rent reläer och kontaktorer med tryckluft		•						
Motor								
• Kontroll av olje- och kylvätskenivå i motorn	•							
• Kontroll av oljetryck	•							
• Kontroll av luftfilter	•							
• Kontroll av bränslefilter	•							
• Avtappning av kondensvatten	•							
• Kontroll av primärt bränslefilter	•							
• Byte av motorolja och filter	•		•					
• Byte av primärt bränslefilter					•			
• Byte av bränslefilter					•			
• Byte av luftfilterpatron					•			
• Kontroll av drivremmar	•	•						
• Kontroll av remspännare							•	
• Kontroll av kylsystem					•			
• Kontrollera transmission och eventuella oljud	•							
• Kontroll av motorn med VODIA (diagnosverktyg)					•			
• Kontroll av turbo						•		
• Kontroll av slangar och åtskrivning av kablar						•		
• Byte av luftfilter i avluftningsröret till bränsletanken						•		
• Byte av luftfilter i kompressorn						•		
• Tömning och ursköljning av kylsystem							•	
• Inställning av ventilspel				•		•		
Generator								
• Kontrollera åtdragningsmomenten	Efter de 20 första timmarna							
• Kontrollera att aggregatet är i gott skick								
• Kontrollera anläggningens elanslutningar								
• Smörj lagren								
								•

7.4. Underhåll av kåpor

!	Det sitter en tätning mellan kåpan och ramen och uppsamlingstanken och ramen. Den här tätningen måste alltid bytas ut om kåpan demonteras.
OBS!	

För att lacken ska behålla sina skyddande egenskaper måste användaren underhålla kåpor och ramar.

7.5. Underhåll av trailer

Åtgärder		Intervall	Vid första idrifttagande och före bogsering	En gång i halvåret	Varje år
Kontroll	Fordonets skick		●		
	Däcktrycket		●		
	Att hjulmuttrarna är åtdragna		●		
	Att den automatiska bromsen tar			●	●
	Att parkeringsbromsen tar			●	●
	Inställning och fördelning av bromsverkan på samtliga hjul			●	●
	Slitage på bromsbelägg och bromstrummor				●
	Inget glapp i naven				●
	Spel i dragröret				●
	Spel i kulhandsken eller öglan				●
Smörjning	Glidskenor och leder i bromsstyrningen			●	●
	Stödstag			●	●

Olja eller smörj de rörliga delarna i kopplingsanordningen (exempel på smörjpunkter hittar du på Bild 15).

- ✓ Rekommenderat smörjmedel: allroundfett som uppfyller DIN 51825 KTA 3KA.

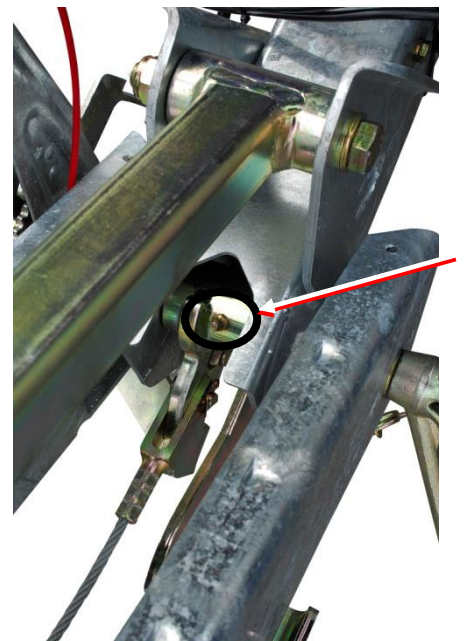
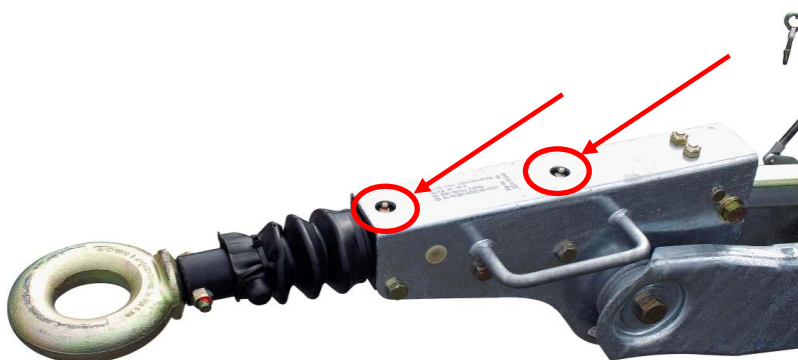


Bild 15: Smörjpunkter/smörjning av trailer

7.6. Vanliga reservdelar

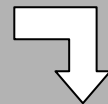
GenPARTS



R550C3
Rental Power



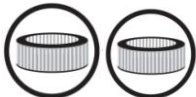


VOLVO
TAD1651GE



MOTOR	Tätning till ventilkåpa	330051812	X 1
	Injektor	330053747	X 6
	Generatorrem	330051537	X 1
	Fläktrem	330052393	X 1
	Termostat	330053607	X 1

GENLUB		x 20 l	330910115	X 1
		x 208 l	330910095	

GENCOOL		x 20 l	330910098	X 1
		x 60 l	330910099	
		x 210 l	330910100	

	330570119 + 330570120	X 1
	330560689 + 330510015	X 1
	330560634 (x1) + 330560688 (x2)	X 1


AT02450T


GENERATOR	Direkta dioder	330410032	X3
	Omvända dioder	330410033	X3
	Varistor	330410656	X 1
	Lager	330810047	X 1

För beställning av reservdelar, kontakta:

Reservdelsservice
☎ : +33(0)02.98.41.13.07
e-post: genparts@sdmo.com

Ditt närmaste servicecenter hittar du på vår webbplats:

www.sdmo.com

7.7. Felsökning

Se bruks- och underhållsanvisningarna för motor och generator som finns som bilagor i denna handbok.

Om motorn blir ovanligt varm, kontrollera att kylaren inte är smutsig och igensatt.

7.8. Lastprov och startprov

Information angående körning utan eller med låg belastning:

Vid körning utan eller med låg belastning < 30 % av den nominella effekten blir drifförhållandena sådana att motorn inte kan fungera optimalt. Det beror framförallt på följande:

- ✓ Den begränsade mängd bränsle som förbränns i förbränningskammaren medför en ofullständig förbränning, det gör att den värmeenergi som uppstår inte når upp till den för motorn optimala drifttemperaturen.
- ✓ Överladdade motorer har sämre kompressionsförhållanden (låg kompressionsgrad utan överladdning), de är avsedda att köras med full belastning och har därför svårt att få till en god förbränning vid låga laster.

Sammantaget leder detta till att motorn sotar igen. Detta gäller särskilt kolvringar och ventiler och leder till:

- ✓ Att cylinderfodren blir blanka och slits fortare
- ✓ Att tätningen försämras och ibland att ventilskaften fastnar.

Med andra ord har alltid körning av en överladdad motor med låg belastning (under 30%) en negativ inverkan på motorns funktion och livslängd. Vid krävande drifförhållanden måste underhållsintervallen kortas. Genom att tappa ur oljan oftare blir det möjligt att oftare ersätta den gamla oljan med ny eftersom den gamla tenderar att bli full av oförbrända rester och förorenas av bränsle. Genom att ansluta en belastningsbänk kan körningen med liten belastning begränsas och då och då kan full belastning nås så att motorn får möjlighet att bränna rent.

Slutligen rekommenderar vi att du vid körning med låg belastning är uppmärksam på oljeregleringsventilsystemet och då särskilt på motorer där oljeträgets luftventil är ansluten till ingången till turbokompressorn (det finns risk för att olja eller oljeångor sugas in och ökar motorvarvtalet).

Lastprov:

Vi rekommenderar att du gör ett lastprov av generatoraggregatet en gång i månaden under cirka en timme efter att värdena har stabiliserats.

Belastningen ska ligga på över 50 % av den nominella effekten (bäst är 80 %) för att motorn ska bränna rent och du ska kunna få en uppfattning om att generatoraggregatet fungerar som det ska.

Startprov (utan belastning):

Vi rekommenderar inte den här typen av provkörning, den får inte överstiga 10 minuter och ska inte upprepas utan det månatliga lastprovet har gjorts. Det enda nyttan med den här typen av provkörning är att få bekräftat att motorn startar som den ska. Det ger ingen chans att kontrollera att generatoraggregatet fungerar som det ska.

8. Startbatterier



FARA



Brand- eller explosionsrisk (förekomst av syrgas och vätgas). Batteriet får aldrig utsättas för öppen eld eller gnistor.

Risk för gnistbildning och explosion. När du kopplar in batteriet, var noga med att inte förväxla polerna.

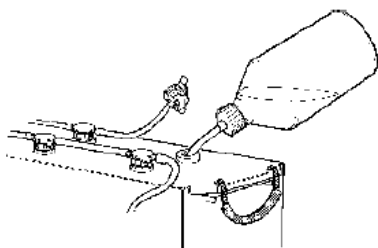
Kortslut inte batteripolerna med ett verktyg eller annat metallföremål.

Risk för skador. Batterielektrolyten är mycket frätande. Skydda alltid ögon, hud och kläder när du hanterar batteriet. Använd alltid handskar och skyddsglasögon.

Om du får elektrolyt på händerna, tvätta genast med tvål och rikligt med vatten. Vid stänk i ögonen, spola med rikliga mängder vatten och uppsök genast läkare.



8.1. Kontrollera elektrolytnivån



Elektrolytnivån ska ligga ungefär 10 mm ovanför batteriplåtarna.

1. Fyll vid behov på med destillerat vatten.
2. Häll i det destillerade vattnet försiktigt så att du undviker stänk.

Använd alltid skyddsglasögon och gummihandskar när du hanterar batteriet (fyller på vatten, laddar det osv.).

Obs! För vissa underhållsfria batterier finns det särskilda instruktioner som man måste följa.

Efter påfyllning måste batteriet laddas i åtminstone 30 minuter.

8.2. Kontrollera syrakoncentration och spänning

Varannan månad ska följande kontroller göras:

1. Kontrollera densiteten hos syran i cellerna (alla battericeller måste ha samma densitet, annars måste batteriet bytas ut)
2. Kontrollera vilospänningen.

Syradensitet	Laddningsnivå	Vilospänning	Konstaterande/åtgärd
1,27	100 %	Över 12,60 V	
1,25	80 %	12,54 V	
1,20	60 %	12,36 V	Från 60 % – ladda
1,19	40 %	12,18 V	Risk för sulfatering
1,13	20 %	Under 11,88 V	Oanvändbart

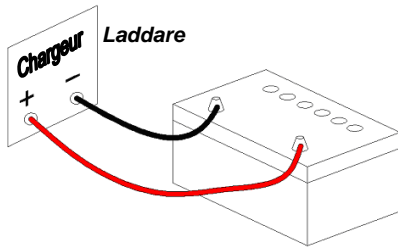
De värden du får fram för densitet och spänning gör att du kan avgöra batteriets laddningsnivå. Om laddningsnivån är lägre än 60 % måste batteriet laddas.

8.3. Ladda batteriet

Batterier som har blivit mycket urladdade eller sulfaterade (vitaktig ansamling av blyulfat på plattorna som hårdnar) kan inte längre laddas i ett generatoraggregat.

!	Ett urladdat batteri ska laddas med en gång, annars uppstår skador som inte kan åtgärdas.
OBS!	

Ladda batteriet



Exempel på laddning:

- batteri 12 V 60 Ah = laddström 6 A,
- laddningsnivå: 50 % (syradensitet 1,19 och vilospänning 12,30 V),
- batteriet saknar 30 Ah och måste laddas.
- laddningsfaktor: 1,2;
- $30 \text{ Ah} \times 1,2 = 36 \text{ Ah}$ som ska laddas,
- laddström: 6A, batteriet måste laddas i cirka sex timmar. Laddströmmen ska alltid vara 1/10 av batteriets märkkapacitet.

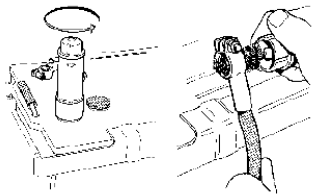
Laddningen avslutas när spänningen i batteriet och syrans densitet inte längre ökar.

Laddarens effekt måste anpassas efter det batteri som ska laddas och hur lång tid laddningen får ta.

Obs! om laddningen gäller flera sammankopplade batterier måste du kontrollera följande:

- Är batterierna seriekopplade?
- Är rätt spänning vald? 1 batteri 12 V, 3 batterier 36 V.
- Ställ in laddströmmen efter det svagaste batteriet.
- Skillnaden i effekt mellan batterierna ska vara så liten som möjligt.

8.4. Rengör batteriet



Håll batterierna rena och torra. Smuts och oxid på batteriet och batteripolerna kan leda till strömspikar, spänningsfall och stötar, i synnerhet i fuktigt väder.


1. Avlägsna eventuella spår av oxid på batteripolerna och kabelskorna med en mässingsborste.
2. Dra åt kabelskorna ordentligt och smörj dem med batteripolsfett eller vaselin. Dåligt fästa kabelskor kan ge upphov till gnistor och därmed en explosion.

8.5. Felsökning

Fel	Trolig orsak	Åtgärder och kommentarer
Syran blir varm vid påfyllning av ett nytt batteri	Felaktig sammansättning Felaktig förvaring Relativt lång förvaring på en fuktig plats	Kyl Ladda batteriet Kontrollera syrans densitet
Syran rinner ut genom påfyllningshålen	Batteriet har fyllts på för mycket	Sänk vätskenivån i batteriet
För låg syranivå	Batterilådan läcker Betydande gasutveckling på grund av en för hög laddningsspänning	Byt ut batteriet Kontrollera laddaren och reparera den vid behov
För låg syranivå Felaktigt beteende vid start	Otillräcklig laddning Kortslutning i strömkretsen Förbrukningsfel	Ladda batteriet Kontrollera elinstallationen
Syrans densitet är för hög	Batteriet har fyllts på med syra istället för vatten	Sänk syranivån och fyll på med destillerat vatten. Upprepa vid behov
Svårt att starta Fel vid startprov	Batteriet urladdat Uttjänt eller defekt batteri För låg kapacitet Sulfaterat batteri	Ladda batteriet Byt ut batteriet
Batteripolerna har smält	Felaktig elanslutning Felaktig inkoppling av batteriet	Dra åt batteriets kabeländar eller byt ut dem om det behövs eller byt ut batteriet
Det ryker kraftigt om en eller två celler vid större belastning	Defekt(a) del(ar)	Byt ut batteriet
Batteriet laddas ur mycket snabbt	Laddningsnivån är för låg Kortslutning i strömkretsen Snabb självurladdning (till exempel på grund av smutsig elektrolyt) Sulfatering (förvaring av urladdat batteri)	Kontrollera belastningen Byt ut batteriet
Kort livslängd	Fel typ av batteri För många upprepade djupa urladdningar För långvarig förvaring av urladdat batteri	Ta reda på vilken typ av batteri som ska användas för den aktuella uppgiften Tänk på att ladda batteriet med hjälp av en regulator
Hög vattenförbrukning	Överladdning För hög laddningsspänning	Kontrollera laddaren (spänningsregulatorn).
Batteriet exploderar	Det slår gnistor om batteriet när det har laddats Kortslutning I- eller urkoppling under laddning Internt fel (till exempel avbrott) och låg elektrolytnivå	Byt ut batteriet

9. Skydd

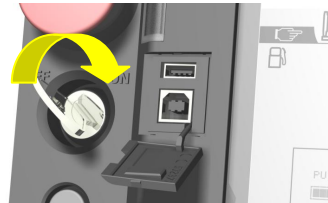
9.1. Tvåfrekvens

 OBS!	<p>Det här arbetet får endast utföras av behörig elektriker. Generatoraggregatet måste vara avstängt under arbetet och får inte startas förrän det uttryckligen står i anvisningarna.</p>
--	--

- Stäng batteribrytaren för att sätta på TELYS 2.



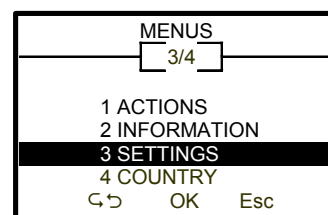
- Vrid matningsväljaren på Telys 2 till läget "ON".



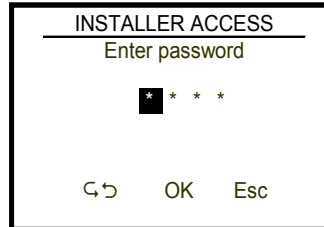
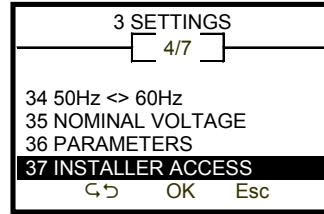
- Tryck på MENU-knappen.



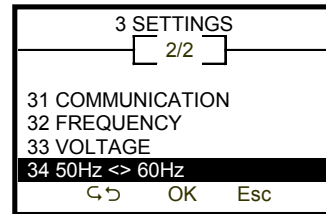
- Använd ratten för att välja "3 REGLAGES" (3 INSTÄLLNINGAR) och tryck på ratten för att bekräfta.



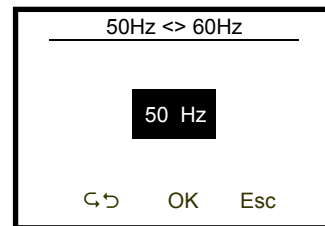
- Om alla reglagen inte är tillgängliga, gå till meny "37 ACCES INSTALLATEUR" (37 ÅTKOMST FÖR INSTALLATÖR) och ange med hjälp av ratten koden "1966" för att få tillgång till alla menyer.



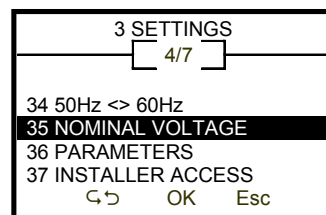
- Välj med hjälp av ratten "34 50Hz<->60Hz" och tryck för att bekräfta valet.



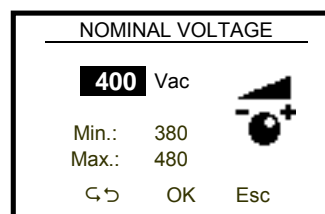
- Välja och bekräfta önskad frekvens med hjälp av ratten (50 Hz eller 60 Hz).



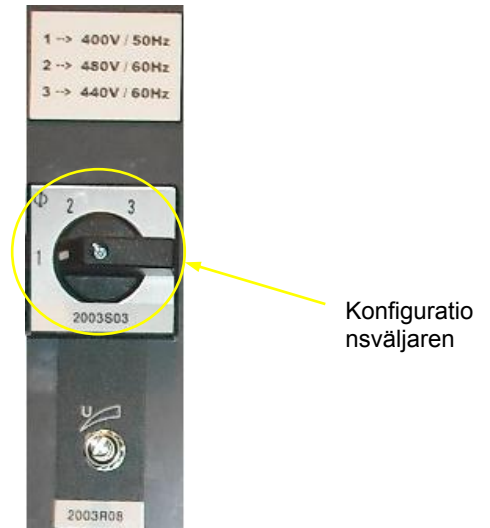
- Gå tillbaka till skärmen "3 REGLAGES" (3 INSTÄLLNINGAR) och välj med hjälp av ratten "35 TENSION NOMINALE" (NOMINELL SPÄNNING) och tryck sedan på ratten för att bekräfta valet.



- Ställ in önskad spänning och bekräfta sedan valet med hjälp av ratten.



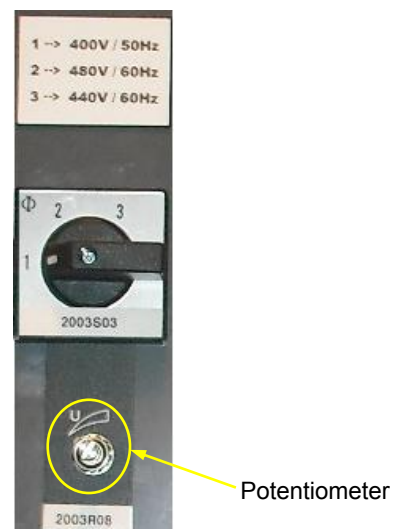
- Väl önskad konfiguration med hjälp av konfigurationsväljaren på sidan av TELYS 2-panelen.




- Starta aggregatet genom att trycka på START-knappen.



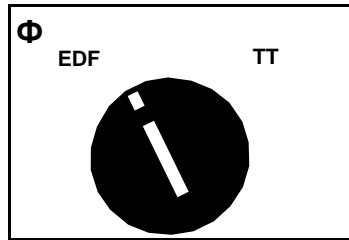
- Ställ efter att aggregatet startat in spänningen med hjälp av potentiometern 2003R08.



	Obs! vid övergång till 60 Hz, använd inte eventuella eluttag på generatoraggregatet.
OBS!	

9.2. Jordledarsystem

Vrid väljaren till önskat jordledarsystem.

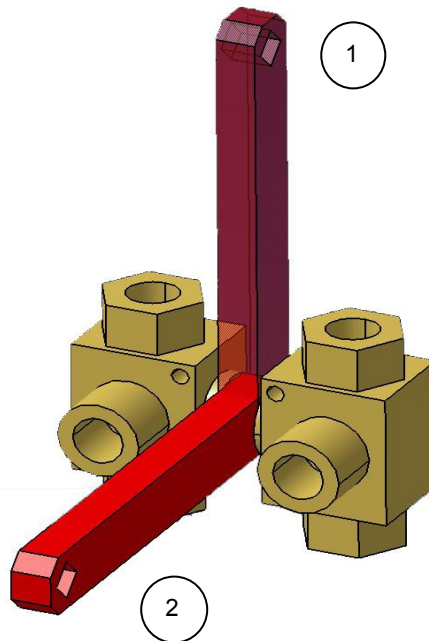


OBS!

Välj jordledarsystem. Generatoraggregatet ska vara frånslaget.

9.3. Ventil för bränsletillförsel

Med hjälp av trevägsventilen kan man välja om generatoraggregatet ska få bränsle från aggregatets egen tank eller från en extern tank.



Ventilen i vertikalt läge (1): bränsletillförsel från dagtanken.
Ventilen i horisontalläge (2): bränsletillförsel från extern tank.



10. Bilagor

10.1. Bilaga A – Bruks- och underhållsanvisning för motorn



User guide and maintenance manual

VOLVO

Engine

TAD1640GE

TAD1641GE

TAD1642GE

TAD1650GE

TAD1651GE

TWD1643GE

OPERATOR'S MANUAL

**Generating set and industrial engines
16 liter (EMS 2)**

ENG

This Operator's Manual may be ordered in a different language free of charge up to 12 months after delivery, via internet.

<http://vppneuapps.volvo.com/manual/coupon/>

If internet access isn't possible, please contact your Volvo Penta dealer.

GER

Diese Betriebsanleitung kann bis zu 12 Monate nach der Lieferung über Internet kostenlos in einer anderen Sprache bestellt werden.

<http://vppneuapps.volvo.com/manual/coupon/>

Wenn Sie keinen Internet-Zugriff haben, kontaktieren Sie bitte Ihren Volvo Penta-Händler.

FRE

Ce manuel d'utilisation peut être commandé gratuitement sur Internet en différentes langues, jusqu'à 12 mois après la date de livraison.

<http://vppneuapps.volvo.com/manual/coupon/>

Veuillez contacter votre Distributeur Volvo Penta si vous avez un problème d'accès à l'Internet.

SPA

El presente libro de instrucciones puede solicitarse en otro idioma diferente, libre de cargo, hasta 12 meses después de la entrega, mediante internet.

<http://vppneuapps.volvo.com/manual/coupon/>

Si no se tiene acceso a internet, contacten al su concesionario Volvo Penta.

ITA

Il manuale per l'operatore può essere ordinato tramite Internet, in varie lingue e per consegna gratuita, entro 12 mesi dalla consegna del prodotto

<http://vppneuapps.volvo.com/manual/coupon/>

Se l'accesso a Internet risulta impossibile, contattare la concessionaria Volvo Penta.

SWE

Denna instruktionsbok kan beställas via internet på ett annat språk gratis i upp till 12 månader efter leverans.

<http://vppneuapps.volvo.com/manual/coupon/>

Kontakta din Volvo Penta-återförsäljare om du inte har tillgång till internet.

DUT

Dit instructieboek kan gratis via internet in een andere taal worden besteld tot 12 maanden na aflevering.

<http://vppneuapps.volvo.com/manual/coupon/>

Als toegang tot het internet niet mogelijk is, neem dan contact op met uw Volvo Penta dealer.

DAN

Denne instruktionsbog kan bestilles gratis på et andet sprog via Internettet i op til 12 måneder efter leveringen.

<http://vppneuapps.volvo.com/manual/coupon/>

Hvis det ikke er muligt at bestille via Internettet, bedes du kontakte din Volvo Penta forhandler.

FIN

Tämä käyttöohjekirja on tilattavissa Internetin kautta veloituksetta eri kielillä 12 kuukauden ajan toimituksen jälkeen.

<http://vppneuapps.volvo.com/manual/coupon/>

Jos sinulla ei ole Internet-yhteyttä, ota yhteys lähimpään Volvo Penta jälleenmyyjään.

POR

Este Manual do Operador pode ser encomendado em idiomas diferentes isento de custos até 12 meses após entrega, via internet.

<http://vppneuapps.volvo.com/manual/coupon/>

Se não for possível aceder à internet, contacte o seu concessionário Volvo Penta.

GRE

Το παρόν Βιβλίο Χρήσης μπορεί να παραγγελθεί δωρεάν σε άλλη γλώσσα μέχρι 12 μήνες μετά την παράδοση, μέσω διαδικτύου.

<http://vppneuapps.volvo.com/manual/coupon/>

Εάν δεν είναι δυνατή η πρόσβαση στο διαδίκτυο, παρακαλούμε επικοινωνήστε με το δικό σας

RUS

Данное руководство по эксплуатации можно бесплатно заказать на другом языке по Интернету в течение 12 месяцев после доставки.

<http://vppneuapps.volvo.com/manual/coupon/>

Если доступ к Интернету отсутствует, обратитесь к своему дилеру компании Volvo Penta.

TUR

Bu Kullanım Kılavuzu, teslimden 12 ay sonrasında kadar İnternet yoluyla ücretsiz olarak farklı bir dilde sipariş edilebilir.

<http://vppneuapps.volvo.com/manual/coupon/>

İnternet mümkün değilse, lütfen Volvo Penta yetkili satışınızla temas geçin.

CHI

本操作手册可通过互联网以不同的语言进行订购，交付后可免费使用达12个月。

<http://vppneuapps.volvo.com/manual/coupon/>

如果无法访问互联网，请与沃尔沃遍达经销商联系。

CALIFORNIA PROPOSITION 65 WARNING

Engine exhaust, some of its constituents, and a broad range of engine parts are known to the State of California to cause cancer, birth defects, and other reproductive harm. Additionally, lubricants, fuels, and other fluids used in engines—including any waste created through the wearing of engine parts—contain or produce chemicals known to the State of California to cause cancer and birth defects or other reproductive harm.

Battery posts, terminals, and related accessories contain lead and lead compounds. Wash your hands after handling. Used engine oil contains chemicals that have caused cancer in laboratory animals. Always protect your skin by washing thoroughly with soap and water.

Content

Foreword	2
Safety Information	3
Introduction	7
Presentation	9
Instruments and Controls	11
Starting	22
Operation	26
Engine Shutdown	27
Fault Handling	30
Fault Code Register	36
Maintenance Schedule	49
Maintenance	51
Storage	78
Technical Data	80
Alphabetical index	89

Foreword

Volvo Penta engines are used all over the world. They are used in all possible operating conditions. This is not a coincidence. After 100 years as an engine manufacturer the Volvo Penta name has become a symbol of reliability, technical innovation, top of the range performance and long service life. We also believe that this is what you demand and expect of your Volvo Penta engine.

We would like you to read this operator's manual thoroughly and consider the advice we give on running and maintenance. Please pay attention to the safety instructions contained in the manual.

As owner of a Volvo Penta engine, we would also like to welcome you to a worldwide network of dealers and service workshops to assist you with technical advice, service requirements and replacement parts. Please contact your nearest authorized Volvo Penta dealer for assistance.

You will find your closest dealer at our home page on the Internet www.volvopenta.com - amongst other useful information about your Volvo Penta engine - we invite you to visit!

Safety Information

Read the Operators Manual through very carefully before you start the engine or do any maintenance or service. It has to do with your safety, an incorrect operation can lead to personal injury and damage to products or property. This chapter describes how safety precaution is presented in the Operators Manual and on the product. It also gives you an introduction to the basic safety rules for using and looking after the engine. If there is still something which is unclear or if you feel unsure about it, please contact your Volvo Penta dealer for assistance.

NOTICE! Check that you have received the correct operator's manual before you read on. If not, please contact your Volvo Penta dealer.



This symbol is used in the Operators Manual and on the product, to call your attention to the fact that this is safety information. Always read such information very carefully.

Safety texts in the Operators Manual have the following order of priority:



DANGER!

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.



WARNING!

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious personal injury.



CAUTION!

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in minor or moderate personal injury.

IMPORTANT!

Indicates a situation which, if not avoided, could result in property damage.

NOTICE! Used to draw your attention to important information that will facilitate the work or operation in progress.



This symbol is used on our products in some cases and refers to important information in the Operators Manual. Make sure that warning and information symbols on the engine are clearly visible and legible. Replace symbols which have been damaged or painted over.

Safety rules for operation and maintenance

Daily checks

Make it a habit to give the engine and engine bay a visual check before starting (**before the engine is started**) and after operation (**once the engine has stopped**). This helps you to quickly discover whether any leakage of fuel, coolant, oil or any other abnormal event has happened, or is about to happen.

Carbon monoxide poisoning

Only start the engine in a well ventilated area. When operated in a confined space, exhaust fumes and crankcase gases must be ventilated.

Cooling System

Avoid opening the coolant filling cap when the engine is hot. Steam or hot coolant can spray out and cause scalding, at the same time as the pressure built up is lost.

If the filler cap, coolant hose etc., still has to be opened or removed when the engine is hot, undo the filler cap slowly and carefully, to let the pressure out before removing the filler cap completely and starting work. Note that the coolant can still be hot and cause scalding.

Fuel and lubrication oils

Always protect your hands when searching for leaks. Fluids which leak under pressure can force their way into body tissue and cause severe injury. There is a risk of blood poisoning (septicemia).

Only use the fuel recommended in the Operators Manual. The wrong grade of fuel can cause malfunctions or stop the engine. In a diesel engine, it can also cause the injection pump to seize and the engine will over-rev, entailing a strong risk of personal injury and machinery damage.

Always cover the alternator if it is located beneath the fuel filters. Fuel spillage can damage the alternator. Always change the oil, oil filter and fuel filter at the specified intervals.

Starting lock

If the instrument panel does not have a key switch, the engine room must be lockable, to prevent unauthorized persons from starting the engine. Alternatively, a lockable main switch can be used.

Hot surfaces and fluids

A hot engine always increases the risk for burns. Be on your guard against hot surfaces: the exhaust manifold, turbocharger, oil pan, charge air pipe, starting heater, hot coolant and hot lubricating oil in pipes, hoses etc.

Fuel filling

There is always a risk of fire and explosion during fuel filling. Smoking is forbidden, and the engine should be stopped.

Never overfill the tank. Shut the tank cap securely. Only use the fuel recommended in the instruction book. The wrong grade of fuel can cause serious malfunctions, power loss or stop the engine.

Operation

The engine must not be operated in environments which contain explosive media since none of the electrical and mechanical components are explosion proof.

Going close to a running engine is a safety risk. Hair, fingers, loose clothes, or dropped tools can catch on rotating components and cause severe injury.

When engines are supplied without touch guards, all rotating components and hot surfaces must be protected after installation in their application, if necessary for personal safety.

Care and maintenance

Knowledge

The Operators Manual contains instructions for doing the most common service and maintenance tasks in a safe and correct manner. Read them carefully before starting work.

Literature for more major tasks is available from your Volvo Penta dealer.

Never do a job if you are not entirely sure about how to do it. Please contact your Volvo Penta dealer and ask for assistance instead.

Stopping the engine

Stop the engine before opening or removing the engine hatch/hood. Service and maintenance work should be done with the engine stopped unless otherwise specified.

Prevent the engine from being started by pulling out the starter key and disconnect the power with the main switch. Lock them in the "Off" position.

If the instrument panel does not have a key switch, remove the system voltage with the main switch.

Fix a notice by the operator position to say that work is in progress.

Working with, or approaching a running engine is a safety risk. Hair, fingers, loose clothes, or dropped tools can catch on rotating components and cause severe injury. Volvo Penta recommends that all service work which requires the engine to be running should be done by an authorized Volvo Penta workshop.

Fire and explosion

Fuel and lubrication oil

All fuel, most lubricants and many chemicals are flammable. Always read and observe the advice on the packages.

Work on the fuel system must be done with the engine cold. Fuel leakage and spills on hot surfaces or electrical components can cause fires.

Store oil and fuel soaked rags and other flammable material in a fireproof manner. Oil soaked rags can self-ignite in certain circumstances.

Never smoke when filling fuel, lubrication oil or when close to fuel filling stations or the engine bay.

Spare parts

Components in fuel systems and electrical systems on Volvo Penta engines are designed and manufactured to minimize the risk of explosions and fire, in accordance with applicable legal requirements.

The use of spare parts not approved by Volvo Penta can cause an explosion or fire.

Before starting

Re-install all guards which have been removed during service work, before re-starting the engine. Make sure that there are no tools or other objects left behind on the engine.

Never start a turbocharged engine without the air filter in place. The rotating compressor turbine in the turbocharger can cause severe injury. There is also a risk that foreign bodies could be sucked in and cause damage to the machinery.

Lifting the engine

The lifting eyes fitted on the engine should be used for lifting. Always check that the lifting devices are in good condition and that they have the correct capacity for the lift (engine weight together with auxiliaries, if fitted). The engine should be lifted with an adjustable lifting boom for safe handling. All chains or cables should be parallel to each other and should be as square as possible to the top of the engine. Please note that auxiliary equipment installed on the engine could change its center of gravity. Special lifting devices may then be needed to obtain the correct balance and safe handling. Never carry out work on an engine that is **only** suspended in a hoist.

Batteries

Batteries contain and give off an explosive gas, especially when charged. This gas is very flammable and highly explosive.

Smoking, open flames or sparks must never occur in or near to batteries or the battery locker.

Incorrect connection of a battery cable or start cable can cause a spark which can be sufficient, in its turn, to make the battery explode.

Start spray

Never use start spray or similar preparations to help in starting an engine with air pre-heating (glow plugs / starting heater). They may cause an explosion in the inlet manifold. Danger of personal injury.

Electrical System

Disconnect the power

Before any work is done on the electrical system, the engine must be stopped and the power removed by switching off the main switch(es). Any external power supply for engine heaters, battery chargers or other auxiliary equipment connected to the engine must be disconnected.

Electric welding

Remove the positive and negative cables from the batteries.

Then disconnect all cables connected to the alternator. Disconnect both connectors from the engine control module.

Always connect the welder earth clamp to the component to be welded, and as close as possible to the weld site. The clamp must never be connected to the engine or in such a way that current can pass through a bearing.

When welding is completed: Always connect the cables to the alternator **and engine control unit connector before** reconnecting the battery cables.

Batteries

Batteries contain a highly corrosive electrolyte. Protect your eyes, skin and clothes during charging and other handling of batteries. Always use protective goggles and gloves.

If acid comes into contact with your skin, wash at once with soap and a lot of water.

If you get battery acid in your eyes, flush at once with a lot of cold water, and get medical assistance at once.

Introduction

The Operator's Manual contains the information required for the correct, safe operation and maintenance of your Volvo Penta engine. We recommend therefore that you read the manual carefully and learn to handle the engine and other equipment in a safe manner before starting the engine.

The Operator's Manual describes the engine and equipment sold by Volvo Penta. The specifications, design information and illustrations used in the Operator's Manual are not definitive. We reserve the right to make changes without prior notice.

Differences in appearance and function of the controls and instruments may occur in certain variants. In such cases, refer to the Operator's Manuals for the applications concerned.

When ordering service or spares, always specify the engine and transmission identification number. Refer to *Technical Data page 86*.

Warranty

Your new Volvo Penta industrial engine is covered by a limited warranty, according to the conditions and instructions compiled in the Warranty and Service book.

Note that AB Volvo Penta's liability is limited to that which is described in the Warranty and Service Book. Read it carefully, as soon as possible after delivery. It contains important information about the warranty card, service intervals and maintenance that the owner must be aware of, check and perform, otherwise AB Volvo Penta may disclaim its warranty obligations in part or in full.

Contact your Volvo Penta dealer if you have not received a Warranty and Service book, or a customer copy of the warranty card.

Breaking in

The engine must be broken in during its first 10 operating hours, as follows:

Run the engine in normal operations. However, full load may not be applied other than for short periods. Never run the engine for long stretches at constant speeds during this period.

Higher oil consumption is normal during the first 100-200 hours of operation. For this reason, check the oil level more frequently than the normal recommendation.

When an disengageable clutch is installed, it should be checked more carefully during the first days.

Adjustments may be necessary to compensate bedding-in of the friction plates.

Maintenance and replacement parts

Volvo Penta engines are designed for maximum reliability and long life. They are not only built to withstand a demanding environment, but also to have the smallest possible environmental impact. These qualities will be maintained through regular servicing and the use of genuine Volvo Penta replacement parts or replacement parts approved by Volvo Penta.

Volvo Penta has a world-wide network of authorized dealers. They are Volvo Penta product specialists, and have the accessories, genuine parts, test equipment and special tools needed for high quality service and repair work.

Always observe the maintenance intervals in the manual, and remember to note the engine/transmission identification number when you order service and spare parts.

Fuel, oils and coolant

Only use fuel and oils of the grades recommended in the Operator's Manual. Other grades may cause operational malfunctions, increased fuel consumption and over time even shorten the life of the engine. Always change the oil, oil filter and fuel filter at the specified intervals.

Future warranty claims related to the engine and accessories may be declined if an unsuitable coolant has been used, or if the instructions for coolant mixture have not been followed.

Environmental care

All of us like to live in a clean, healthy environment, where we can breathe clean air, see healthy trees, have clean water in lakes and seas, and enjoy sunlight without fearing for our health. Unfortunately, this cannot be taken for granted these days but it is something we all must work to achieve.

Volvo Penta has special responsibility as an engine manufacturer, and for this reason environmental care is a natural cornerstone of our product development. Volvo Penta currently has a broad engine program in which great progress has been made in reducing exhaust emissions, fuel consumption and engine noise etc.

We hope that you will be keen to preserve these qualities. Always follow the directions in the Operator's Manual about fuel grades, operation and maintenance, to avoid unnecessary environmental effects. Contact your Volvo Penta dealer if you notice any changes such as increased fuel consumption or increased exhaust smoke.

Remember always to hand in environmentally hazardous waste such as drained oil, coolant, old batteries, etc. for treatment at a recycling facility.

Our united efforts can make a valuable contribution to the environment.

Certified engines

If you own an emission-certified engine used in an area where exhaust emissions are regulated by law, it is important to be aware of the following:

Certification means that an engine type has been checked and approved by the relevant authority. The engine manufacturer guarantees that all engines of the same type conforms to the certified engine.

This places special demands on the care and maintenance you provide your engine in that

- the maintenance and service intervals recommended by Volvo Penta must be complied with.
- Only genuine Volvo Penta replacement parts may be used.
- Service on injection pumps, pump settings and injectors must always be carried out by an authorized Volvo Penta workshop.
- The engine must not be converted or modified, except with accessories and service kits that Volvo Penta has developed for the engine.
- No installation changes to the exhaust pipe and engine air inlet ducts may be made.
- Any warranty seals may be broken only by authorized persons.

The general instructions in the Operator's Manual concerning operation, service and maintenance apply.

NOTICE! Neglected or poorly performed maintenance/service, as well as the use of non-genuine replacement parts, will mean that AB Volvo Penta can no longer guarantee that the engine conforms to the certified model.

Damages and/or costs arising from this will not be compensated by Volvo Penta.

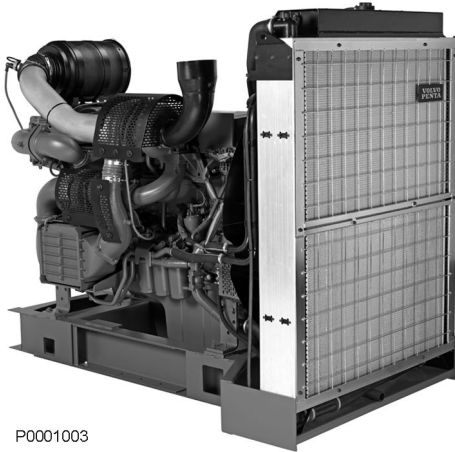
Presentation

Engines

This Operator's Manual contains industrial engines TAD1640GE, TAD1641GE, TAD1642GE, TWD1643GE, TAD1650GE, TAD1651GE, TAD1641VE, TAD1642VE, TAD1643VE and TAD1650VE.

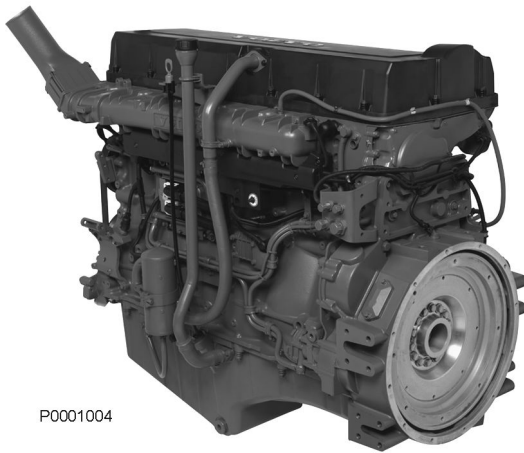
TAD1650GE and TAD1651GE have internal EGR (Exhaust Gas Recirculation).

These are in-line, directly injected, 6-cylinder industrial diesel engines. All engines are equipped with electronically controlled fuel management (EMS), turbo-charger, charge air cooler, thermostatically controlled cooling systems and electronic speed control.



P0001003

TWD1643GE



P0001004

TAD1650VE

EMS (Engine Management System)

EMS (Engine Management System) is an electronic system with CAN communication (Controller Area Network) for diesel engine control. The system has been developed by Volvo Penta and includes fuel control and diagnostic function.

Input signals

The control module receives input signals about the engines operating conditions and other things from the following components:

- coolant temperature sensor
- charge pressure/charge temperature sensor
- crankcase pressure sensor
- position sensor, camshaft
- speed sensor, flywheel
- coolant level sensor
- oil level and temperature sensor
- oil pressure sensor
- fuel pressure sensor
- water in fuel indicator
- exhaust temperature sensor (TWD1643GE)

Diagnostic function

The task of the diagnostic function is to discover and localize any malfunctions in the EMS system, to protect the engine and to ensure operation in the event of serious malfunction.

If a malfunction is discovered, this is announced by warning lamps, a flashing diagnostic lamp or in plain language on the instrument panel, depending on the equipment used. If a fault code is obtained as a flashing code or in plain language, this is used for guidance in any fault tracing. Fault codes can also be read by Volvo's VODIA tool at authorized Volvo Penta work-shops.

If there is a serious malfunction, the engine will be shut down altogether, or the control unit will reduce the power delivered (depending on application). Once again, a fault code is set for guidance in any fault tracing.

Output signals

Based on the input signals the control module controls the following components:

- unit injectors
- starter motor
- main relay
- pre-heating relay
- wastegate (TWD1643GE, TAD1650VE)
- cold start valve (TWD1643GE)
- valve mechanism, internal EGR (TAD1650VE, TAD1650/51GE)

Information from the sensors provides exact information about current operation conditions and allows the processor in the control unit to calculate the correct fuel injection volume and timing, check engine status etc.

Fuel control

The engine fuel requirement is analyzed up to 100 times per second. The amount of fuel injected into the engine and the injection advance are fully electronically controlled, via fuel valves in the unit injectors. This means that the engine always receives the correct volume of fuel in all operating conditions, which offers lower fuel consumption, minimal exhaust emissions etc.

Instruments and Controls

DCU (Display Control Unit)

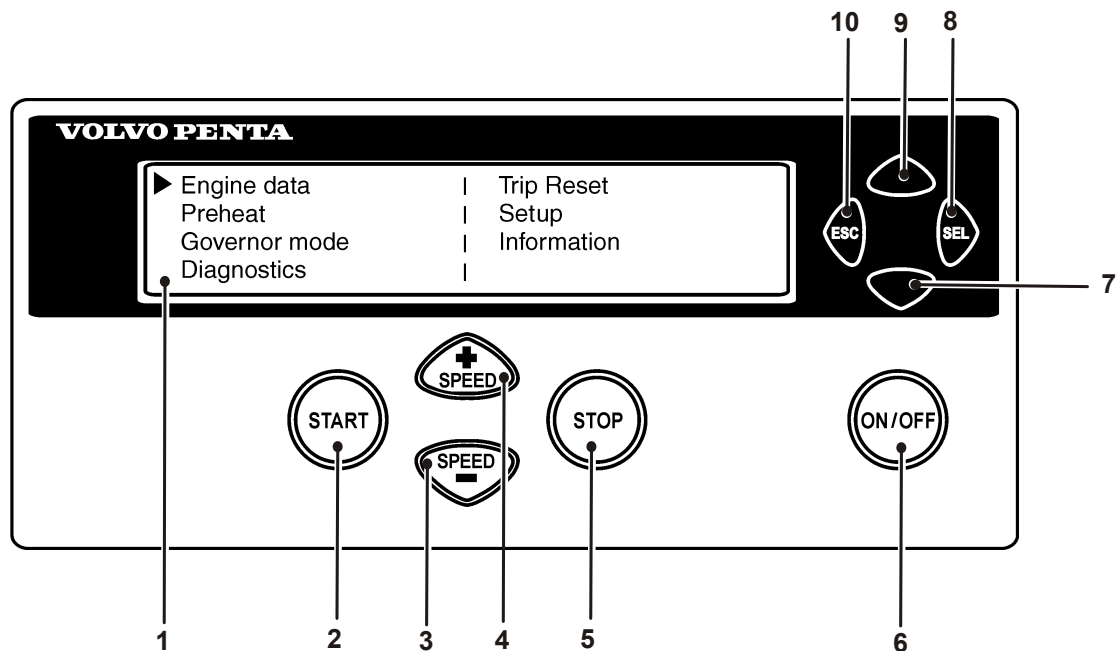
The DCU (Diesel Control System) control panel is available as an optional accessory for the EMS (Engine Management System) electronic control system.

The DCU is a digital instrument panel which communicates with the engine control unit. The DCU has several functions, such as engine control, monitoring, diagnostics, and parameter setting.

The menus in the DCU system can be used to check, and in some cases to set, a number of different functions in the EMS system.

NOTICE! Settings and what engine data that appears in the display may vary depending on installation and engine model.

NOTICE! The menus and illustrations shown here are the English version. The language can be changed, however; refer to the *Setup* menu.



P0002062

Start

When the DCU panel is started, the "Engine Data" menu is displayed; press "ESC" to come to the main menu.

- | | | | |
|---|-------------------------------|----|--|
| 1 | LED display | 6 | ON/OFF. Starts and stops the system |
| 2 | START. Starts the engine | 7 | Scroll downwards in menus |
| 3 | SPEED -. Reduces engine rpm | 8 | SEL. Selects in menus |
| 4 | SPEED +. Increases engine rpm | 9 | Scroll upwards in menus |
| 5 | STOP. Stops the engine | 10 | ESC. Return to previous menu selection |

Menus

There are several sub-menus under each main menu. There is not space for all the menu choices on the display. To scroll through the menus, use the **7** and **9** buttons on the display. Press the **SEL** button **8** to make a selection. Refer to the illustration on the previous page.

NOTICE! The **Setup** menu can be used to select the language that you want to use on the display.

Main menu

- **Engine data**, current engine data
- **Preheat**, manual activation of pre-heating. Must be activated with temperatures below 0°C (32°F)
- **Governor mode**. activation of droop
- **Diagnostics**, shows fault codes as text
- **Trip reset**, resets trip data
- **Setup**, parameter setting
- **Information**, shows the currently applicable hard/software, data sets and engine identification for the engine and DCU data

▶ Engine data		Trip Reset
Preheat		Setup
Governor mode		Information
Diagnostics		

P0002063

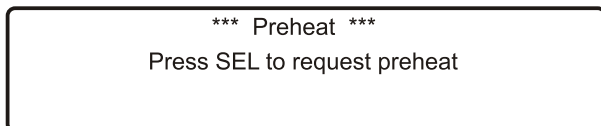
Engine data

shows relevant engine data.

- Engine speed, can be controlled with the **SPEED+** and **SPEED-** buttons (rpm)
- Charge pressure (kPa)
- Coolant temperature (°C)
- Charge air temperature (°C)
- Oil pressure (kPa)
- Oil temperature (°C)
- Engine hours (h)
- Battery voltage (V)
- Fuel consumption (l/h)
- Instantaneous fuel consumption (trip fuel) (l)

▶ Eng speed	rpm		Boost prs	kpa
Cool tamp	c		Boost tmp	C
Oil pres	kpa		Oil temp	C
Eng hours	h		Batt Volt	V

P0002064



P0002065

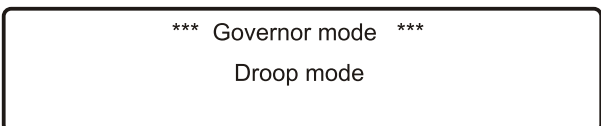
Preheat

manual activation of pre-heating. When it is activated, the EMS system senses at start-up if pre-heating is needed. For automatic pre-heating, refer to the *Setup / Preheat on ignition* menu.

NOTICE! Must be activated with temperatures below 0°C (32°F).

The pre-heating time is adjusted to suit the engine temperature, and can last for up to 50 seconds both before and after starting. Refer also to *Starting procedure EMS 2*.

- Press **SEL**, the text **Preheat requested** will be shown
- The display automatically returns to the **Engine Data** menu.

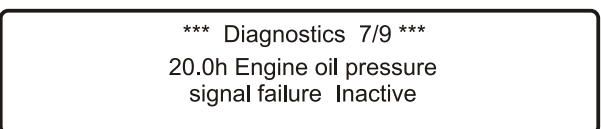


P0002066

Governor mode

activates/shuts off droop. To set the droop level, refer to the *Setup / Governor gradient or Governor droop* menu.

- Select **Isochronous mode** or **Droop mode** with the SEL button.

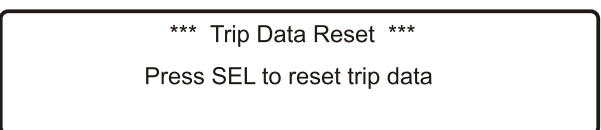


P0002067

Diagnostics

shows the error list containing the 10 latest active and inactive faults. The fault codes are shown as text on the display.

- Scroll through the fault list with the arrow keys.



P0002068

Trip Data reset

resets trip data, such as fuel consumption.

- Press the **SEL** button to reset trip data

Setup	
▶ Set Application :	(Versatile)
Units :	(metric)
Language :	(English)

P0002069

Setup

parameter setting in the engine's control systems. Different menus appear under **Customer parameter**, depending on whether **Versatile** or **Gen set** has been selected from **Set application**. See below.

The parameters that can be set/selected (choice is made with the SEL button) are:

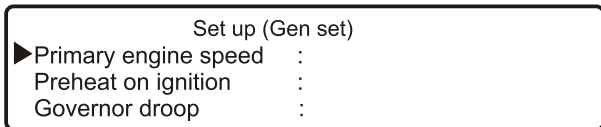
- **Set application**, setting **Versatile** or **Gen set**. Depending on the selection made here, different menus will appear under **Customer parameter**.
- **Unit**, setting of units (metric or US imperial).
- **Language**, setting the language used on the display. Choose between English, French, German and Spanish.
- **Stop energized to**, setting of external stop input. Activated by **Stop** or **Run**.
Stop: The stop input must be connected to voltage to stop the engine.
Run: The stop input must be connected to voltage to run the engine.
- **Customer parameter**, setting alarm limits. Refer to *Customer parameter / Versatile and Customer parameter / Gen set*.
- **Throttle input setting**, setting of engine-speed control and voltage limits. Refer to *Throttle input setting*.
- *Display setting*, setting the display. refer to *Display setting*.

Customer parameter / Versatile

- **Idle engine speed** - setting idle speed.
- **Preheat on ignition** - activation of automatic preheating. The engine control system senses if preheating is needed and activates it directly at switch-on.
- **Governor gradient (Nm/rpm)** - setting of droop level, when activated. For activation, refer to *Governor droop* in the main menu.
- **Oil temp warning limit (°C)** - setting alarm limit for oil temperature.
- **Coolant temp warning limit (°C)** - setting alarm limit for coolant temperature.

Set up (Versatile)	
▶ Idle engine speed :	rpm
Preheat on ignition :	
Governor gradient :	Nm/pm

P0002070



P0002071

Customer parameter / Gen set

- **Primary engine speed** - selection of engine rpm, 1500 or 1800 rpm.
- **Preheat on ignition** - activation of automatic pre-heating. The engine control system senses if pre-heating is needed and activates it directly at switch-on.
- **Governor droop (%)** - setting of droop level, when activated. For activation, refer to "Governor droop" in the main menu.
- **Overspeed limit (%)** - setting of limit for overspeed alarm, % of set engine rpm.
- **Overspeed shutdown** - activation of engine shut-down with overspeed alarm. Refer to "Overspeed limit" to activate the alarm limit for the excess rpm alarm.
- **Oil temp warning limit (°C)** - setting alarm limit for oil temperature.
- **Coolant temp limit (°C)** - setting alarm limit for coolant temperature.

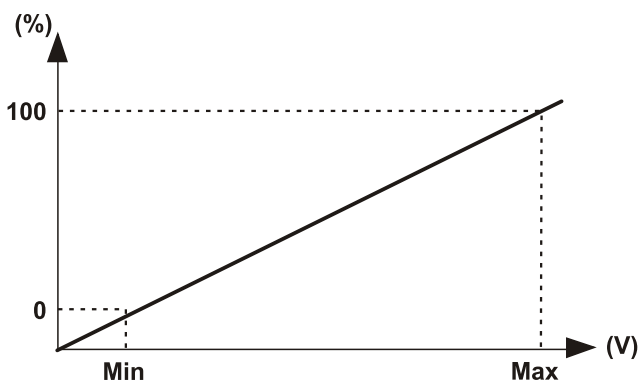


P0002955

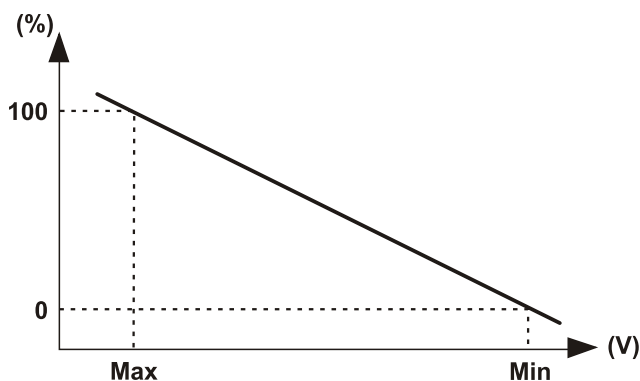
Throttle input setting

rpm control setting (throttle operation).

- **Set throttle mode** - OFF - engine rpm is controlled via the DCU panel.
ext throttle input - engine speed is controlled with a potentiometer (accelerator).
ext voltage input - engine rpm is controlled by an external unit.
- **Set idle voltage (V)** - idle voltage level setting.
- **Set max voltage (V)** - full throttle voltage level setting.



P0002074



Setup(Display)		
▶ Set contrast	:	60%
Set backlighttime	:	5 sec
Set backlight brightness	:	10

P0002075

*** Information ***		
▶ Engine hardware Id	:	
Engine software Id	:	
Engine Dataset1 Id	:	

P0002076

Display setting

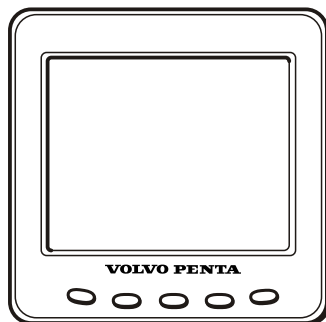
settings for the display. Adjustment is made with the 7 and 9 buttons; see DCU panel illustration.

- **Set contrast (%)** - contrast setting.
- **Set backlight time (sec)** - time setting (in seconds) for display backlighting on, lighting is then shut off if the panel is not used.
- **Set backlight brightness** - display backlighting brightness setting.

Information

shows the data for the engine and DCU.

- **Engine hardware Id** - engine control unit part number.
- **Engine software Id** - engine control unit software part number.
- **Engine dataset1 Id** - engine data set 1 part number.
- **Engine dataset2 Id** - engine data set 2 part number.
- **Vehicle Id** - chassis number.
- **DCU hardware Id** - DCU part number.
- **DCU software Id** - DCU software part number.
- **DCU dataset1 Id** - DCU data set 1 part number.
- **DCU dataset2 Id** - DCU data set 2 part number.



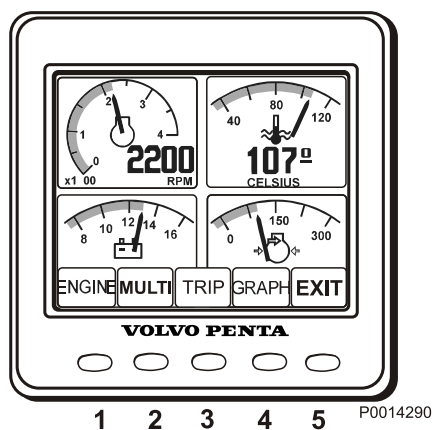
P0002061

DU (Display Unit)

The DU is a computerized instrument panel which shows engine working values on an LCD screen. In the display it is possible to show multiple windows with different information, i. g. engine rpm, coolant temperature, fuel consumption and fault messages.

At start up, the display performs a self-test. If a constant signal is heard, the system has discovered a malfunction. The display will work but may act in an unexpected way.

The DU is connected to the engine interface connector.

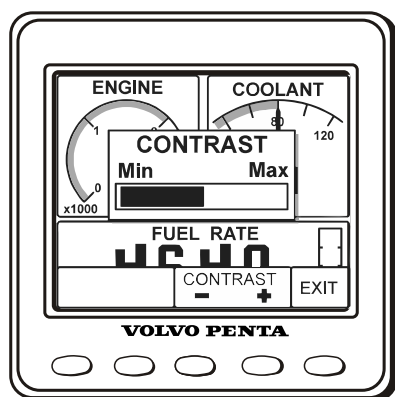


P0014290

Display modes

Press any of button 1–4 to view the function menu for the buttons, appearing in the lower part of the display. To leave the menu, wait a few seconds or press button 5 (EXIT).

- 1 Engine
- 2 Multi
- 3 Trip
- 4 Graph
- 5 Exit



P0002403

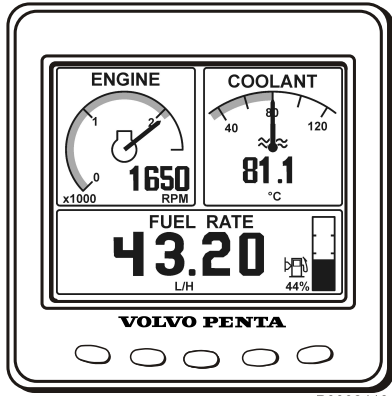
Contrast

In the display modes Engine, Trip and Graph, it is possible to adjust the contrast.

Press button 5 outside the menu and then + (button 4) or – (button 3) to adjust the contrast.

Engine

Rpm and coolant temperature is shown in the upper part of the display. In the lower part it will show trip computer and a fuel level indicator, if these function are installed.

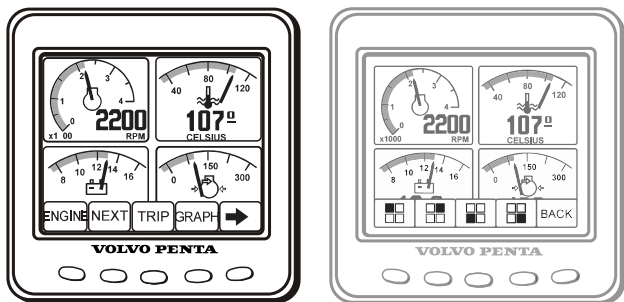


P0002413

Multi

In the multi mode, button 2, the information can be shown in four windows, analogue or digital. The display toggles between the two when button 2 is pressed repeatedly.

By pressing button 5, the right arrow, you choose what information to be shown in the different windows. Press repeatedly on the button that correspond to the window, until desired information is shown.



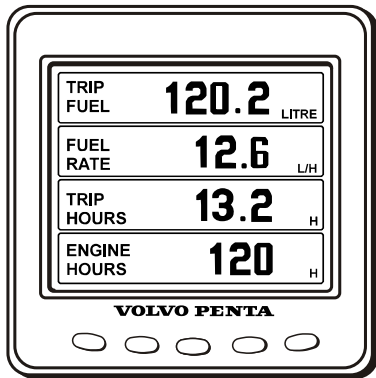
P0014208

Trip

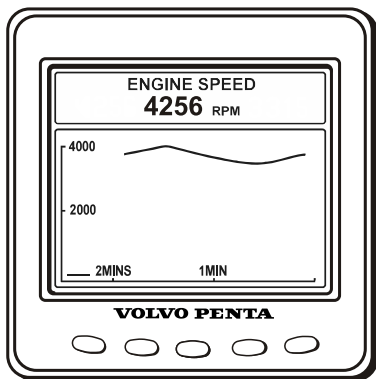
To display the trip computer press button 3, Trip

- Trip Fuel**, since last reset
- Fuel Rate**, fuel consumption
- Trip hours**, since last reset
- Engine hours**, total amount of operating hours

Reset by pressing button 3 for three seconds until a beep is heard.



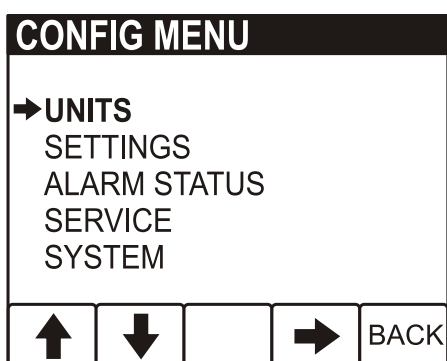
P0002418



P0014207

Graph

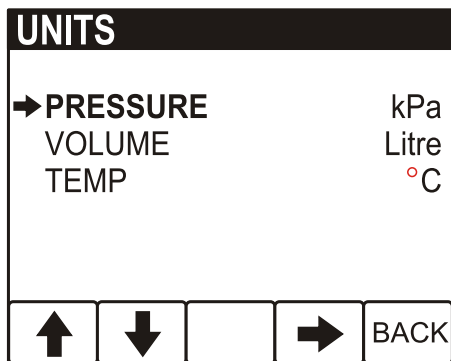
The information is shown as graphs. Press button 4 repeatedly to choose what information will be shown. The time interval is set in the Configuration menu. If the connection is broken there will be a straight line in the display.



P0014209

Configuration menu

Press button 5 for three seconds to enter the Configuration menu. Navigate with the up and down arrows, select with the right arrow.



P0014210

Units

- PRESSURE; kPa, PSI
- VOLUME; LITRE, GAL, Imperial GAL.
Fuel rate is adjusted according to volume unit, L/H, GAL/H, IGAL/H.
- TEMPERATURE; °C, °F

Alarm Status

List of active alarms, refer to *Fault Handling page 33*

TOTAL ALARMS = 12				
12. STARTER MOTOR CONTROL FAILURE ENGINE HRS= 0				
11. SUPER CHARGER CONTROL FAILURE ENGINE HRS= 0				
↑	↓		→	EXIT

P0014212

SETTINGS				
→	LANGUAGE	ENGLISH		
	BLEEP	OFF		
	DISPLAY			
↑	↓		→	BACK

P0014211

SYSTEM				
→	DEMO	ON		
	RESTORE DEEFAULTS			
	COM VIEWER			
	PROG. TX			
	ABOUT			
↑	↓		→	BACK

P0014213

Settings

- LANGUAGE; setting of what language is to be used in the display.
- BLEEP; On/Off, setting if pressing the instrument buttons will be followed by a beep or not.
- DISPLAY; setting of ENGINE RPM gauges
RPM ENGINE, 2500–9000 RPM, in steps of 500 RPM
GRAPH RANGE, 2 minutes– 8 hours in the following steps,
2MINS, 10MINS, 30MINS, 60MINS, 2HRS, 4HRS, 8HRS

SYSTEM

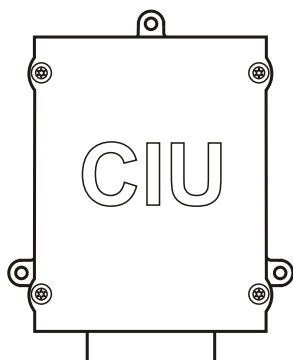
- DEMO, switches the DEMO mode ON/OFF.
- RESTORE DEEFAULTS, reset all configuration to default values.
- COM VIEWER, displays latest message on communication ports
- PROG TX, transfers content of the application on Flash memory to other CAN units on the same CAN bus.
- ABOUT, displays
ID NO – display serial number
EEPROM – number of write on EEPROM
VERS – software version number
CHK – Flash memory checksum
PART No – Volvo software part number
SOURCE – source of received data
LABLE – Allocated Label on the same bus.

CIU (Control Interface Unit)

The CIU is a "translator" between the control unit (EMS) and the customer's own control panel. The CIU has two serial communication links, one fast and one slow.

The fast one is a so-called CAN link. All data related to instruments, indication lamps, connectors and potentiometers is controlled by this link.

The slow link manages diagnostic information for flashing codes etc.



P0002060

Easy Link Instruments

The following Easy Link instruments are available:

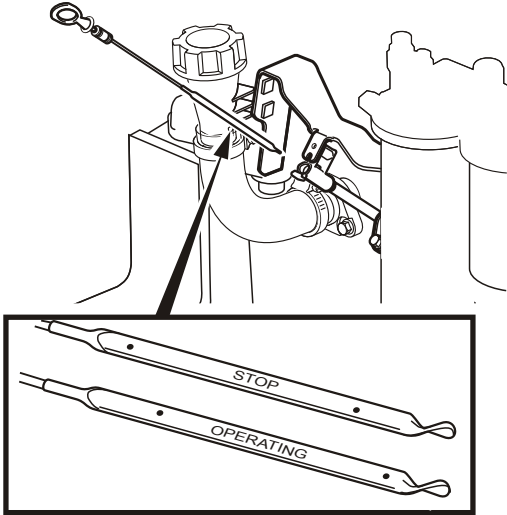
- Tachometer / hours counter (fault codes are also displayed on the tachometer display when the diagnostic button is pressed)
- Coolant temperature
- Oil pressure
- Oil temperature
- Battery voltage
- Alarm panel
- Turbo pressure

Starting

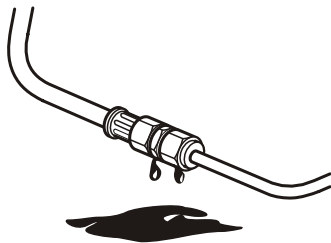
Make it a habit of giving the engine and engine room a visual check before starting. This will help you to discover quickly if anything abnormal has happened, or is about to happen. Also check that instruments and warning displays show normal values after you have started the engine.

WARNING!

Never use start spray or similar products as starting aid. Explosion risk!



P0004311



P0002078

Before Starting

- Check that the oil level is between the MIN and MAX marks.

NOTICE! The oil level can be read both when the engine is stopped (the STOP side of the dipstick) and with the engine running (the OPERATING side of the dipstick).

For filling refer to *Oil level, checking and topping up*.

- Open the fuel valves.
- Check the fuel pre-filter; refer to *Draining condensate, fuel system page 65*.

- Check that no leakage of oil, fuel or coolant is present.
- Check the coolant level and that the radiator is not blocked externally. Refer to *Coolant Level, Checking and Topping Up page 68* and *Charge Air Cooler, External Cleaning page 70*

WARNING!

Do not open the coolant filler cap when the engine is warm, except in emergencies, this could cause serious personal injury. Steam or hot fluid could spray out.

- Turn the main switch(es) on.
- Move the engine speed control to idle, and open the disengageable clutch/gearbox if installed.

IMPORTANT!

Never break the circuit with the main switch while the engine is running, as this may damage the alternator.

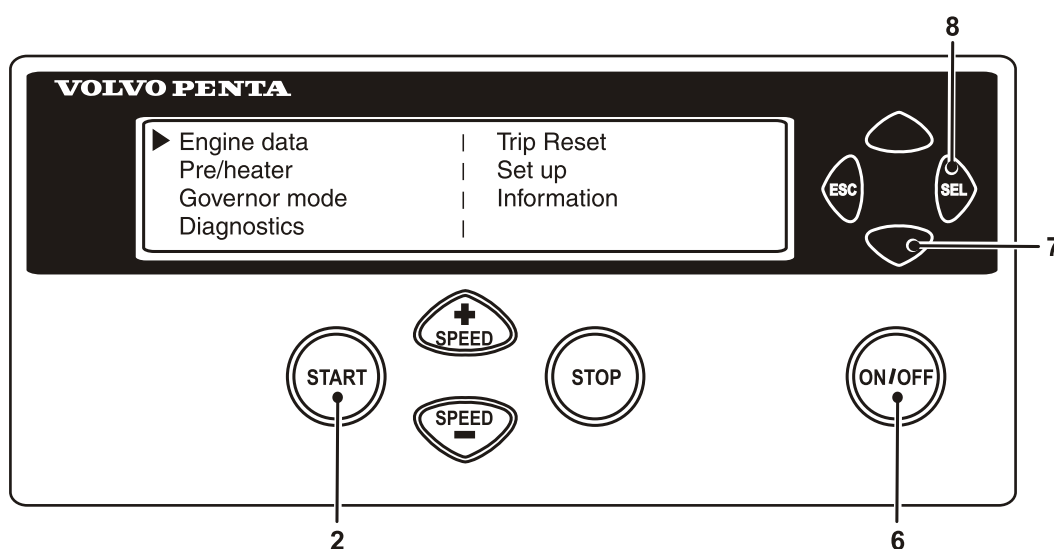
Starting the Engine

EMS (Engine Management System)

The pre-heating time is adjusted to suit the engine temperature, and can last for up to 50 seconds both before and after starting.

The starter motor connection time is maximized to 20 seconds. After that, the starter motor circuit is cut for 80 seconds to protect the starter motor against overheating.

DCU (Display Control Unit)



P0002079

With pre-heating

- 1 Depress the **ON/OFF**-button (6).
- 2 Press the **SEL** button (8) to come to the main-menu.
- 3 Scroll down to **Pre/heater** with scroll button (7),press **SEL**-button (8)
- 4 In the **pre-heater** menu, press the **SEL**-button (8) to select pre-heating.
- 5 Press the **START**- button (2).

Without pre-heating

- 1 Depress the **ON/OFF**-button (6).
- 2 Press the **START**-button (2).

Leave the engine to idle for the first 10 seconds. Then warm the engine up at low speed and under low load. Never race the engine when it is cold.

Starting in Extreme Cold

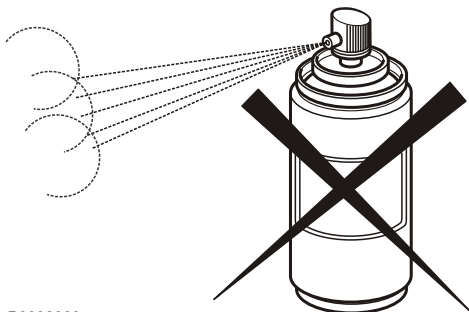
Certain preparations must be made to facilitate engine starting, and in some cases to make starting possible at all:

- Use a winter grade fuel (of a well-known make) which has been approved for the relevant temperature. This reduces the risk of wax deposits in the fuel system. At extremely low temperatures, the use of a fuel heater is recommended.
- For fully acceptable lubrication, a synthetic engine oil of recommended viscosity for the relevant temperature should be used. Please refer to the *Maintenance, lubrication system* chapter. Synthetic lubricants are able to manage a wider temperature range than mineral-based lubricants.
- Pre-heat the coolant with a separately installed electric engine heater. In extreme cases, a diesel-burning engine heater may be needed. Ask your Volvo Penta dealer for advice.
- Make sure that the cooling system is filled with a glycol mixture. Please refer to the *Maintenance, cooling system* chapter.
- The batteries should be in good condition. Cold weather reduces battery capacity. Increased battery capacity may be necessary.

Never Use Start Spray

WARNING!

Never use start spray or similar products as starting aid. Explosion risk!



P0002080

Starting Using Auxiliary Batteries

WARNING!

Explosion hazard. Batteries contain and give off an explosive gas which is highly flammable and explosive. A short circuit, open flame or spark could cause a violent explosion. Ventilate well.

- 1 Check that the auxiliary batteries are connected (series or parallel) so that the rated voltage corresponds to the engine system voltage.
- 2 First connect the red (+) jumper cable to the auxiliary battery, then to the flat battery. Then connect the black (-) jumper cable to the auxiliary battery and to a location that is **somewhere away from the discharged battery**, e.g. the main switch negative terminal or the negative terminal on the starter motor.
- 3 Start the engine.

WARNING!

Do not touch the connections during the start attempt: Risk of arcing.

Do not bend over any of the batteries either.

- 4 Remove the cables in the reverse order.

IMPORTANT!

The ordinary cables to the standard batteries must not be loosened on any condition.

Operation

Correct operating technique is very important for both fuel economy and engine life. Always let the engine warm up to normal operating temperature before operating at full power. Avoid sudden throttle openings and operation at high engine rpm.

Reading the Instruments

Check all instruments directly after starting, and then regularly during operation.

NOTICE! On engines in continuous operation, the lubrication oil level must be checked at least every 24 hours. Refer to *Oil level, checking and topping up*.

Alarms

If the EMS 2 system receives abnormal signals from the engine, the control unit generates fault codes and alarms, in the form of lamps and audible warnings. This is done by means of CAN signals to the instrument.

More information about fault codes and fault tracing can be found in the chapter. *Fault Code Register* page 36.

Maneuvering

Operation at low load

Avoid long-term operation at idle or at low load, since this can lead to increased oil consumption and eventually to oil leakage from the exhaust manifold, since oil will seep past the turbocharger seals and accompany the induction air into the inlet manifold at low turbo pressure.

One consequence of this is carbon build-up on valves, piston crowns, exhaust ports and the exhaust turbine.

At low loads, the combustion temperature may become so low that complete combustion cannot be ensured, resulting in possible fuel dilution of lubricating oil and eventually leakage from the exhaust manifold.

If the following points are done as a complement to normal maintenance, there will be no risk of malfunctions caused by operation at low load.

- Reduce operation at low load to a minimum. If the engine is regularly test-run without load once a week, the duration of this operation should be limited to 5 minutes.
- Run the engine at full load for about 4 hours once a year. In this way carbon deposits in the engine and exhaust system are given the chance to burn up.

Engine Shutdown

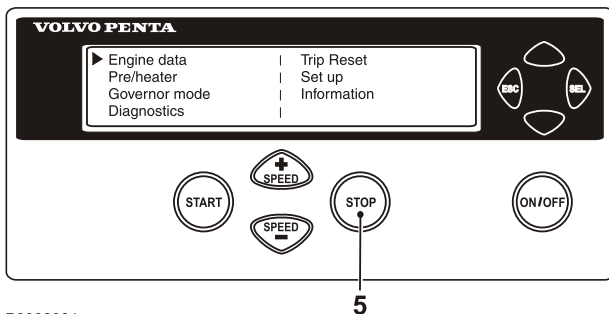
During longer breaks in operation, the engine must be warmed up at least once every two weeks. This prevents corrosion in the engine. If you expect the engine to remain unused for two months or more, it must be laid up: Refer to the chapter *Storage* page 78.

Before Engine Shutdown

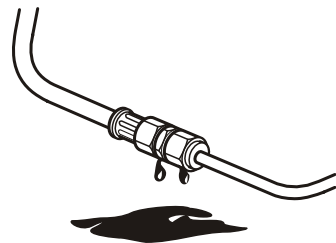
Let the engine run for a few minutes without loading before stopping it. This allows engine temperature equalization and prevents boiling once stopped and also allows the turbocharger to cool down. This contributes to long service life without malfunctions.

Stop the Engine

- Disengage the clutch (if possible).
- Depress the **STOP**-button (5).



P0002081



P0002078

After Engine Shutdown

- 1 Check the engine and engine bay for leakage.
- 2 Turn off the main switches before any long stoppage.
- 3 Carry out maintenance in accordance with the schedule.

For longer breaks in operation

During longer breaks in operation, the engine must be warmed up at least once every two weeks. This prevents corrosion attacks in the engine.

If you expect the engine to be unused for two months or more, it must be laid up. Refer to the chapter *Short Term Storage*.

NOTICE! If there is a risk of frost, the coolant in the cooling system must have sufficient frost protection. Refer to the chapter *Maintenance* page 66.

A poorly-charged battery can freeze and burst; refer to *Battery, Charging* page 76.



P0003479

Extra Stop

For location of the extra stop, please refer to *Location of Sensors page 55*.

WARNING!

Working with or going close to a running engine is a safety risk. Watch out for rotating components and hot surfaces.



A series of 20 horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a guide for handwriting practice.

Fault Handling

Fault Tracing

A number of symptoms and possible causes of engine malfunctions are described in the table below. Always contact your Volvo Penta dealer if any problems occur which you can not solve by yourself.

IMPORTANT!

Read through the safety advice for care and maintenance work in the chapter *Safety precautions for boat operation* before you start work.

Symptoms and possible causes	
The diagnosis button lamp flashes	Please refer to <i>Diagnostic Function</i>
Engine can not be stopped	2, 5
Starter motor does not rotate	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 24
Starter motor rotates slowly	1, 2
Starter motor rotates normally but engine does not start	8, 9, 10, 11,
Engine starts but stops again	8, 9, 10, 11, 13
Engine does not reach correct operating speed at full throttle	9, 10, 11, 12, 13, 21, 25, 26
Engine runs roughly	10, 11
High fuel consumption	12, 13, 15, 25
Black exhaust smoke	12, 13
Blue or white exhaust smoke	15, 22
Too low lubrication oil pressure	16
Excessive coolant temperature	17, 18, 19, 20, 28
Too low coolant temperature	20
No, or poor charge	2, 23
Too high exhaust temperature (only TWD1643GE)	13, 17, 18, 19, 21, 25, 27, 28, 29, 30

- 1 Discharged batteries
- 2 Poor contact/open circuit in electrical wiring
- 3 Main switch turned off
- 4 Main fuse faulty
- 5 Faulty ignition lock
- 6 Faulty main relay
- 7 Faulty starter motor/-solenoid
- 8 No fuel:
 - fuel cocks closed
 - fuel tank empty/wrong tank connected
- 9 Blocked fuel fine-filter/pre-filter (due to contaminations, or stratification in the fuel at low temperature)
- 10 Air in the fuel system
- 11 Water/contamination in fuel
- 12 Faulty unit injectors
- 13 In sufficient air supply to the engine:
 - blocked air filter
 - air leakage between the turbo and the engine's intake manifold
 - dirty compressor part in the turbocharger
 - faulty turbo compressor
 - poor engine room ventilation
- 14 Coolant temperature too high
- 15 Coolant temperature too low
- 16 Oil level too low
- 17 Coolant level too low
- 18 Air in the coolant system
- 19 Faulty circulation pump
- 20 Defective thermostat
- 21 Blocked charge air cooler
- 22 Oil level too high
- 23 Alternator drive belt slips
- 24 Water entry into engine
- 25 High back pressure in the exhaust system
- 26 Break in "Pot+" cable to throttle
- 27 High temperature, charge air cooler
- 28 Blocked radiator
- 29 No pressure in cooling system
- 30 Check wastegate function

Diagnostic Function

The diagnostic function monitors and controls the engine. The diagnostic function has the following tasks:

- detecting and locating disturbances
- reporting detection of disturbances
- providing guidance when fault tracing

A fault message in the form of a fault code is always generated when a disturbance is detected by the diagnostic function. If the diagnostic function detects a disturbance in the system, this is reported with a fault code via the instruments.

The diagnostic function protects the engine and ensure continued operation by affecting the engine, depending on the severity the engine is affected differently.

Depending on what instrumentation that is being used the fault message is shown in various ways (fault codes can also be read out by VODIA).

All fault codes and fault messages can be found in the Fault Code Register together with information about cause, reaction and actions, for further information see chapter *Fault Code Register*.

CIU (Control Interface Unit)

When the system detects a malfunction, the diagnostics lamp flashes. If the diagnostics button is pressed and then released, a fault code is flashed out.

The fault code consists of two groups of flashes, separated by a pause of two seconds. A fault code is obtained by counting the number of flashes in each group.

Example

⚡ ⚡ pause ⚡⚡⚡⚡ = fault code 2.4

The fault code is stored and can be read off as long as the malfunction remains. Information about causes, effects and actions required is available in the Fault Code chapter.

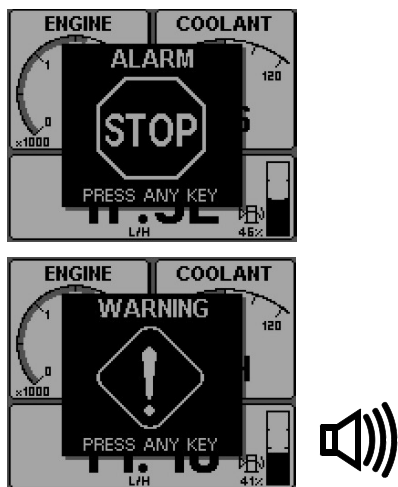
Do as follows to read off the fault code:

- 1 Press the diagnostics button.
- 2 Release the diagnostics button and note down the fault that is flashed out.
- 3 Repeat items 1–2. A new fault code will be flashed out if more faults are stored. Repeat until the first fault code reappears.

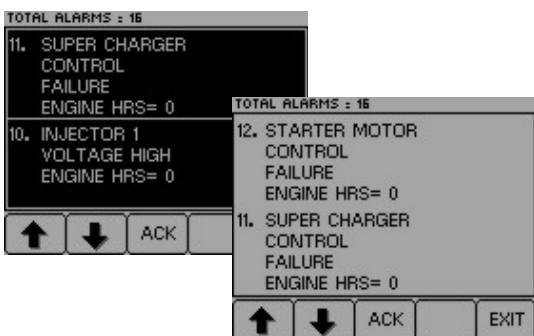
NOTICE! When the first fault code reappears, all fault codes have been read off.

If the diagnostics button is pressed after the fault has been rectified and the fault codes have been erased, code 1.1 "No fault" will be displayed.

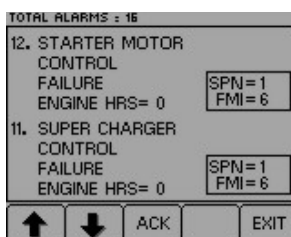
DU (Display Unit)



P0014030



P0014029



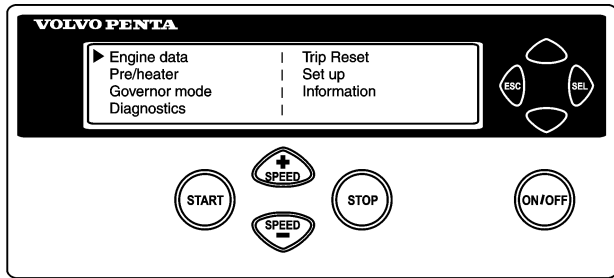
P0014038

- 1 When the system detects a fault, a pop-up is shown on the display. Depending on the severity of the fault the following text will appear **ALARM STOP / PRESS ANY KEY** or **WARNING! / PRESS ANY KEY**; a buzzer will sound.
- 2 Reduce engine speed to idle or shut down the engine.
- 3 Press the SEL button to get to the fault list. The fault list shows fault messages and the number of hours of operation when the fault occurred.
- 4 Press **ACK** to acknowledge the fault code. The display background changes color (and the buzzer stops). The fault must be acknowledged before it can disappear from the fault list.
- 5 Look up the fault code in the *Fault Code Register* and take the necessary actions.
- 6 Press button 4 for at least three seconds to view SPN and FMI codes.
- 7 Press **EXIT** to leave the fault list. Alarms that are acknowledged and rectified are automatically erased from the list.

Eng speed	700 rpm	Boost prs	4 kpa	▲
Cool Temp	90 °C	Boost tmp	59 °C	
Oil Pres	480 kpa	Oil Temp	87 °C	
!! ENGINE WARNING !!				
▼				

Eng speed	700 rpm	Boost prs	4 kpa	▲
Cool Temp	90 °C	Boost tmp	59 °C	
Oil Pres	480 kpa	Oil Temp	87 °C	
Press SEL for information				
▼				

P0014037



P0014039

Display Control unit (DCU)

- 1 When a fault is detected the following text is displayed:
!! ENGINE WARNING !! alternating with **Press SEL for information.**
- 2 Reduce engine speed to idle or shut down the engine.
- 3 Press the **SEL** button to get to the fault list.
The fault list shows:
 - hours of operation
 - fault messages
 - active/non-active faults
- 4 Look up the fault code in the *Fault Code Register* and take the necessary actions.
- 5 Press **ESC** to leave the fault list.

NOTICE! To get to the fault list when no fault codes are set, press the **SEL** button and select **Diagnostics** from the menu.

Easy Link Instruments

- 1 When the system detects a fault the diagnostics lamp flashes.
- 2 Press the diagnostics button. The fault code is shown as text in the tachometer display.
- 3 Look up the fault code in the *Fault Code Register* and take the necessary actions.
- 4 When the fault has been rectified, the fault code disappears from the display and the diagnostics lamp goes out.

If the diagnostics lamp is pressed after the fault has been rectified and the fault code erased, the code **1.1, No fault** will be displayed.

Erasing fault codes

The memory of the diagnostic function is reset when the power to the engine is disconnected.

When the power is switched on again the diagnostic function will check if there are any malfunctions in the system. If so a new fault codes is registered.

NOTICE! Power must be disconnected completely.

This means that fault that hasn't been corrected:

- 1 are shown as active, the active fault code can then be erased with the VODIA tool.
- 2 must be acknowledge and read out every time the engine is switched on.

If the diagnostic button is depressed after the fault has been corrected and fault code deleted, the code **1.1, No fault**, will show.

Fault Code Register

No fault (Code 1.1)

Cause	Reaction	Remedy
There are no active faults.		

Preheating Relay (Code 5.4, PID 45/SPN 626)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none">Short circuit to positive (+) or earth (ground) (-).Open circuit.	<ul style="list-style-type: none">Preheating can not be activated.Preheating is constantly connected.	<ul style="list-style-type: none">Check that the relay input cable is not damaged.Check relay function.

Fuel Pressure Sensor (Code 3.6, PID/SPN 94)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none">Short circuit to positive (+) or earth (ground) (-).Open circuit.	<ul style="list-style-type: none">None	<ul style="list-style-type: none">Check that the fuel pressure sensor connector is correctly installed.Check that the fuel pressure sensor cable is not damaged.Check that the fuel pressure sensor is correctly installed.Check fuel pressure sensor function.

Fuel Pressure (Code 3.8, PID/SPN 94)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none">Low supply pressure	<ul style="list-style-type: none">None	<ul style="list-style-type: none">Check if it is possible to build up pressure with the hand pumpCheck the fuel filterCheck the fuel pre-filter

Water in Fuel (Code 2.1, PID/SPN 97)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none">Water in fuel	<ul style="list-style-type: none">None	<ul style="list-style-type: none">Empty the primary fuel filter

Indicator for Water in Fuel (Code 2.9, PID/SPN 97)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none">Short circuitOpen circuitFault in indicator	<ul style="list-style-type: none">None	<ul style="list-style-type: none">Check the indicator cables for breaks and short circuitsCheck indicator function. Change indicator as necessary

Oil Level (Code 5.7, PID/SPN 98)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none">Oil level to low	<ul style="list-style-type: none">None	<ul style="list-style-type: none">Check the oil level

Oil Level Sensor (Code 5.9, PID/SPN 98)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Shorted to plus (+) or minus (-) Break 	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the cable harness to the oil level sensor has not been damaged Check the oil level sensor function

Oil Pressure Sensor (Code 3.1, PID/SPN 100)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Short circuit to positive (+) or earth (ground) (-) Open circuit 	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the oil pressure sensor cable is not damaged Check that the oil pressure sensor is correctly connected

Oil Pressure (Code 6.6, PID/SPN 100)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Oil pressure is too low 	<ul style="list-style-type: none"> Engine control module reduces engine power (unless the protection has been shut off with the VODIA diagnostic tool) 	<ul style="list-style-type: none"> Check oil level Check that the air filter is not blocked Check system pressure valves and safety valves in the oil system Check oil pressure sensor function

Boost Temperature Sensor (Code 3.2, PID/SPN 105)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Short circuit to positive (+) or earth (ground) (-) Open circuit 	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the boost temperature sensor connector is correctly installed Check that the boost temperature sensor cable is not damaged Check that the boost temperature sensor is correctly installed Check boost temperature sensor function

Boost Temperature (Code 6.2, PID/SPN 105)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Boost temperature is too high 	<ul style="list-style-type: none"> Engine control module reduces engine power (unless the protection has been shut off with the VODIA diagnostic tool) 	<ul style="list-style-type: none"> Check the coolant level Check the charge air cooler (cleanliness) Check boost temperature sensor function Check the function of the thermostat

Boost Pressure Sensor (Code 3.4, PID/SPN 102/106)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Short circuit to positive (+) or earth (ground) (-) • Open circuit 	<ul style="list-style-type: none"> • Engine smokes more than normally during acceleration/load increase 	<ul style="list-style-type: none"> • Check that the boost pressure sensor connector is correctly installed • Check that the boost pressure sensor cable is not damaged • Check that the boost pressure sensor is correctly installed • Check boost pressure sensor function

Boost Pressure Sensor (Code 3.5, PID/SPN 106)

Cause	Reaction	Action
<ul style="list-style-type: none"> • High charge pressure 	<ul style="list-style-type: none"> • Engine power is reduced or engine stops. 	<ul style="list-style-type: none"> • Check that the charge air pressure sensor connector is correctly installed • Check that the charge air pressure sensor cable is not damaged • Check that the charge air pressure sensor is correctly installed • Check charge air temperature sensor function

Air Filter Pressure (Code 5.5, PID/SPN 107)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Too large pressure drop across filter 	<ul style="list-style-type: none"> • Less good response from engine 	<ul style="list-style-type: none"> • Check the air filter

Air Filter Sensor (Code 5.6, PID/SPN 107)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Shorted to plus (+) or minus (-) • Break 	<ul style="list-style-type: none"> • None 	<ul style="list-style-type: none"> • Check that the air filter sensor contact is correctly installed • Check that the cable harness to air filter sensor has not been damaged • Check the air filter sensor functionality

Coolant Temperature Sensor (Code 3.3, PID/SPN 110)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Short circuit to positive (+) or earth (ground) (-) Open circuit 	<ul style="list-style-type: none"> Preheating is also activated when the engine is hot 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the coolant temperature sensor connector is correctly installed Check that the coolant temperature sensor cable is not damaged Check that the coolant temperature sensor is correctly installed Check coolant temperature sensor function

Coolant Temperature (Code 6.1, PID/SPN 110)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Coolant temperature is too high 	<ul style="list-style-type: none"> Engine control module reduces engine power (unless the protection has been shut off with the VODIA diagnostic tool) 	<ul style="list-style-type: none"> Check the coolant level Check the charge air cooler (cleanliness) Check if there is air in the cooling system Check the pressure cap on the expansion tank Check coolant temperature sensor function Check thermostat function

Coolant Level (Code 2.2, PID/SPN 111)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Low coolant level 	<ul style="list-style-type: none"> Engine control module reduces engine power (unless the protection has been shut off with the VODIA diagnostic tool) 	<ul style="list-style-type: none"> Check the coolant level Check coolant level monitor function

Coolant Level Sensor (Code 2.3, PID/SPN 111)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Short circuit to positive (+) Fault in sensor 	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the coolant level sensor cable is not damaged Check coolant level sensor function

Crankcase Ventilation Pressure (Code 7.7, PID/SPN 153)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Crankcase ventilation pressure too high 	<ul style="list-style-type: none"> The engine is shut down (if the protection has not been shut off by the parameter tool) 	<ul style="list-style-type: none"> Check whether the crankcase ventilation is blocked Check whether cylinder liners, pistons or piston rings are worn or damaged

Crankcase Ventilation Pressure Sensor (Code 7.8, PID/SPN 153)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Shorted to plus (+) or minus (-) Break 	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the crankcase ventilation pressure sensor contact is correctly installed Check that the cable harness to the crankcase ventilation pressure sensor has not been damaged Check that the crankcase ventilation pressure sensor correctly installed Check crankcase ventilation pressure sensor function

Battery Voltage, EMS (Code 3.9, PID/SPN 158)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Faulty alternator Faulty battery, battery cables 	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> Check the supply voltage from the control unit

Battery Voltage, CIU (Code 6.9, PID/SPN 158)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Short circuit to negative (-) Faulty alternator Faulty battery, battery cables 	<ul style="list-style-type: none"> Problems in engine starting 	<ul style="list-style-type: none"> Check the supply voltage from the control unit Check the batteries Check the alternator Check the 8-pin contact

Air Temperature Sensor, Inlet (Code 7.9, PID/SPN 172)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Shorted to plus (+) or minus (-) Break 	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the air temperature sensor contact is correctly installed Check that the cable harness to the air temperature sensor has not been damaged Check that the air temperature sensor is correctly installed Check the air temperature sensor functionality

TWD1643GE

Exhaust Temperature (Code 1.9, PID 173/SPN 1184)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Exhaust temperature too high 	<ul style="list-style-type: none"> Warning lamp lights up Engine is shutdown 	<ul style="list-style-type: none"> Insufficient air supply Low coolant level Air in the coolant system Faulty circulation pump Blocked charge air cooler High temperature, charge air-cooler High back pressure in the exhaust system Check wastegate function

TWD1643GE

Exhaust Temperature (Code 4.9, PID 173/SPN 1184)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Short circuit to positive (+) or negative (-) Open circuit Exhaust temperature too high 	<ul style="list-style-type: none"> Warning lamp lights up Engine control unit limits engine power 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the exhaust temperature sensor connector is properly mounted Check that the wiring to the exhaust temperature sensor is not damaged Check that the exhaust temperature sensor is correctly mounted Check the exhaust temperature sensor function

Oil Temperature Sensor (Code 3.7, PID/SPN 175)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Shorted to plus (+) or minus (-) Break 	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the cable harness to the oil temperature sensor has not been damaged Check that the oil temperature sensor has been connected correctly

Oil Temperature (Code 5.8, PID/SPN 175)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Oil temperature is too high 	<ul style="list-style-type: none"> The engine control module limits engine output (unless protection has been turned off with the diagnosis tool VODIA) 	<ul style="list-style-type: none"> Check the oil level Check the oil temperature Check the oil temperature sensor function

Engine Speed (Code 2.6, PID/SPN 190)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Engine speed too high 	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> After the engine has stopped, look for the reason for the high speed

Starter Input CIU (Code 5.2, PPID 4/SPN 520194)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Shorted to minus (-) Activated for too long 	<ul style="list-style-type: none"> The engine cannot be started The engine starts immediately when ignition is turned on 	<ul style="list-style-type: none"> Check that connections to the ignition key/start panel have not been damaged Check that the cable harness to the ignition key/start panel has not been damaged

Stop Input CIU (Code 5.3, PPID 6/SPN 52095)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Short circuit to negative (-) Open circuit Activated for too long time 	<ul style="list-style-type: none"> Engine can only be stopped with the auxiliary stop (AUX STOP) on engine Engine stops. A fault code is displayed for 40 seconds and the engine can not be started during this time. When a fault code is active, the engine can be started but not stopped 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the starter switch connections are not damaged Check that the ignition switch cable is not damaged

Stop Input EMS (Code 4.8, PPID 6/SPN 970)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Short circuit to negative (-) Open circuit 	<ul style="list-style-type: none"> Engine can only be stopped with the auxiliary stop 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the starter switch connections are not damaged

Start output/Start motor relay (Code 4.6, PPID 3/ SPN 677)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Shorted to plus (+) or minus (-) Activated for too long 	<ul style="list-style-type: none"> The engine cannot be started The engine starts immediately when ignition is turned on 	<ul style="list-style-type: none"> Check that connections to the ignition key/start panel have not been damaged Check that the cable harness to the ignition key/sart panel has not been damaged

Piston Cooling Pressure (Code 6.7, PPID 8/SPN 520192)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Piston cooling pressure is too low 	<ul style="list-style-type: none"> Engine stopped 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the oil pressure in the engine exceeds 175 kPa (25.4 psi)

Piston Cooling Pressure Sensor (Code 6.8, PPID 8/SPN 520192)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Shorted to plus (+) or minus (-) Break 	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the piston cooling pressure sensor contact is correctly installed Check that the cable harness to the piston cooling pressure sensor has not been damaged Check the piston cooling pressure sensor functionality

TAD1650GE, TAD1651GE

Internal EGR (Code 8.5, PPID 19/SPN 2791)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Fault in cable harness (boost pressure sensor) Mechanical fault on the IEGR 	<ul style="list-style-type: none"> Engine control module reduces engine power 	<ul style="list-style-type: none"> Check cable harness (boost pressure sensor) Check the IEGR Contact a Volvo Penta authorized workshop

TAD1650GE, TAD1651GE, TWD1643GE

ECU Temperature (Code 8.4, PPID 55/SPN 1136)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Control unit too hot, incorrect assembly Electrical fault, damaged sensor 	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> Check the control unit installation. Recommended ambient temperature is 50°C (122°F)

Speed Potentiometer Connected to CIU (Code 2.8, PPID 132/SPN 91, 608)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Shorted to plus (+) or minus (-) Fault in sensor 	<ul style="list-style-type: none"> Engine goes to idle Speed freezes 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the potentiometer has been connected correctly Check that the cable harness to the potentiometer has not been damaged Check the potentiometer function

Injector, Cylinder #1 (Code 7.1, SID 1/SPN 651)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Electrical fault Faulty compression or injector 	<ul style="list-style-type: none"> Engine runs on 5 cylinders Abnormal sound Reduced performance 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the injector cables are not damaged Check that the injector connections are not damaged Check fuel supply pressure Check the valve clearance Do a compression test and check cylinder #1

Injector, Cylinder #2 (Code 7.2, SID 2/SPN 652)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Electrical fault • Faulty compression or injector 	<ul style="list-style-type: none"> • Engine runs on 5 cylinders • Abnormal sound • Reduced performance 	<ul style="list-style-type: none"> • Check that the injector cables are not damaged • Check that the injector connections are not damaged • Check fuel supply pressure • Check the valve clearance • Do a compression test and check cylinder #2

Injector, Cylinder #3 (Code 7.3, SID 3/SPN 653)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Electrical fault • Faulty compression or injector 	<ul style="list-style-type: none"> • Engine runs on 5 cylinders • Abnormal sound • Reduced performance 	<ul style="list-style-type: none"> • Check that the injector cables are not damaged • Check that the injector connections are not damaged • Check fuel supply pressure • Check the valve clearance • Do a compression test and check cylinder #3

Injector, Cylinder #4 (Code 7.4, SID 4/SPN 654)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Electrical fault • Faulty compression or injector 	<ul style="list-style-type: none"> • Engine runs on 5 cylinders • Abnormal sound • Reduced performance 	<ul style="list-style-type: none"> • Check that the injector cables are not damaged • Check that the injector connections are not damaged • Check fuel supply pressure • Check the valve clearance • Do a compression test and check cylinder #4

Injector, Cylinder #5 (Code 7.5, SID 5/SPN 655)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Electrical fault • Faulty compression or injector 	<ul style="list-style-type: none"> • Engine runs on 5 cylinders • Abnormal sound • Reduced performance 	<ul style="list-style-type: none"> • Check that the injector cables are not damaged • Check that the injector connections are not damaged • Check fuel supply pressure • Check the valve clearance • Do a compression test and check cylinder #5

Injector, Cylinder #6 (Code 7.6, SID 6/SPN 656)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Electrical fault • Faulty compression or injector 	<ul style="list-style-type: none"> • Engine runs on 5 cylinders • Abnormal sound • Reduced performance 	<ul style="list-style-type: none"> • Check that the injector cables are not damaged • Check that the injector connections are not damaged • Check fuel supply pressure • Check the valve clearance • Do a compression test and check cylinder #6

Camshaft Drive Speed Sensor (Code 2.5, SID21/SPN 636)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • No signal • Abnormal frequency • Fault in sensor 	<ul style="list-style-type: none"> • Engine takes longer to start than normal. Engine runs normally when running 	<ul style="list-style-type: none"> • Check that the engine speed sensor connector is correctly installed • Check that the engine speed sensor cable is not damaged • Check that the engine speed sensor is correctly installed in the upper timing gear cover. • Check engine speed sensor function.

Flywheel Speed Sensor (Code 2.4, SID 22/SPN 637)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • No signal • Abnormal frequency • "Intermittent" signal from the sensor • Fault in sensor 	<ul style="list-style-type: none"> • Engine is very difficult to start and runs roughly when it starts 	<ul style="list-style-type: none"> • Check that the sensor connector is correctly installed • Check that the engine speed sensor cable is not damaged • Check that the engine speed sensor is correctly installed in the flywheel housing • Check engine speed sensor function

TAD1650VE, TWD1643GE

Wastegate (SID 32/SPN 1188)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Short circuit to positive (+) or negative (-) • Open circuit • Wastegate damaged mechanically 	<ul style="list-style-type: none"> • Warning lamp lights up • Engine control unit limits engine power 	<ul style="list-style-type: none"> • Check that the wastegate connector is properly mounted • Check that the wiring to the wastegate is not damaged • Check that the wastegate is correctly mounted • Check the wastegate

TAD1650VE, TWD1643GE

Preheating Sensor (Code 8.6, SID 70/SPN 729)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Fault in cable harness Fault in preheating relay 	<ul style="list-style-type: none"> Preheating can not be activated 	<ul style="list-style-type: none"> Check the cable harness Check the preheating relay

Data Link (CAN), CIU (Code 6.4, SID 231/SPN 639)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Faulty data link (CAN), , CIU 	<ul style="list-style-type: none"> Instruments and warning lamps stop working 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the 8-pin connector is not damaged Check that the cables between the CIU and the engine management unit are not damaged

Data Link (CAN), EMS 2 (Code 6.5, SID 231/SPN 639/2017/PSID 201)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Internal fault in control module 	<ul style="list-style-type: none"> Engine not operating: engine can not be started. Engine operating: engine idles and can only be stopped with the auxiliary stop (AUX-stop) 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the 8-pin connector is not damaged Check that the cables between the CIU and the engine management unit are not damaged Check that sleeves 11 and 12 in the connector on the CIU are not damaged

TWD1643GE

Power Supply to Sensor (Code 9.3, SID 211/232, SPN 1079/1080)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Shortcut Fault in sensor 	<ul style="list-style-type: none"> Faulty values in oil pressure and boost pressure sensors Fault code for oil pressure- and boost pressure sensor Low engine output The instrument shows zero oil pressure and boost pressure 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the cable harness to oil pressure and boost pressure sensor has not been damaged Check oil pressure and boost pressure sensors

TWD1643GE

Power Supply to Sensor (Code 9.3, SID 211, 232/SPN 1080, 1079)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> Shortcut Fault in sensor 	<ul style="list-style-type: none"> Faulty values in oil pressure and boost pressure sensors Fault code for oil pressure- and boost pressure sensor Low engine output The instrument shows zero oil pressure and boostpressure 	<ul style="list-style-type: none"> Check that the cable harness to oil pressure and boost pressure sensor has not been damaged Check oil pressure and boost pressure sensors

Power Supply Sensor (Code 9.3, SID 232/SPN 620)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Shortcut • Fault in sensor 	<ul style="list-style-type: none"> • Faulty values in oil pressure and boost pressure sensors • Fault code for oil pressure- and boost pressure sensor • Low engine output • The instrument shows zero oil pressure and boost pressure 	<ul style="list-style-type: none"> • Check that the cable harness to oil pressure and boost pressure sensor has not been damaged • Check oil pressure and boost pressure sensors

Memory Fault EMS (Code 9.9, SID 240/SPN 628)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Memory fault in engine management system 	<ul style="list-style-type: none"> • Engine might not start 	<ul style="list-style-type: none"> • Re-program the unit

Faulty data link (J1587) (Code 9.2, SID 250/SPN 608)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Faulty data link 	<ul style="list-style-type: none"> • None 	<ul style="list-style-type: none"> • Check that the 8-pin connector is not damaged • Check that the cables between the CIU/DCU and the engine management unit are not damaged

Data Set Memory EEPROM, CIU (Code 9.8, SID 253/SPN 630)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Internal fault in control module • Programming faulty 	<ul style="list-style-type: none"> • Engine does not start 	<ul style="list-style-type: none"> • Re-program the control module.

Data Set Memory EEPROM, EMS (Code 9.9, SID 253/SPN 630)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Internal fault in control module • Internal fault in control module 	<ul style="list-style-type: none"> • Engine does not start 	<ul style="list-style-type: none"> • Re-program the control module. If the fault remains, change the control module

Fault in Control Unit, CIU (Code 9.8, SID 254/SPN 629)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Faulty EEPROM, CIU • Faulty flash memory, CIU • Fault in control module, CIU 	<ul style="list-style-type: none"> • CIU returns to factory setting • Engine goes to idle • Engine can not be started 	<ul style="list-style-type: none"> • Re- program the unit

Control Module EMS (Code 9.9, SID 254/SPN 629)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Internal fault in control module 	<ul style="list-style-type: none"> • Engine misfires • Engine does not start 	<ul style="list-style-type: none"> • Change engine control unit

Fan actuator (SID 33/SPN 975)

Cause	Reaction	Remedy
<ul style="list-style-type: none"> • Short circuit to positive (+) or negative (-) • Open circuit • Fan actuator damaged mechanically 	<ul style="list-style-type: none"> • Warning lamp lights up 	<ul style="list-style-type: none"> • Check that the fan actuator is properly mounted • Check that the wiring to the fan actuator is not damaged • Check that the fan actuator is correctly mounted • Check the fan actuator

EATS

Fault codes for the EATS system is in the installation manual for this system.

Calibration memory EEPROM (SID 232, SPN 628)

Possible reason	Reaction	Action
<ul style="list-style-type: none"> • Control unit 	<ul style="list-style-type: none"> • None 	<ul style="list-style-type: none"> • Check cables and connections

CAN1 J1939 time out (PSID 201, SPN 2029)

Possible reason	Reaction	Action
<ul style="list-style-type: none"> • Faulty harness • Faulty sensor • Faulty fuse 	<ul style="list-style-type: none"> • None. Fault only visible in Vodia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Check wiring • Check the sensor • Check the fuse

Maintenance Schedule

Your Volvo Penta engine and its equipment are designed for high reliability and long life. It is built so as to have minimal environmental impact. If given preventive maintenance, according to the maintenance schedule, and if Volvo Penta original spares are used, these properties are retained and unnecessary malfunctions can be avoided.

CAUTION!

Read the chapter on Maintenance before starting work. It contains instructions on how to carry out maintenance and service operations in a safe and correct manner.

When both operation and calendar time are specified, perform the maintenance job at the interval which is reached first.

Service program

FSI = First Service Inspection

S = Special Service

A - F = Type of service (regular service)

C = Clean

R = Replace

L = Lubrication

I = Inspection (includes, if necessary, cleaning, adjustment, lubrication and change)

FSI = First Service Inspection

After the first 100-200 Hours	
Fuel pre-filter, draining condensed water	I
Coolant Level	I
Drive Belts	I
Start and warm up engine	
Inspection with VODIA (Diagnostic Tool)	I
Coolant/oil/fuel, leakage	I
Engine and transmission, abnormal noises	I
Stop engine	
Engine Oil and Oil Filters / By-pass filter	R
Restart engine	
Oil pressure / oil leakage	I

S1

Every 50-600 Hours	At least every (month)		
	12	24	48
Engine Oil and Oil Filters / By-pass filter	R	•	

S2

After the First 1000 Hours	
Valve clearance	A

A

Every 500 hours		At least every (month)		
		12	24	48
Fuel Tank (sludge trap), Drain	I	•		
Inspection with VODIA (Diagnostic Tool)	I	•		
Fuel pre-filter, draining condensed water	I	•		
Air Filter Inserts (Indicator), Engine	I	•		
Radiator	I	•		
Drive Belts	I	•		
Batteries, electrolyte level	I	•		

B

Every 1000 hours		At least every (month)		
		12	24	48
Fuel Filter	R	•		
Air filter insert	R	•		
Fuel pre-filter	R	•		
Coolant filter (if fitted). Not at same time as coolant change	R	•		

C

Every 2000 Hours	
Valve clearance	I

D

Every 2000 Hours		At least every (month)		
		12	24	48
Turbo	I		•	
Turbo, Wastegate ⁽¹⁾	I		•	
Engine, with Respect to Leakage	I		•	
Engine hoses, cables and clamps	I		•	
Engine, cleaning and painting	I		•	
Air Filter, Tank Breather	R		•	
Air Filter, Compressor	R		•	

1) TWD1643GE

E

Every 4000 hours		At least every (month)		
		12	24	48
Belt Tensioner	I		•	
Drive Belts	R		•	
Coolant (green)	R		•	

F

Every 8000 hours		At least every (month)		
		12	24	48
Coolant VCS (yellow)	R			•

Maintenance

This chapter describes the most common maintenance items, see *Service program* for service intervals.

NOTICE! Service points which are not described here must be performed by authorized Volvo Penta workshop.

CAUTION!

Read the chapter on Maintenance before starting work. It contains instructions on how to carry out maintenance and service operations in a safe and correct manner.

WARNING!

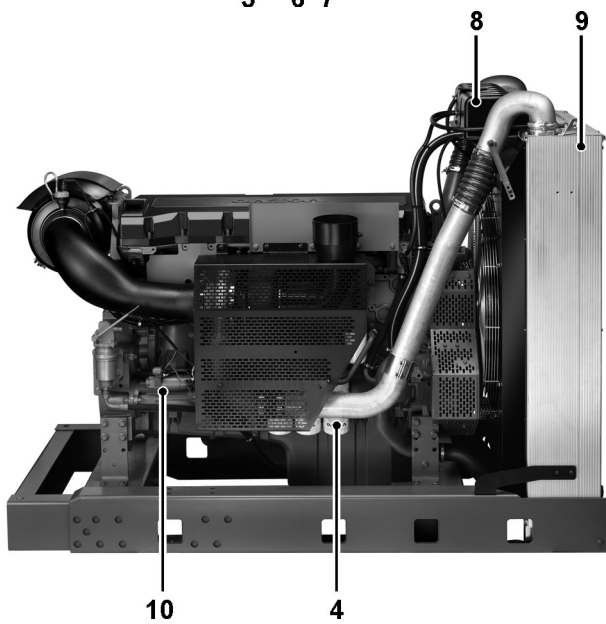
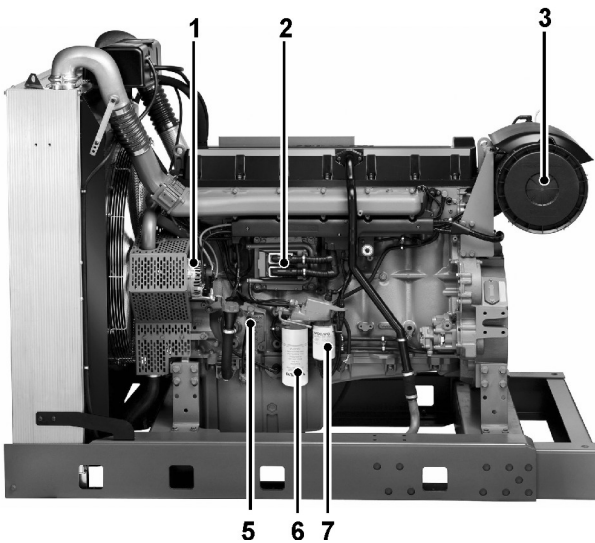
Care and maintenance work should be done with the engine stopped unless otherwise specified. Stop the engine before opening or removing the engine hatch/hood. Make it impossible to start the engine by removing the start key and cutting the system voltage with the main switches.

Read about security measures for maintenance and service in the chapter *Safety Information page 3* before you begin.

Orientation

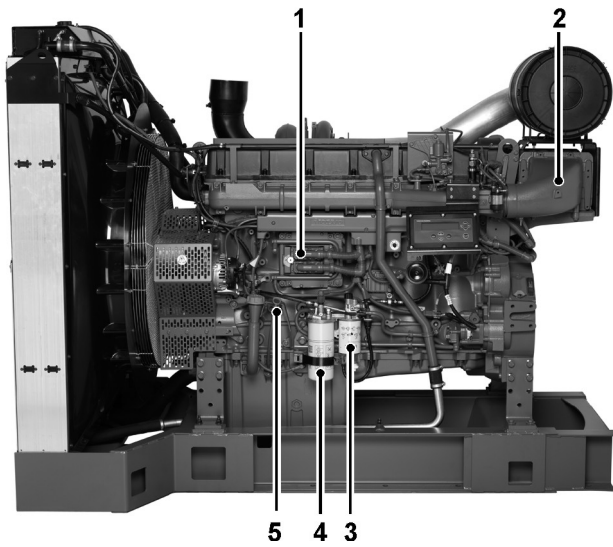
TAD1640GE, TAD1641GE, TAD1641VE,
TAD1642GE, TAD1642VE, TAD1650GE,
TAD1651GE

- 1 AC generator
- 2 Control unit EMS 2
- 3 Air Filter
- 4 Oil dipstick
- 5 Fuel filter, with fuel pressure monitor
- 6 Fuel prefilter with water monitor
- 7 Expansion tank
- 8 Charge air cooler (TAD)
- 9 Starter motor
- 10 Oil Filter

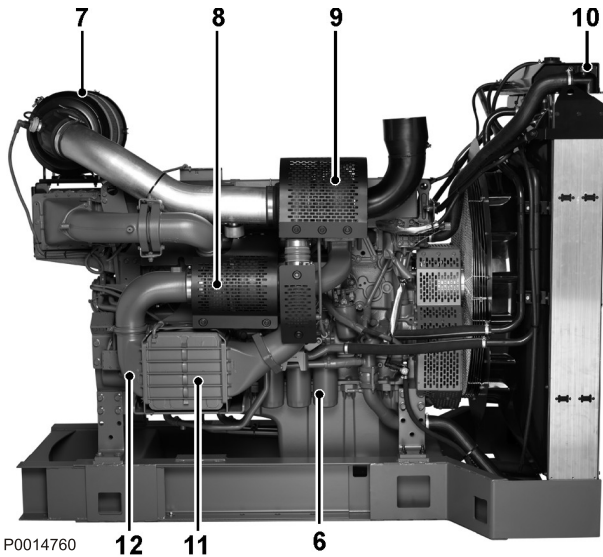


P0014600

TWD1643GE

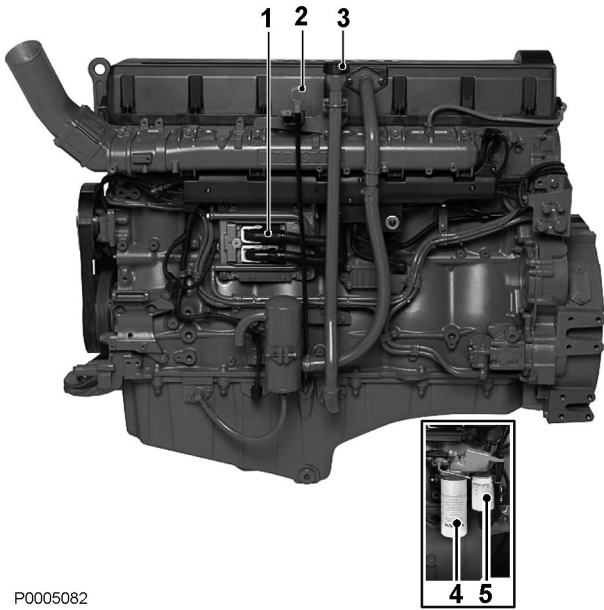


- 1 Control unit, EMS
- 2 Charge air cooler, HP-turbo
- 3 Oil filler
- 4 Oil dipstick
- 5 Fuel filter with fuel pressure monitor
- 6 Fuel pre-filter with water monitor
- 7 Air filter
- 8 HP-turbo
- 9 LP-turbo
- 10 Expansion tank
- 11 Starter motor, located behind charge air cooler
- 12 Charge air cooler, LP-turbo
- 13 Oil filter



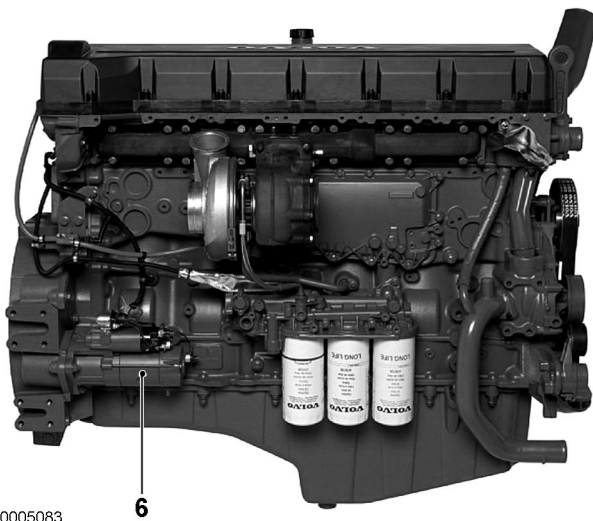
P0014760

TAD1650VE



- 1 Control unit, EMS
- 2 Oil filler
- 3 Oil dipstick
- 4 Fuel filter, to be installed separately
- 5 Fuel pre-filter with water monitor, to be installed separately
- 6 Starter motor

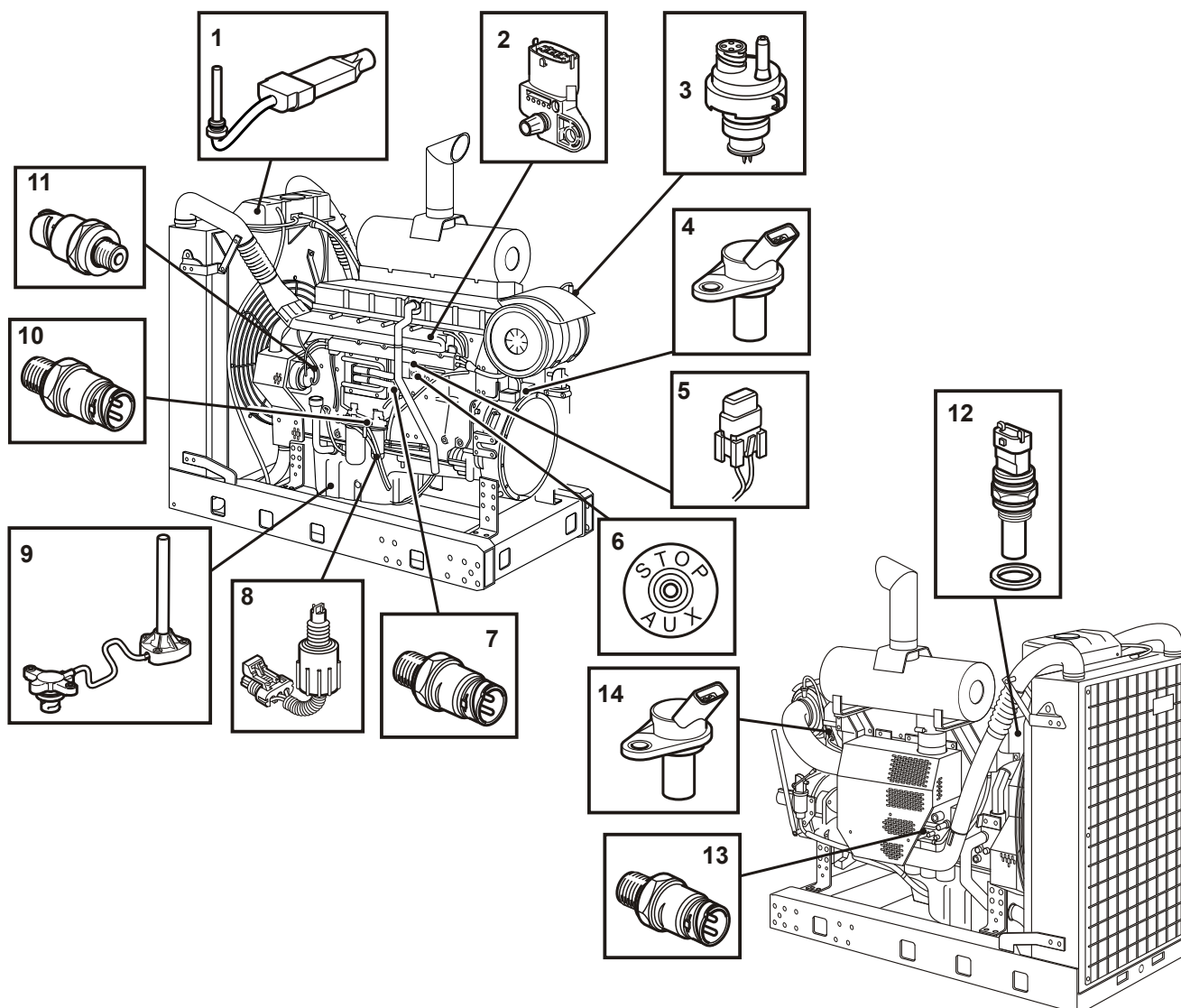
P0005082



P0005083

Location of Sensors

TAD1640GE, TAD1641GE, TAD1641VE,
TAD1642GE, TAD1642VE, TAD1643VE,
TAD1650GE, TAD1651GE

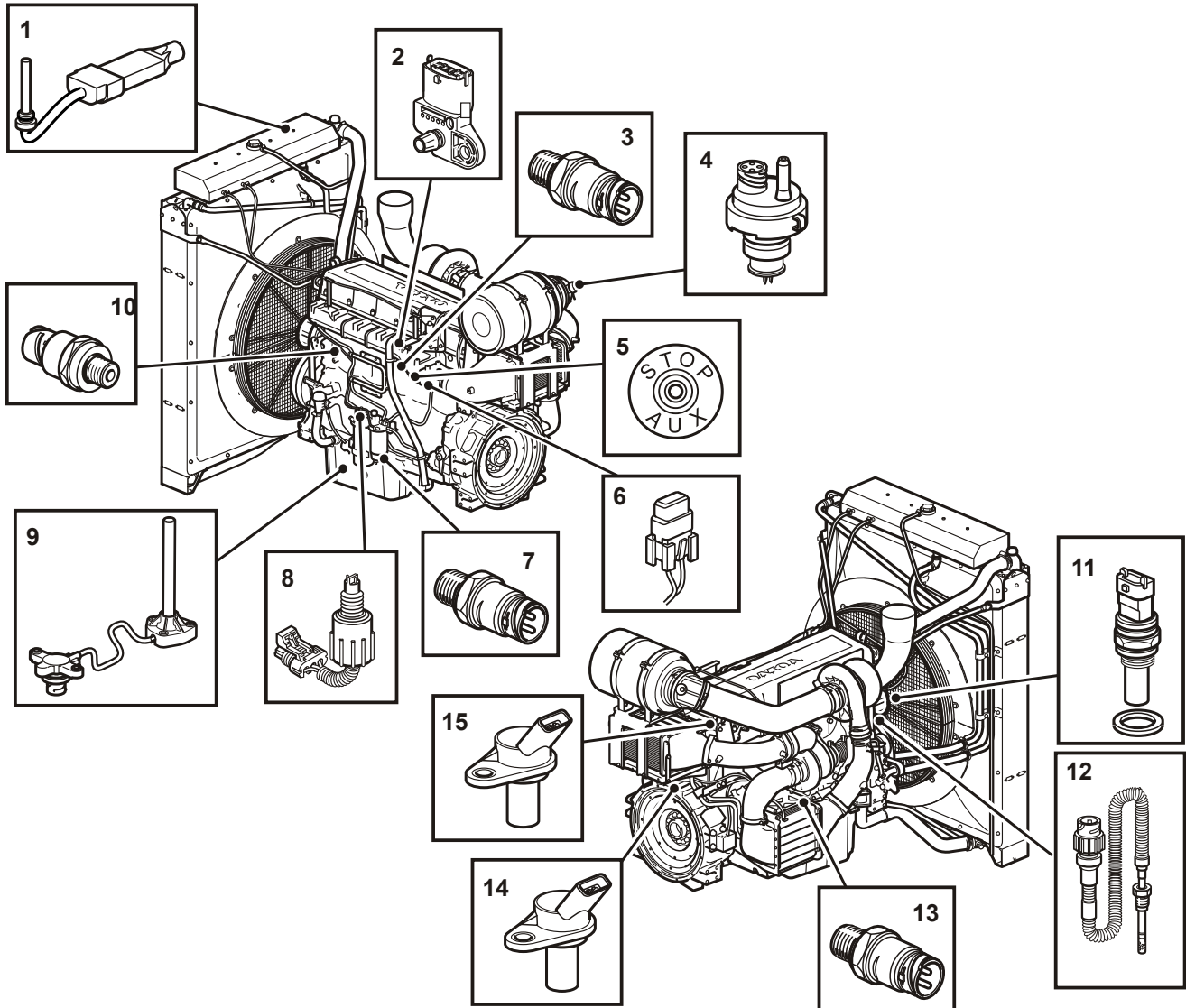


P0002058

- | | |
|--|--|
| 1 Coolant level sensor, in expansion tank | 8 Water in fuel sensor |
| 2 Charge air pressure and temperature sensor | 9 Oil level and temperature sensor |
| 3 Air filter indicator | 10 Fuel pressure sensor |
| 4 Flywheel position and engine speed sensor | 11 Crankhouse pressure sensor |
| 5 Fuse | 12 Coolant temperature sensor |
| 6 Aux stop | 13 Piston cooling pressure sensor (not TAD1650/51GE) |
| 7 Oil pressure sensor | 14 Camshaft position sensor |

Location of Sensors

TWD1643GE

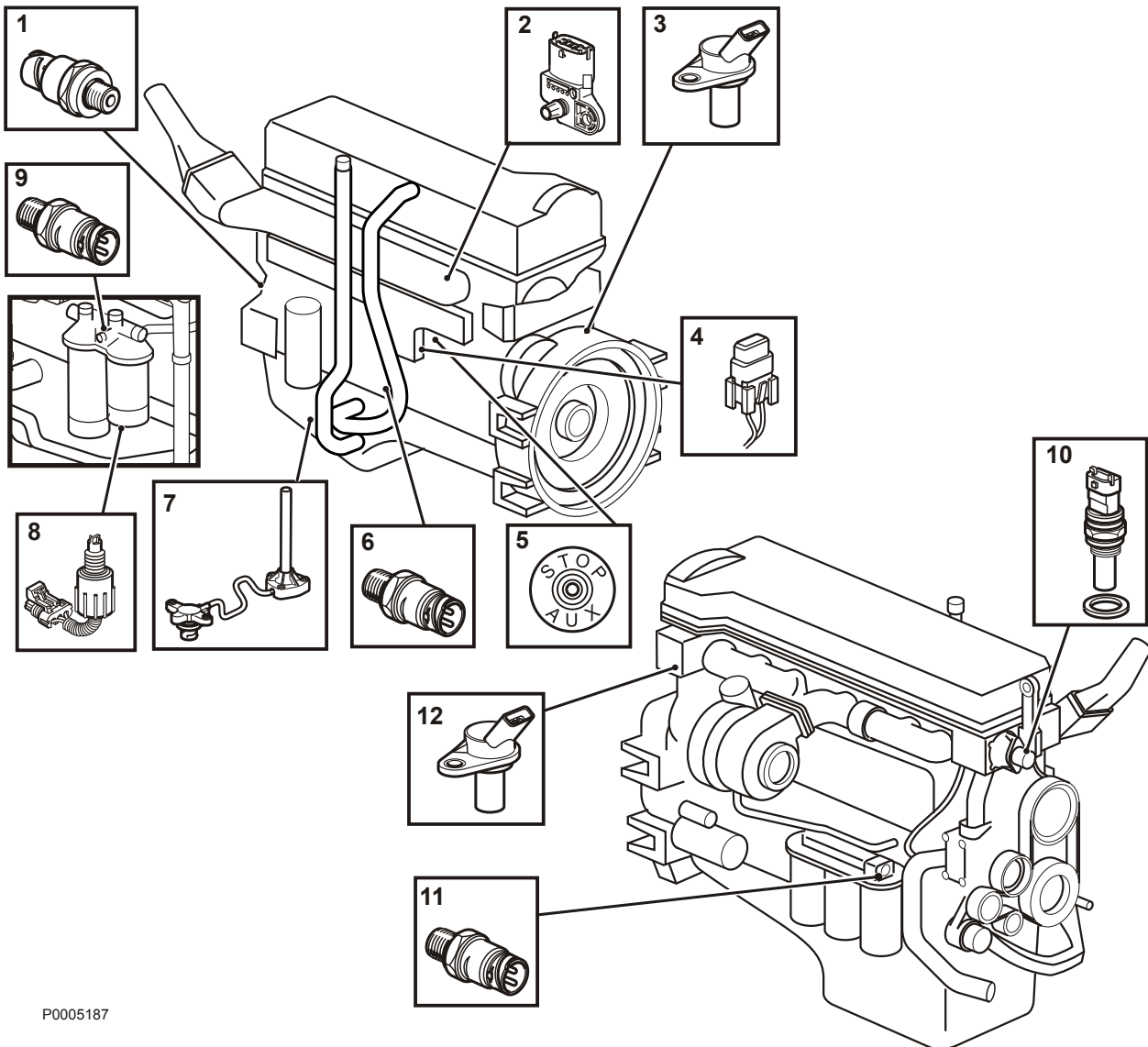


- 1 Coolant level sensor, in expansion tank
- 2 Charge air pressure and temperature sensor
- 3 Oil pressure sensor
- 4 Airfilter indicator
- 5 Aux stop
- 6 Fuse
- 7 "Water in fuel" sensor
- 8 Fuel pressure sensor

- 9 Oil level and temperature sensor
- 10 Crankhouse pressure sensor
- 11 Coolant temperature sensor
- 12 Exhaust temperature sensor
- 13 Piston cooling pressure sensor
- 14 Flywheel position and engine speed sensor
- 15 Camshaft position sensor
- 16 Solenoid valve, drainage, water trap (optional), not shown in illustration

Location of Sensors

TAD1650VE



P0005187

- 1 Crankhouse pressure sensor
- 2 Charge air pressure and temperature sensor
- 3 Flywheel position and engine speed sensor
- 4 Fuse
- 5 Aux stop
- 6 Oil pressure sensor

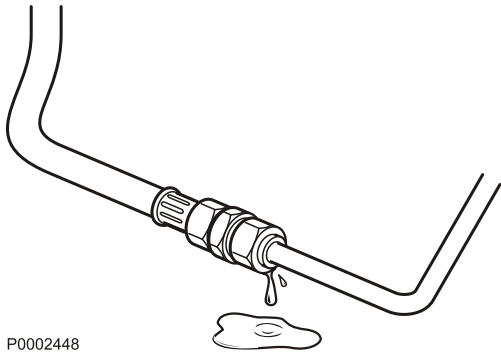
- 7 Oil level and temperature sensor
- 8 Water in fuel sensor
- 9 Fuel pressure sensor
- 10 Coolant temperature sensor
- 11 Piston cooling pressure sensor
- 12 Camshaft position sensor

Engine, General

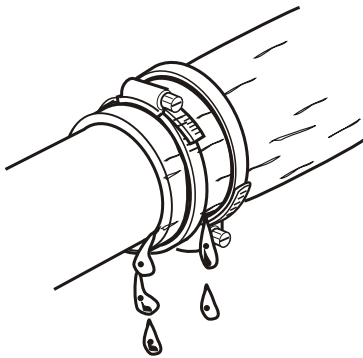
General inspection

Make it a habit to give the engine and engine bay a visual inspection before starting the engine and after operation once the engine has stopped. This will help you to discover quickly if anything abnormal has happened, or is about to happen.

Look especially carefully at oil, fuel and coolant leakage, loose bolts, worn or poorly tensioned drive belts, loose connections, damaged hoses and electrical cables. This inspection only takes a few minutes and can prevent serious malfunctions and expensive repairs.



P0002448



P0002455

⚠ WARNING!

Accumulations of fuel, oil and grease on the engine or in the engine room is a fire hazard and must be removed immediately they are detected.

⚠ WARNING!

If an oil, fuel or coolant leak is detected, the cause must be investigated and the fault rectified before the engine is started.

IMPORTANT!

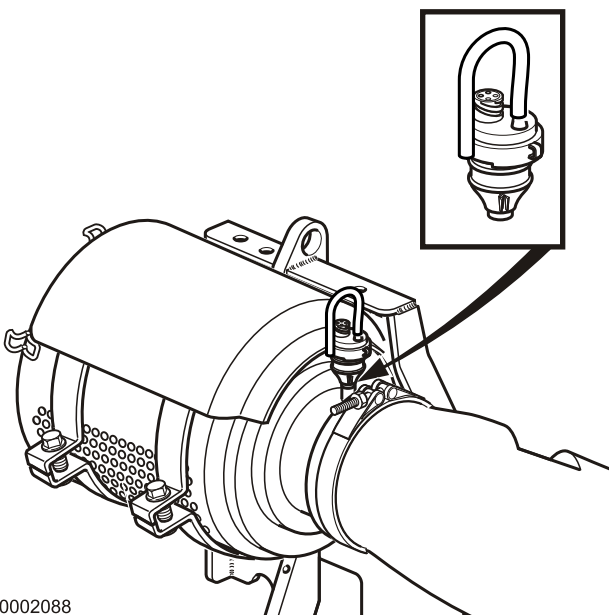
Remember the following when washing with a power washer: Never aim the water jet at radiators, charge air cooler, seals, rubber hoses or electrical components.

Air Filter, Check and Change

The engine is equipped with electronic air filter indication.

The control unit provides an output signal which is announced as a warning on the instrument panel. The warning indicates a pressure drop in the air filter, which must then be checked and possibly changed.

- Scrap the old filter. No cleaning or re-use is permissible
- In continuous operation, the filter should be checked every 8 hours. For operations in extremely dirty environments such as coal mines and rock crushing mills, special air filters must be used.



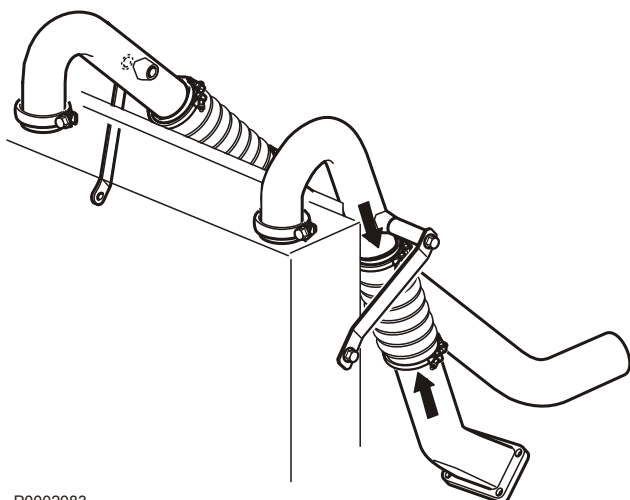
P0002088

Charge Air Pipe, Leakage Check

Inspect the condition of the charge air hoses, hose unions and clamp condition for cracks and other damage. Change as necessary.

IMPORTANT!

Clamps must be tightened using a torque wrench to 9 ± 2 Nm (6.6 ± 1.5 lbf.ft.).



P0002083

Drive Belt and Alternator Belt, Inspection

Inspections must be carried out after operations, while the belts are hot.

You should be able to depress the alternator belt and the drive belt about 3-4 mm between the pulleys.

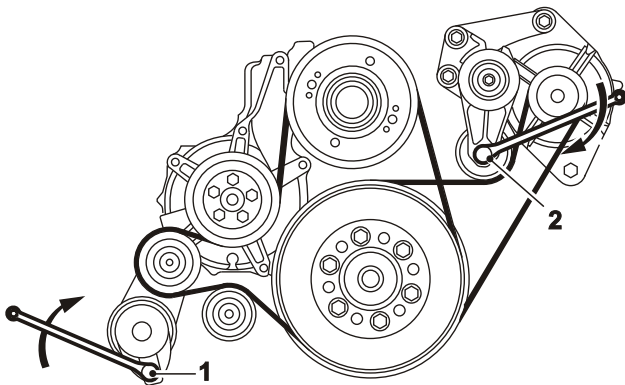
The alternator belts and drive belts have automatic belt tensioners and do not need to be adjusted.

Check the condition of the drive belts. Replace as necessary; refer to *Alternator Belt, Change* page 60 and *Drive Belt, Change* page 61.

Alternator Belt, Change

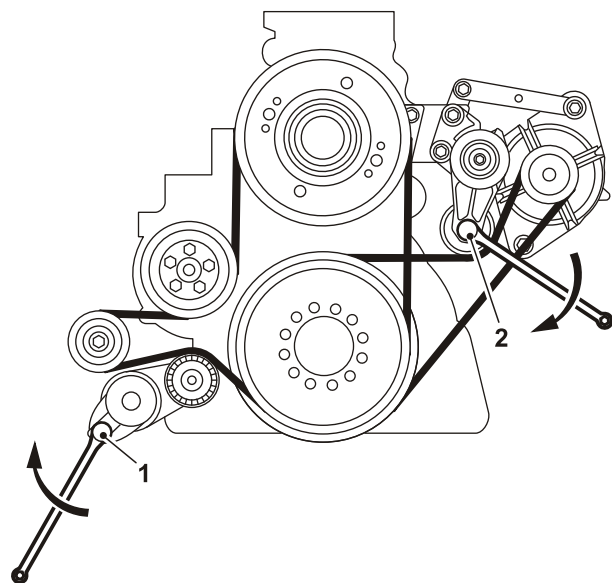
IMPORTANT!

Always change a drive belt which appears worn or cracked.



P0002084

TAD1640GE, TAD1641GE, TAD1642GE, TAD1650GE, TAD1651GE, TAD1641VE,
TAD1642VE, TAD1643VE, TAD1650VE

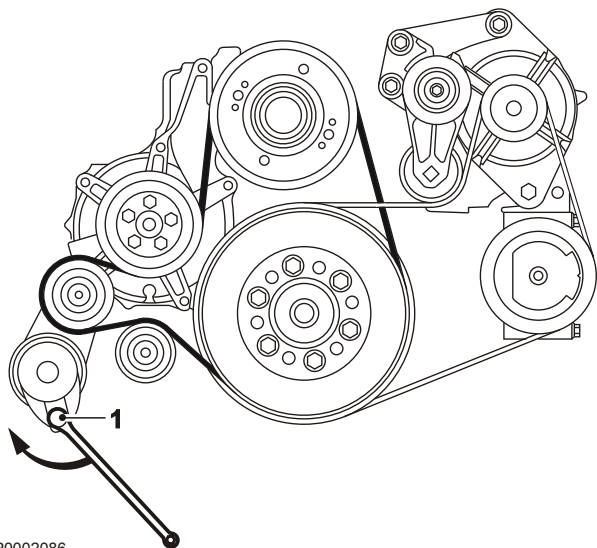


P0002085

TWD1643GE

- 1 Disconnect the main switch(es) and check that the engine is not connected to system voltage.
- 2 Remove the fan guard and fan ring round the cooling fan.
- 3 Remove the belt guard.
- 4 Insert a 1/2" square wrench in the belt tensioner (1). Lift the wrench up and lift the water pump drive belt off.
- 5 Insert a 1/2" square wrench in the belt tensioner (2). Press the wrench down and remove the alternator belts.
- 6 Check that the pulleys are clean and undamaged.
- 7 Press the 1/2" wrench in the belt tensioner (2) down and install the new alternator drive belt.
- 8 Lift the 1/2" wrench in the belt tensioner (2) and install the new water pump drive belt.
- 9 Install the belt guards.
- 10 Install the fan guard and fan ring round the cooling fan.
- 11 Start the engine and do a function check.

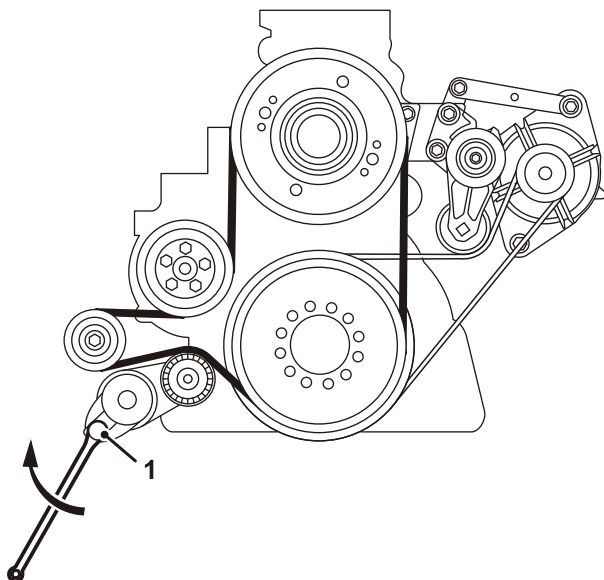
Drive Belt, Change



P0002086

TAD1640GE, TAD1641GE, TAD1642GE, TAD1650GE, TAD1651GE, TAD1641VE,
TAD1642VE, TAD1643VE, TAD1650VE

- 1 Disconnect the main switch(es) and check that the engine is not connected to system voltage.
- 2 Remove the fan guard and fan ring round the cooling fan.
- 3 Remove the belt guard.
- 4 Insert a 1/2" square wrench in the belt tensioner (1). Lift the wrench and remove the drive belt.
- 5 Thread the drive belt round the fan and remove it.
- 6 Check that the pulleys are clean and undamaged.
- 7 Thread the new drive belt over the fan.
- 8 Lift the 1/2" wrench and install the new drive belt.
- 9 Install the belt guards.
- 10 Install the fan guard and fan ring round the cooling fan.
- 11 Start the engine and do a function check.



P0002087

TWD1643GE

Lubrication System

Oil change intervals may vary according to the lubrication oil grade and fuel sulfur content. **Refer to Technical data, Lubrication system.**

NOTICE! Oil change intervals must never exceed a period of 12 months.

If longer oil change intervals than those given in Technical data are required, the condition of the oil must be checked by the oil manufacturer via regular oil tests.

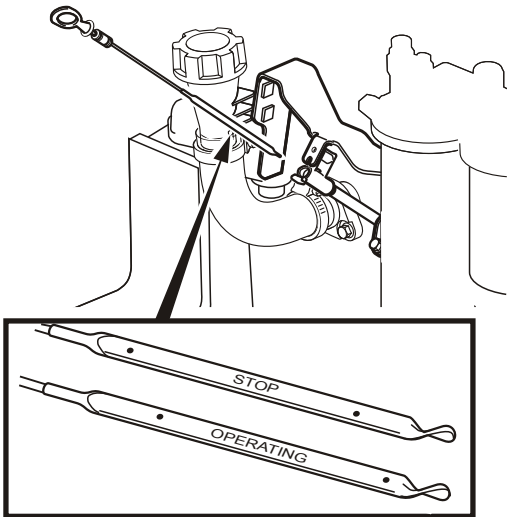


P0002089

Oil level, checking and topping up

The oil level must be inside the marked area on the dipstick and must be checked daily before the first start.

- Top up with oil via the filler opening, please refer to *Maintenance page 52.*
- The oil level can be read both when the engine is stationary (the STOP side of the dipstick) and with the engine running (the OPERATING side of the dipstick).
Do not fill up above the maximum oil level. Only use a recommended grade of oil, please refer to *Technical Data page 82*
- The oil level sensor only measures the oil level at the time when the ignition is turned on. In other words, not continually during operation.



P0004311

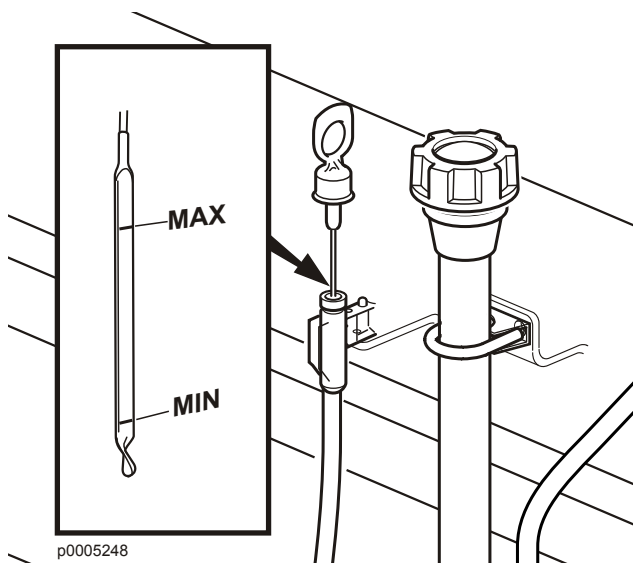
TAD1650VE

The oil level must be inside the marked area on the dipstick and must be checked daily before the first start.

Top up with oil via the filler opening, located on the side of the engine. Check that the correct level has been achieved. If the engine is stationary, wait for a few minutes to allow the oil to run down into the oil pan.

IMPORTANT!

Do not fill up above the maximum oil level. Only use a recommended grade of oil, please refer to *Technical Data page 82.*



p0005248

TAD1650VE

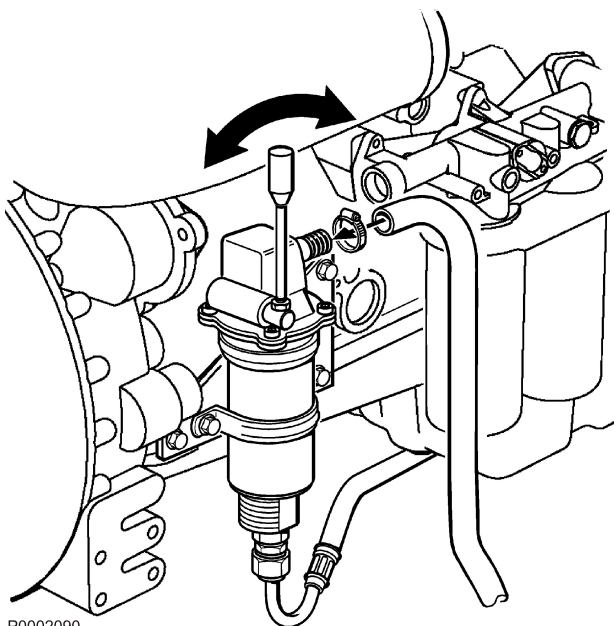
Engine Oil, Change

WARNING!

Hot oil and hot surfaces can cause burns.

Oil changes must be done when the engine is warm.

- 1 Connect the drain hose to the oil drain pump and check that no leakage can occur.
- 2 Pump the oil out (or remove the bottom drain plug and drain the oil).
Collect all the old oil and old filters, and leave them at a re-cycling station for destruction.
- 3 Remove the drain hose (or install the bottom drain plug).
- 4 Fill with engine oil.
For change volume, please refer to *Technical Data* page 82.



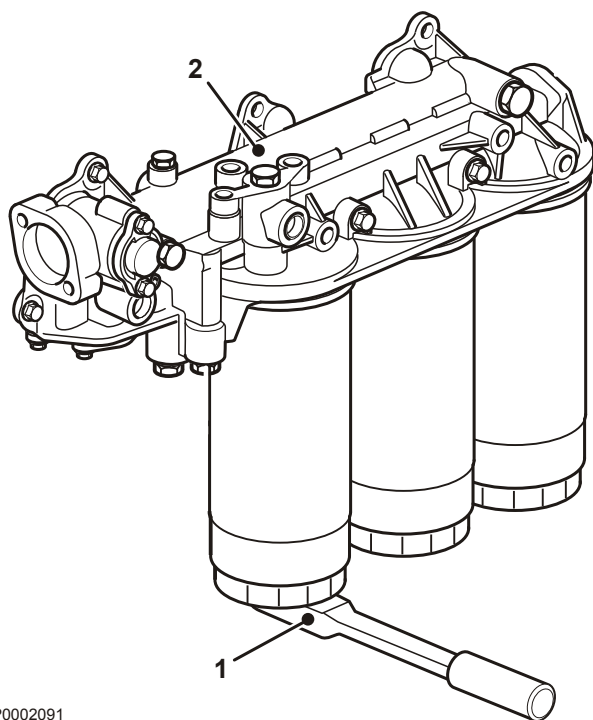
P0002090

Oil Filter/By-pass Filter, Change

WARNING!

Hot oil and hot surfaces can cause burns.

- 1 Clean the oil filter bracket (2).
- 2 Remove all oil filters with a suitable oil filter extractor (1).
- 3 Clean the mating surface of the oil filter bracket. Make sure that no pieces of old oil seal are left behind. Carefully clean round the inside of the protective rim (2) on the oil filter bracket.
- 4 Put a thin layer of engine oil on the seal rings of the new fuel filters.
- 5 Install the new oil filters. Tighten the filters $\frac{3}{4}$ -1 turn after they touch.
- 6 Top up with engine oil, start the engine and let it run for 20-30 seconds.
- 7 Turn off the engine, check the oil level and top up as required.
- 8 Check sealing round the oil filters.



P0002091

Fuel System

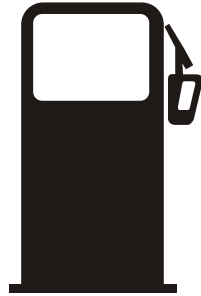
WARNING!

Fire hazard. When carrying out work on the fuel system make sure the engine is cold. A fuel spill onto a hot surface or an electrical component can cause a fire. Store fuel soaked rags so that they can not cause fire.

Only use the grades of fuel recommended in the fuel specification below, please refer to *Technical Data page 83*. Always observe the greatest cleanliness during re-fueling and work on the fuel system.

IMPORTANT!

All work on the injection system of the engine must be done by an authorized workshop.



P0002101

Engine Fuel Filter Replacement

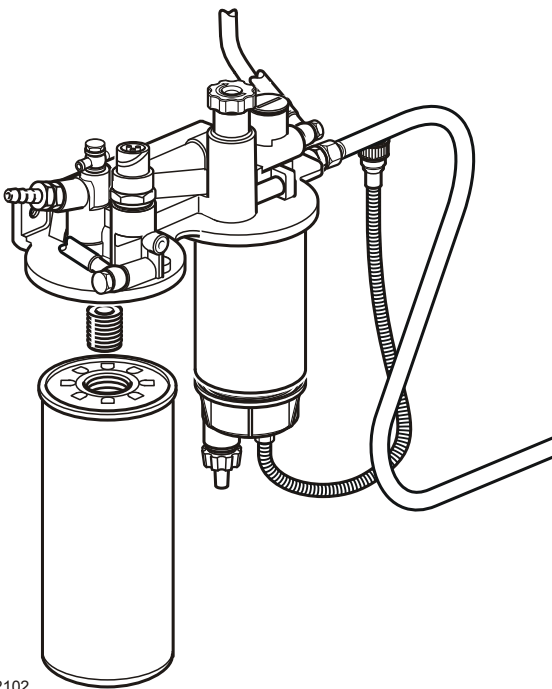
WARNING!

Fire hazard. When carrying out work on the fuel system make sure the engine is cold. A fuel spill onto a hot surface or an electrical component can cause a fire. Store fuel soaked rags so that they can not cause fire.

IMPORTANT!

Do not fill the new fuel filter with fuel before assembly. There is a risk that contamination could get into the system and cause malfunctions or damage.

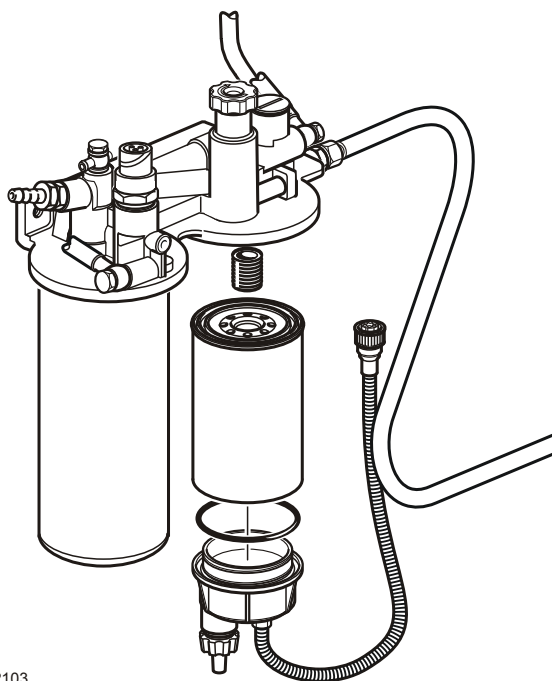
- 1 Clean round the fuel filter.
- 2 Remove the filter with a suitable filter remover. Collect any spilled fuel in a collection vessel.
- 3 Clean the filter mating surface on the filter bracket.
- 4 Lubricate the seal with diesel fuel and install the new fuel filter. Tighten the fuel filter in accordance with the instructions on the fuel filter.
- 5 If necessary, vent the fuel system, please refer to *Bleeding the Fuel System page 65*.



P0002102

Fuel Pre-filter, Change

- 1 Undo the cable from the water trap sensor.
- 2 Remove the water trap filter from the filter housing. Collect any spilled fuel in a container.
- 3 Remove the lower part of the water trap from the filter.
- 4 Clean the lower part of the water trap with a soft rag. Check that the drain hole in the lower part is not blocked.
- 5 Install a new seal on the lower part and lubricate the seal with diesel fuel. Re-install the lower part of the filter.
- 6 Lubricate the seal with diesel fuel. Screw the filter onto the filter bracket by hand until the rubber seal just touches the mating surface. Then tighten a further half turn, no more.
- 7 Connect the cable to the water trap sensor.
- 8 If necessary, vent the fuel system, please refer to *Bleeding the Fuel System page 65*.

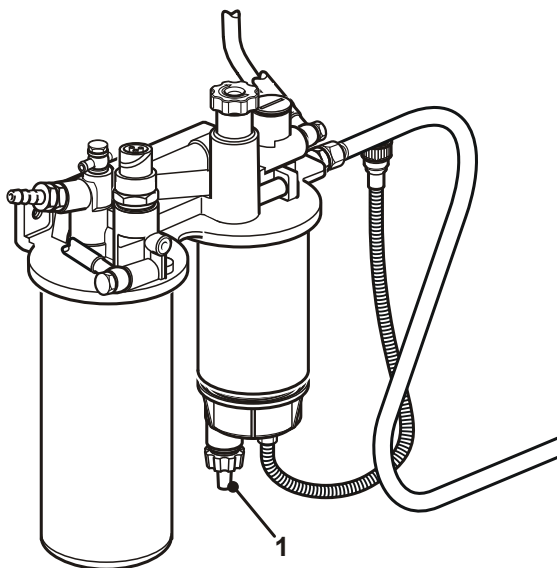


P0002103

Draining condensate, fuel system

NOTICE! Put a collection vessel under the fuel filter to collect the condensate and fuel.

- 1 Open the drain nipple (1) in the base of the fuel pre-filter.
- 2 Tighten the drain tap (1) when fuel without water starts to run out.



P0002104

Bleeding the Fuel System

The system does not need to be purged unless it has been run completely dry. Purging is then done with the hand pump on the fuel filter bracket.

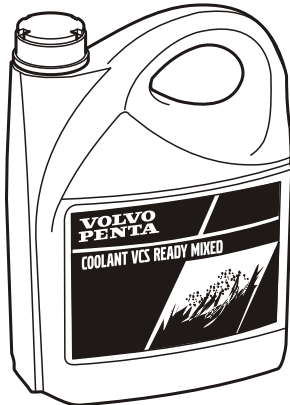
Cooling System

The engine's internal cooling system makes sure the engine works at the right temperature. It is a closed system that must always be filled with a mixture of concentrated coolant and water in order to protect the engine against internal corrosion, cavitation and bursts due to freezing.

IMPORTANT!

Coolant of a suitable chemical composition must be used all year round. This also applies in areas where there is never any risk of freezing, to provide the engine with full corrosion protection.

The corrosion protection additives become less effective over time, which means that the coolant must be changed at regular intervals; refer to the *Maintenance Schedule*. The cooling system must be flushed whenever the coolant is changed; refer to the *Cooling System, Cleaning page 71* section.



P0013077

Volvo Penta engines are delivered with either "Volvo Penta Coolant" (green) or "Volvo Penta Coolant VCS" (yellow); both are available as concentrates and "Ready Mixed".

Volvo Penta coolants have been prepared to work best with Volvo Penta engines and offer excellent protection against corrosion, cavitation damage, and bursts due to freezing. Only coolants of this quality are adapted to, and approved by, Volvo Penta.

We recommend that the coolant supplied with the engine on delivery be used. Future warranty claims related to engine and accessories may be declined if an unsuitable coolant has been used, or if the instructions for coolant mixture have not been followed. The use of anti-corrosion agents alone is not permitted in Volvo Penta engines. Never use water alone as a substitute for coolant.

IMPORTANT!

- The two types of Volvo Penta coolant may **never** be mixed with each other as this will affect the anti-corrosion properties.
- Coolant filters may not be used together with Volvo Penta Coolant VCS.
- Engines using yellow Volvo Penta Coolant VCS must have a yellow decal with the text VOLVO COOLANT VCS on the expansion tank.

Ready Mixed

Ready mixed coolant contains 40% Volvo Penta Coolant / Volvo Penta Coolant VCS and 60% water. This mixture protects the engine against internal corrosion, cavitation and bursts due to freezing down to -28°C (-18°F).

Coolant, Mixing

The concentrated coolant must be mixed with pure water (distilled or de-ionized water) according to specifications; refer to *Water Quality* page 84.

WARNING!

All coolant is hazardous and harmful to the environment. Do not consume. Coolant is flammable.

IMPORTANT!

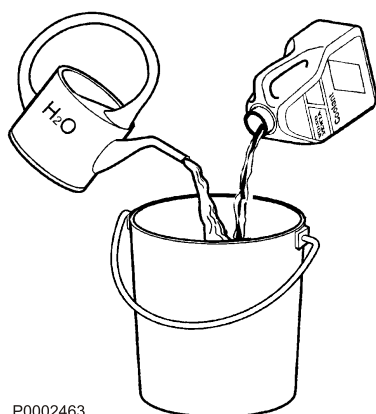
Different kinds of coolant must not be mixed with each other!

Mix: 40% concentrated coolant and 60% water

This mixture protects against internal corrosion, cavitation and bursts due to freezing down to -28°C (-18°F). A 60% glycol admix lowers the freezing point to -54°C (-65°F).

Never mix more than 60% concentrate in the coolant. A greater concentration provides reduced cooling effect with the risk for overheating and reduced anti-freeze protection.

It is extremely important that the system be filled with the correct coolant concentration. Mix in a separate clean vessel before filling the cooling system. Make sure that the liquids mix.



P0002463

Coolant Level, Checking and Topping Up

WARNING!

Do not open the coolant filler cap when the engine is warm, except in emergencies, this could cause serious personal injury. Steam or hot fluid could spray out.

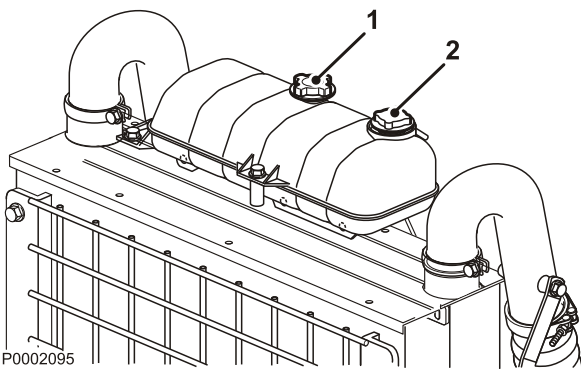
IMPORTANT!

Filling of coolant must be performed with the engine stopped. Fill up slowly, to allow the air to flow out.

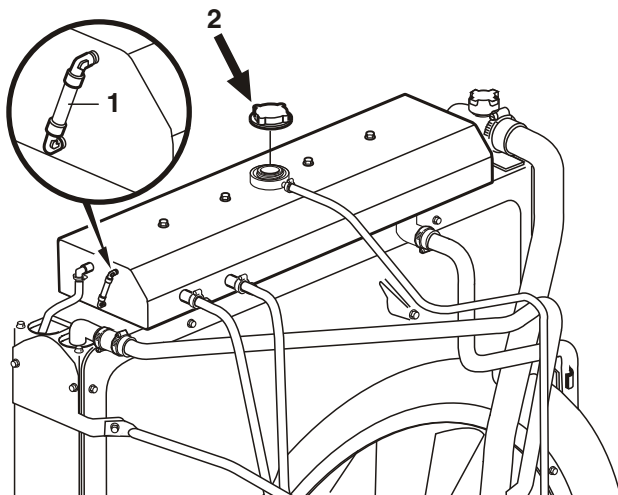
Coolant Level, Checking and Topping Up

NOTICE! Only use coolant recommended by Volvo Penta.

NOTICE! Open only the filler cap (1). Do not open the pressure cap (2).



TAD1640GE, TAD1641GE, TAD1642GE, TAD1650GE, TAD1651GE, TAD1641VE, TAD1642VE, TAD1643VE, TAD1650VE



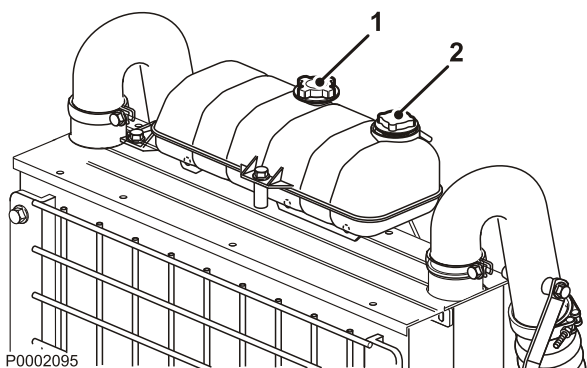
TWD1643GE

NOTICE! TWD1643GE: The cap (2) is both filler cap and pressure cap.

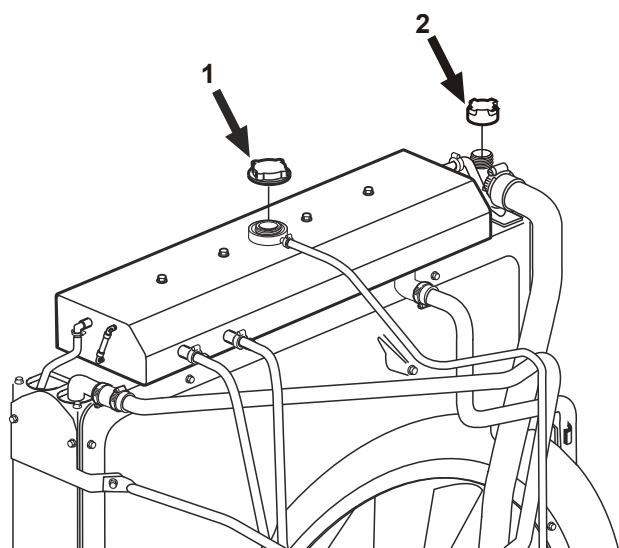
Check the coolant level daily before starting.

- 1 Check that the coolant level is above the MIN mark on the expansion tank.
- 2 Top up with coolant as required, so that the level is between the MIN and MAX marks.

TWD1643GE: Fill the expansion tank to the MAX mark on the sight glass.

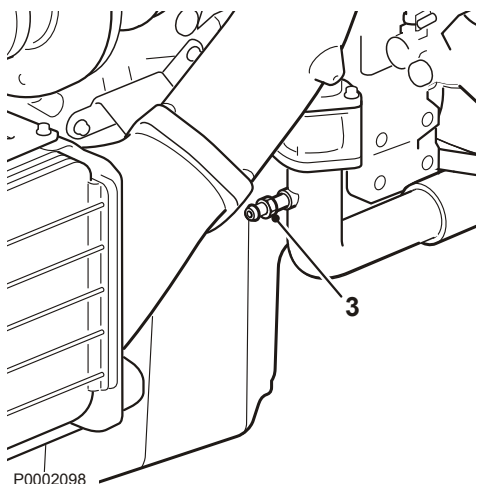


P0002095

TAD1640GE, TAD1641GE, TAD1642GE, TAD1650GE, TAD1651GE, TAD1641VE,
TAD1642VE, TAD1643VE, TAD1650VE

P0002097

TWD1643GE



P0002098

Filling a completely empty system

NOTICE! Mix the correct amount of coolant in advance, to ensure that the cooling system is completely filled. Refer to *Technical Data page 84* for the correct coolant volume.

NOTICE! Do not start the engine until the system is purged and completely filled.

- 1 Check that all drain points are closed.
- 2 Open filler cap (1). Do not open the pressure cap (2).
- 3 Fill with coolant, so that the level is between the MIN and MAX marks.
- 4 Start the engine when the cooling system has been completely filled and vented. Open any venting taps a short while after starting, to allow trapped air to escape.
If a heating unit is connected to the engine cooling system, the heat control valve should be opened and the installation vented during filling.
- 5 Stop the engine after about an hour and check the coolant level. Top up as necessary.

TWD1643GE

- 1 Open the caps to both the expansion tank (1) and radiator (2).
- 2 Fill coolant into the expansion tank until it is completely full.
- 3 Fill the radiator. Vent via the venting nipple (3).
- 4 Top up until the system is completely full. Refer to *Technical Data page 84* for the correct coolant volume.

NOTICE! Do not start the engine until the system is purged and completely filled.

Coolant, Draining

⚠ WARNING!

Do not open the coolant filler cap when the engine is warm, except in emergencies, this could cause serious personal injury. Steam or hot fluid could spray out.

IMPORTANT!

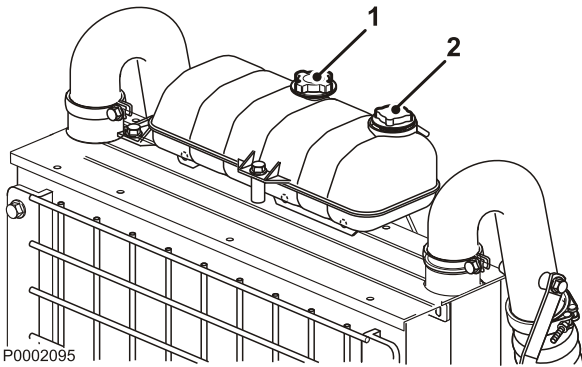
On engines which are to be put in storage, the engine cooling system should **not** be drained. The coolant contains corrosion inhibiting additives.

- 1 Stop the engine before draining the cooling system and remove the expansion tank cap.
- 2 Remove the filler cap (1).

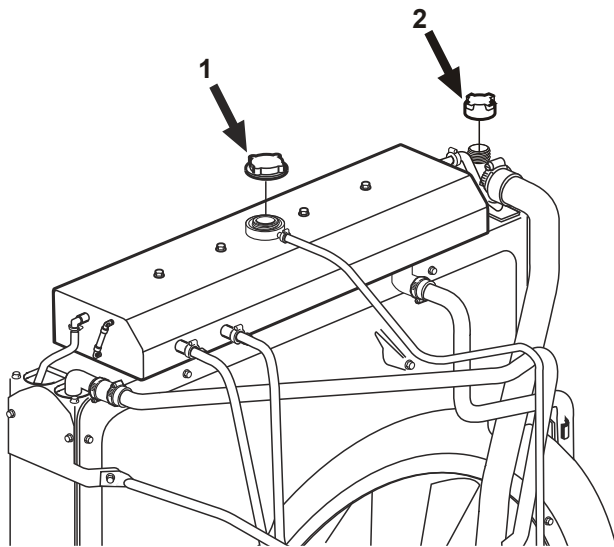
NOTICE! Do not open pressure cap (2).

NOTICE! On TWD1643GE both the pressure cap on the expansion tank (1) and the filler cap on the radiator (2) are opened.

- 3 Open all drain points. Drain the coolant from the radiator and engine block, using the drain hose. The drain nipples are situated under the radiator on the right side of the engine block.
- 4 Check that all coolant drains out. Deposits may be found inside the drain plug/tap, and need to be cleared away. There is otherwise a risk that coolant could remain and cause frost damage. Check whether the installation has any further taps or plugs at the lowest points of the cooling water pipes.
- 5 Shut any taps and check that the spring-loaded covers on the nipples close completely. Install the rubber plugs.



TAD1640GE, TAD1641GE, TAD1642GE, TAD1650GE, TAD1651GE, TAD1641VE, TAD1642VE, TAD1643VE, TAD1650VE



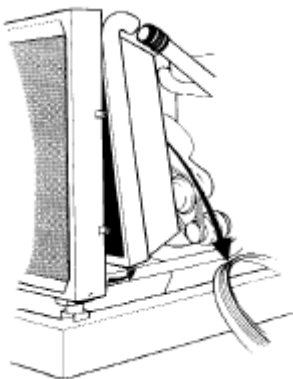
TWD1643GE

Charge Air Cooler, External Cleaning

Remove guards as necessary, to access the radiator. Clean with water and a mild detergent. Use a soft brush. Be careful not to damage the radiator vanes. Reinstall removed parts.

IMPORTANT!

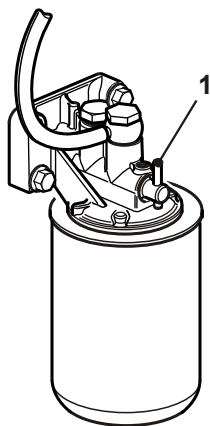
Do not use a pressure washer.



Coolant Filter, Change

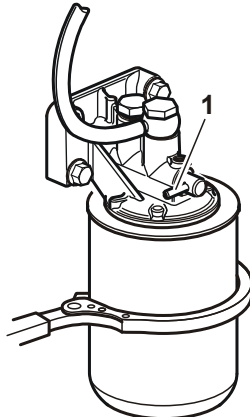
NOTICE! Only applies to engines using Volvo Penta Coolant (green). Engines using Volvo Penta Coolant VCS are not fitted with coolant filters.

Open



P0002099

Closed



P0002100

- 1 Turn the tap (1) 90° to stop the flow through the coolant filter.
- 2 Remove the coolant filter with a suitable extractor. Make sure that no residue from the old seal remains in the housing.
- 3 Put a thin layer of engine oil on the new coolant filter seal. Screw the coolant filter on by hand until the seal comes into contact with the mating surface of the filter bracket. Then tighten the coolant filter a further 1/2 turn.
- 4 Turn the tap (1) 90° to release the flow through the coolant filter again.
- 5 Start the engine and perform a leakage check.
- 6 Switch the engine off and check the coolant level. Refer to *Coolant Level, Checking and Topping Up* page 68.

Cooling System, Cleaning

Cooling performance is reduced by deposits in the radiator and cooling galleries. The cooling system should be cleaned out when the coolant is changed.

IMPORTANT!

Cleaning must not be done if there is any risk of the cooling system freezing, since the cleaning solution does not have any frost prevention ability.

IMPORTANT!

It is extremely important that the correct concentration and volume of coolant is put in the system. Mix in a separate clean vessel before filling the cooling system. Make sure that the liquids mix.

- 1 Empty the cooling system. Refer to *Coolant, Draining* page 70.
- 2 Put a hose into the expansion tank filling hole and flush with clean water, as specified by Volvo Penta—refer to section Water quality in *Technical Data* page 84 until the water draining out is completely clear.
- 3 If there should still be some contamination left after flushing for a long time, cleaning can be done with coolant. Otherwise, continue as in item 8 below.
- 4 Fill the cooling system with 15-20 % mixture of concentrated coolant. Use only Volvo Penta recommended concentrated coolant mixed with clean water.

- 5 Drain the coolant after 1-2 days of operation. Remove the filler cap and possibly the lower radiator hose to increase the speed of emptying. To prevent suspended material from settling back in the system, emptying should be done rapidly, within the space of 10 minutes, when the engine has not been standing still for a long time.
- 6 Flush the system immediately and thoroughly with clean hot water to prevent dirt from settling in the inner areas. Flush until the water that runs out is completely clean. Make sure that any heater controls are set to full heating during emptying.
- 7 If contamination should still be left after a long period of flushing, you can do a cleanout with Volvo Penta radiator cleaner, followed by finishing-off with Volvo Penta neutralizer. Carefully follow the instructions on the package. Otherwise, continue as in item 8 below.
- 8 When the cooling system is completely free from contamination, close the drain taps and plugs.
- 9 Fill up with Volvo Penta recommended coolant, following the instructions in the chapters entitled *Maintenance page 66* and *Coolant Level, Checking and Topping Up page 68*.

Cooling air filter

WARNING!

Stop the engine before doing any maintenance work.

A newly-installed cooling air filter reduces cooling performance by 4 %.

Installation

- 1 Slide one half of the filter over the fan cover (as in fig.1).
- 2 Turn the half filter until it is able to hang loosely on the fan cover (see fig. 2).
- 3 Slide on the other filter half and secure the two halves together with self-affixing velcro tape (as in fig. 3a).
- 4 Fasten the outer velcro tape around the fan cover guard (as in fig. 3b and 3c).

Removal and cleaning

- 1 Remove the cooling filter.
- 2 Brush away any heavy dirt with a soft brush.
- 3 Rinse the filter with water.

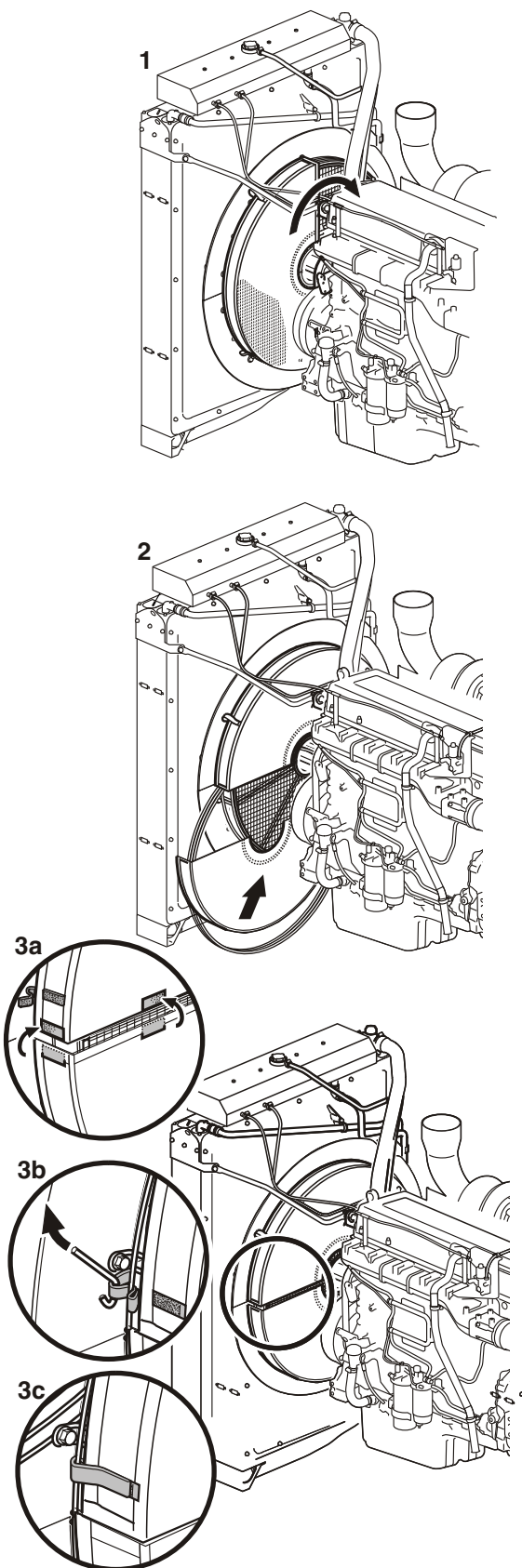
NOTICE! If a cleaning agent is necessary, an eco-friendly degreaser (e.g. coconut oil based) must be used as a first choice. Alternatively, use a paraffin fraction as a second choice.

Spray on the degreaser or apply it using a sponge. Allow it to act for a few minutes and then rinse with tap water.

IMPORTANT!

Do not use gasoline, steam, a high-pressure washer or other cleaning agents.

- 4 Re-install the filter according to instructions.



P0009807

Electrical System

The engine is equipped with a 2-pole electrical system and an alternator. System voltage is 12V or 24V.

WARNING!

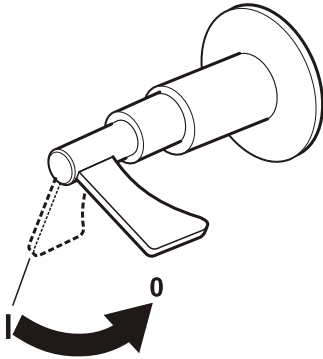
Always stop the engine and break the current using the main switches before working on the engine.

Main switch

IMPORTANT!

Never disconnect the current with the main switches when the engine is running, the alternator and electronics could be damaged.

The main switches must never be switched off before the engine has stopped. If the circuit between the alternator and the battery is disconnected when the engine is running, the alternator and electronics can be damaged. For the same reason the charging circuits must never be re-connected with the engine running.



P0002576

Fuses

The engine is equipped with a 10 A circuit breaker which cuts the current if overloaded.

The circuit breaker is located on the left-hand side of the engine *Location of Sensors page 55*.

The engine stops if the fuse trips. If the circuit breaker trips frequently, an authorized Volvo Penta workshop should be contacted to investigate the cause of the overload.

Electrical Connections

Check that electrical connections are dry, free from oxide, and that they are securely tightened. Spray the connections as necessary with water-repellent spray (Volvo Penta universal oil).



P0002479



P0002107

Battery, Maintenance

⚠ WARNING!

Risk of fire and explosion. Never allow an open flame or electric sparks near the battery or batteries.

⚠ WARNING!

Never confuse the positive and negative poles on the batteries. Risk of arcing and explosion.

⚠ WARNING!

The battery electrolyte contains extremely corrosive sulfuric acid. Protect your skin and clothes when charging or handling batteries.

Always use protective goggles and gloves. If battery electrolyte comes into contact with unprotected skin wash off immediately using plenty of water and soap. If battery acid comes in contact with the eyes, flush immediately with plenty of water and obtain medical assistance without delay.

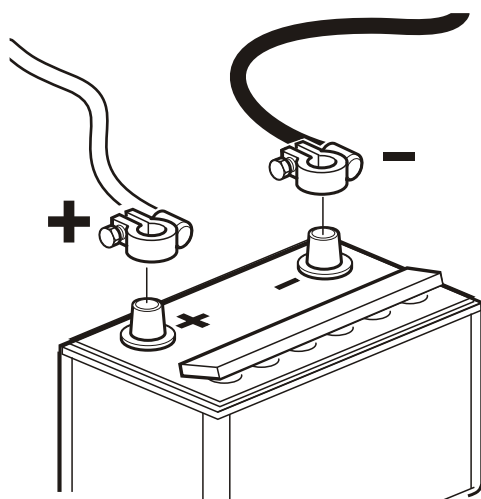
Connecting and disconnecting the battery

Connecting

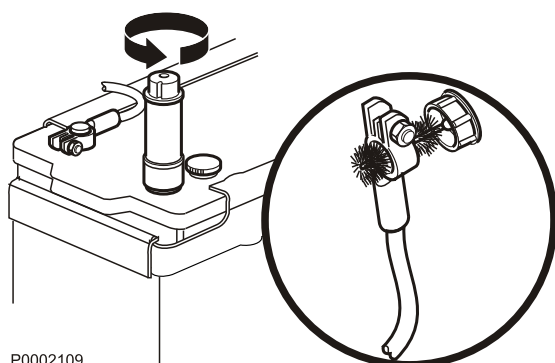
- 1 Connect the + cable (red) to the + pole on the battery.
- 2 Connect the – cable (black) to the – pole on the battery.

Disconnecting

- 1 Remove the – cable (black).
- 2 Remove the + cable (red).



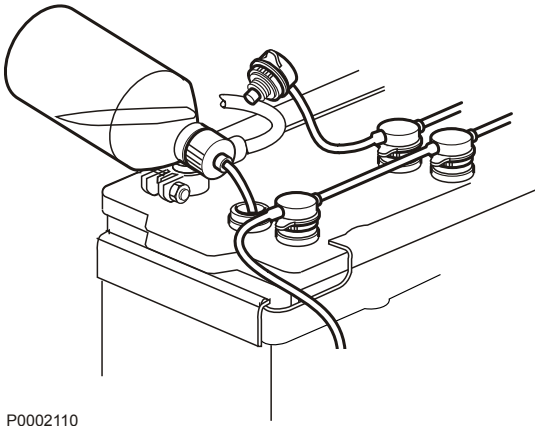
P0002108



P0002109

Cleaning

Keep the batteries clean and dry. Contamination and oxide on the batteries and battery poles can cause stray currents, voltage drop and discharge, especially in wet weather. Remove oxidation from the battery poles and terminals, using a brass brush. Tighten the terminals securely and grease them with terminal grease or petroleum jelly.



P0002110



P0002107

Filling

The electrolyte level should be 5–10 mm (0.2– 0.4”) above the cell plates in the battery. Top up with distilled water as required.

After filling, the battery should be charged for at least 30 minutes by running the engine at idle.

Some maintenance-free batteries have special instructions, which must be followed.

Battery, Charging

⚠ WARNING!

Risk of fire and explosion. Never allow an open flame or electric sparks near the battery or batteries.

⚠ WARNING!

The battery electrolyte contains extremely corrosive sulfuric acid. Protect your skin and clothes when charging or handling batteries.

Always use protective goggles and gloves. If battery electrolyte comes into contact with unprotected skin wash off immediately using plenty of water and soap. If battery acid comes in contact with the eyes, flush immediately with plenty of water and obtain medical assistance without delay.

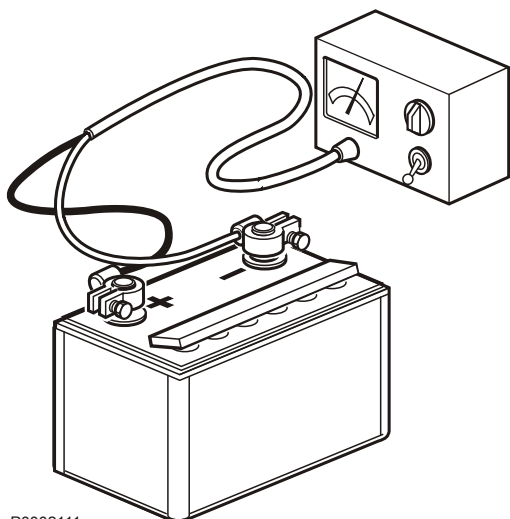
⚠ WARNING!

Never confuse the positive and negative poles on the batteries. Risk of arcing and explosion.

IMPORTANT!

Observe the instruction manual for the battery charger carefully. To avoid the risk of electrochemical corrosion when an external charger is connected, the battery cables should be removed from the batteries before the charger is connected.

Always switch off the charging current before the charging clips are removed.



P0002111

- Charge batteries if they have become discharged. During charging, unscrew the cell plugs but leave them in the plug holes. Ventilate well, especially if the batteries are charged in an enclosed space.
- If the engine is not used for a longer period of time, the batteries should be fully charged, then possibly trickle charged (please refer to the battery manufacturer's recommendations). Batteries are damaged by being left discharged, and can also freeze and burst easier in cold weather.
- Special instructions apply to **boost charging**. Boost charging can shorten battery life, and should therefore be avoided.

Storage

The engine and other equipment must be laid up to prevent damage if they are not used for two months or more. It is important that this is done in the correct manner, and nothing is forgotten. For this reason, we have compiled a check list of the most important points.

Before the engine is taken out of service for a long period of time, an authorized Volvo Penta workshop should check it over. Have any faults and deficiencies attended to, so that the equipment is in order, ready for the next start.

CAUTION!

Read the chapter on Maintenance before starting work. It contains instructions on how to carry out maintenance and service operations in a safe and correct manner.

WARNING!

Conservation oils can be flammable and dangerous to breathe. Ensure good ventilation. Use a protective face mask when spraying.

IMPORTANT!

Remember the following when washing with a high pressure washer: Never aim the water jet at seals, rubber hoses or electrical components.



P0002089

- **For up to 8 month's stoppage:**
Change the oil and oil filter on the engine, then warm it up afterwards.
More than 8 month's stoppage:
Conserve the lubrication and fuel systems with conservation oil. Please refer section *Conservation of the lubrication and fuel systems for more than 8 months' stoppage*.
- Check that the coolant offers sufficient frost protection. Top up as necessary.
Alternatively, you can drain the coolant (also drain the coolant filter).
- Drain any water and contamination from the fuel filters and fuel tank. Fill the fuel tank completely, to avoid condensation.
- Disconnect the battery cables, clean and charge the batteries. Trickle charge the batteries while the equipment is in storage. **A poorly charged battery can freeze and burst.**
- Clean the outside of the engine. Do not use a high pressure washer for engine cleaning. Touch up paint damage with Volvo Penta original paint.
- Spray the components of the electrical system with water-repellent spray.
- Check and rust-proof any control cables.
- Put a note on the engine with the date, type of conservation and the conservation oil used.
- Cover over the air filter, exhaust pipe and engine if necessary.

Bringing out of storage

- Remove any covers from the engine, air filter and exhaust pipe.
- Put the correct grade of oil into the engine, if necessary, refer to *Technical Data, Lubrication System*. Install a new oil filter if the filter was not changed during conservation.
- Install new fuel filters and vent the fuel system.
- Check the drive belt(s).
- Check the condition of all rubber hoses, and retighten the hose clamps.
- Close the drain taps and install any drainplugs.
- Check the coolant level. Top up as necessary.
- Connect the fully charged batteries.
- Start the engine and warm it up at fast idle with no loading.
- Check that no oil, fuel or coolant leakage occurs.

Conservation of the lubrication and fuel systems for more than 8 months' stoppage:

- Drain the engine oil and fill up with **conservation oil*** to just over the MIN marking on the dipstick.
- Connect the fuel suction and return hoses to a 1/3 full jerrican containing **conservation oil*** and 2/3 diesel fuel.
- Vent the fuel system.
- Start the engine and run at a fast idle until about 2 liters (0.6 US gals) of the fluid in the jerrican have been used. Stop the engine and connect the ordinary fuel pipes.
- Drain the engine's conservation oil.
- Follow the other instructions on the previous page.

* Conservation oils are sold by oil companies.

Technical Data

Engines

Type designation	TAD1640GE	TAD1641GE	TAD1642GE	TWD1643GE
Power, prime/stand-by	Refer to the sales literature			
Torque, Prime/Standby	Refer to the sales literature			
No. of cylinders	6	6	6	6
Bore, mm (inch)	144 (5.67)	144 (5.67)	144 (5.67)	144 (5.67)
Stroke, mm (inch)	165 (6.50)	165 (6.50)	165 (6.50)	165 (6.50)
Displacement, liter (inch ³)	16,12 (983.9)	16,12 (983.9)	16,12 (983.9)	16,12 (983.9)
Weight, dry, kg (lb)	1440 (3175)	1440 (3175)	1480 (3263)	1700 (3748)
Weight, wet, kg (lb)	1510 (3329)	1510 (3329)	1550 (3417)	1770 (3902)
Firing order	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
Compression ratio	17,5:1	16,5:1	16,5:1	16,5:1
Low idle, r/min.	900	900	900	900
High idle, rpm	1500/1800	1500/1800	1500/1800	1500/1800

Type designation	TAD1650GE	TAD1651GE
Power, prime/stand-by	Refer to the sales literature	
Torque, Prime/Standby	Refer to the sales literature	
No. of cylinders	6	6
Bore mm (inch)	144 (5.67)	144 (5.67)
Stroke mm (inch)	165 (6.50)	165 (6.50)
Displacement liter (inch ³)	16,12 (983.9)	16,12 (983.9)
Weight, dry kg (lb)	1440 (3175)	1480 (3263)
Weight, wet kg (lb)	1510 (3329)	1550 (3417)
Firing order	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
Compression ratio	16,5:1	16,5:1
Low idle, r/min.	900	900
High idle, rpm	1500/1800	1500/1800

Type designation	TAD1641VE	TAD1642VE TAD1643VE	TAD1650VE
Power, prime/stand-by	Refer to the sales literature		
Torque, Prime/Standby	Refer to the sales literature		
No. of cylinders	6	6	6
Bore mm (inch)	144 (5.67)	144 (5.67)	144 (5.67)
Stroke mm (inch)	165 (6.50)	165 (6.50)	165 (6.50)
Displacement liter (inch ³)	16,12 (983.9)	16,12 (983.9)	16,12 (983.9)
Weight, dry kg (lb)	1480 (3263)	1480 (3263)	1425 (3142)
Weight, wet kg (lb)	1550 (3417)	1550 (3417)	1495 (3296)
Firing order	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4
Compression ratio	17,5:1	17,5:1	18,0:1
Low idle, r/min.	600	600	700
High idle, rpm	1800	1800	1800–2000

Lubrication System

Oil	
Change volume, including filter change	48 liter (12.68 US gal)
TAD1650VE	53 liter (14 US gal)
Oil pressure, hot engine	
at operating speed	300-650 kPa (44–94 psi)
TAD1650VE	400–650 kPa (58–94 psi)
Oil filter	
Full flow filter	2
By-pass filter	1
Lube oil pump	
Type	Gear driven

Oil recommendations

Oil grade	Sulfur content in fuel, by weight		
	up to 0,5 %	0,5 – 1,0 %	more than 1,0 % ¹⁾
	Oil change interval: Reached first in operation:		
VDS-3 VDS-2 ²⁾	600 hrs / 12 month	300 hrs / 12 month	150 hrs / 12 month

NOTICE! Mineral based oil, as well as fully or semi-synthetic, can be used on condition that it complies with the quality requirements above.

1) If sulfur content is > 1.0 % by weight, use oil with TBN > 15.

2) The oil must also comply with at least one of the following specifications ACEA:E7, ACEA:E5, Global DHD-1, API:CI-4 or API:CH-4.

VDS = Volvo Drain Specification

ACEA = Association des Constructeurs Européenne d'Automobiles

API = American Petroleum Institute Global

DHD = Global Diesel Heavy Duty

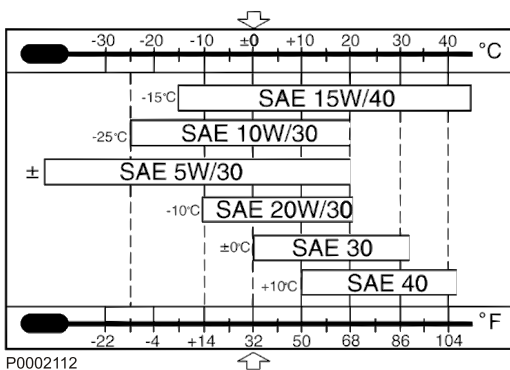
TBN = Total Base Number

Viscosity

Select the viscosity according to the table.

The temperature values refer to stable ambient temperatures.

* SAE 5W/30 refers to synthetic or semi-synthetic oils.



Fuel System

Feed pump	
Feed pressure at 600 rpm	min 100 kPa (14.5 psi)
Feed pressure at 1200 rpm	min 300 kPa (43,5 psi)
Feed pressure at full load	min 300 kPa (43,5 psi)
Bypass valve	
Opening pressure	400-550 kPa (58–80 psi)

Fuel specification

The fuel must comply with national and international standards for commercially supplied fuels, such as:

EN 590 (with nationally adapted environmental and cold weather requirements)

ASTM D 975 No 1-D och 2-D

JIS KK 2204

Sulfur content: Complying with legal requirements in each country. If the sulfur content exceeds 0.5 weight-percent, the oil change intervals shall be changed, refer to *Technical Data page 82*.

Extremely low sulfur content fuel (urban diesel in Sweden and city diesel in Finland) can cause a loss of up to 5 % of power and an increase in fuel consumption of about 2-3 %.

Biodiesel (FAME)

Vegetable oil esters (Fatty Acid Methyl Esters, FAME), also called "biodiesel", are increasingly available as a blending component in diesel fuels. Volvo Penta accepts the same FAME content as in major on-road fuels EN 590 and ASTM D975; i.e. today up to 7%, without any specific additional service requirements. Please contact your Volvo Penta Dealer for further information.

For engines produced after 1 Jan 2009 Volvo Penta accepts, with specific service requirements,

- max 30% FAME blend (FAME component in accordance with EN 14214 and diesel fuel in accordance with EN 590)
- max 20% FAME blend (FAME component in accordance with ASTM D6751 and diesel fuel in accordance with ASTM D975)

NOTICE!

Higher FAME blends will negatively impact performance, emissions and fuel consumption. Furthermore the function of the Stage 3B engine exhaust aftertreatment system will be negatively affected.

NOTICE!

Engines for emergency applications, e.g. genset standby, must only run with market diesel fuel with minimum FAME content.

NOTICE!

Tier 4i engines must only run with market diesel fuel.

NOTICE!

In case of cold starting problems shift to diesel fuel. Do not to use FAME below -10°C.

NOTICE!

Raw vegetable or animal oils do not meet EN 14214 and are not allowed as fuels or fuel blending components.

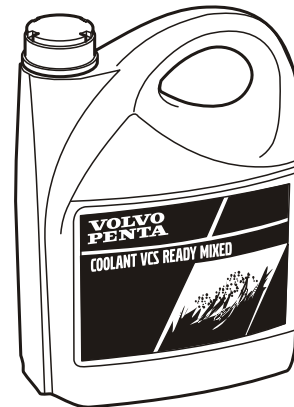
Cooling System

Type	Pressurized, sealed
Pressure cap, max. opening pressure	75 kPa (10.88 PSI)
Coolant quantity (engine):	33 liter (8.72 US gallon)
Coolant quantity (engine, radiator and hoses):	
TAD1640–42GE, TAD1641–43VE, TAD1650VE, TAD1650–51GE	60 liter (15.85 US gallon)
TWD1643GE	95 liter (25.1 US gallon)
Thermostat, quantity	1 pc.
Thermostat, opening temperature:	
TAD1640–42GE, TAD1641–43VE	86 °C (186.8 °F)
TAD1650VE, TWD1643GE	82 °C (179.6 °F)

Coolant

Volvo Penta Coolant VCS and VCS Ready Mixed (yellow colour) are based on Organic Acid Technology, OAT.

Volvo Penta Coolant and Coolant Ready Mixed (green colour) are silicate based.



P0013077



P0002094

Water Quality

ASTM D4985:

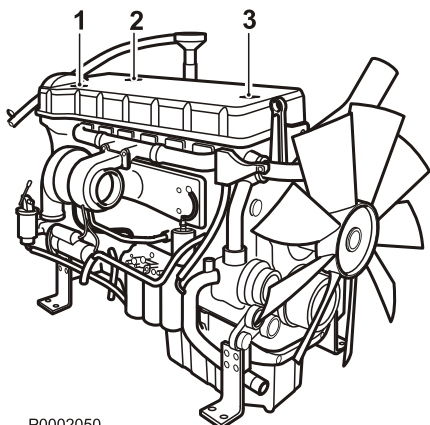
Total solid particles	<340 ppm
Total hardness	<9,5° dH
Chloride	<40 ppm
Sulfate	<100 ppm
pH value	5.5–9
Silica (acc. ASTM D859)	<20 mg SiO ₂ /l
Iron (acc. ASTM D1068)	<0.10 ppm
Manganese (acc. ASTM D858)	<0.05 ppm
Conductivity (acc. ASTM D1125)	<500 µS/cm
Organic content, COD _{Mn} (acc. ISO8467)	<15 mg KMnO ₄ /l

Electrical System

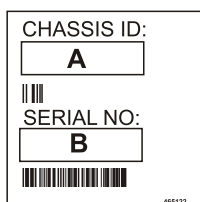
System voltage	24V
Alternator	
voltage/max. current	28V/80A
power app.	2200W
Alternative generating equipment (optional)	
voltage/max. current	28V/110A
power app.	2800W
Battery capacity	2 pcs. series connected 12 V, max. 220 Ah
Battery electrolyte density at +25°C °	
fully charged battery	1,28 g/cm ³ (1,24 g/cm ³)*
recharge battery at	1,20 g/cm ³ (1,20 g/cm ³)*

* Note. Applies to batteries with tropical acid.

Identification Numbers

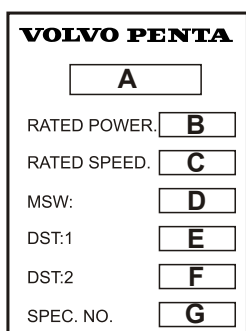


P0002050



P0002051

1
Chassis and serial number



P0002052

2
A Engine designation
B Engine power, net, (without fan)
C Max. engine speed
D Main software
E Dataset 1
F Dataset 2
G Product number



P0002053

3
1 Engine designation
2 Serial number
3 Specification number

VOLVO PENTA

Declaration for the installation of partially-completed machinery in accordance with Machinery Directive 2006/42/EC

Engine Manufacturer:

AB Volvo Penta
Gropegårdsgatan
SE 405 08 Göteborg
Sweden

Description of engine: 4-cycle diesel engine

Engine types covered by this declaration:

TAD1641VE	TAD1660VE	TAD1640GE	TWD1643GE
TAD1642VE	TAD1661VE	TAD1641GE	TWD1663GE
TAD1643VE	TAD1662VE	TAD1642GE	TWG1663GE
TAD1650VE		TAD1650GE	
		TAD1651GE	

Fundamental health and safety requirements applied to, and fulfilled by, the above-mentioned engines are described in the following items in Annex I; 1.1.3, 1.1.5, 1.4.2, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.3, 1.5.4, 1.5.6, 1.5.13, 1.6.1, 1.6.2, 1.6.4, 1.7.1, 1.7.1.1, 1.7.1.2, 1.7.4, 1.7.4.1 and 1.7.4.3.

The relevant technical documentation is compiled as described in part B of Annex VII.

Relevant information concerning the partially-completed machinery will be provided in suitable form upon justified requests from competent national authorities. The individual authorized to compile the relevant technical documentation is the signer of this declaration.

The harmonizing standards applied are:

EN ISO 12100-1: Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - Part 1: Basic terminology, methodology

EN ISO 12100-2: Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - Part 2: Technical principles

EN 1679-1: Reciprocating internal combustion engines - Safety - Part 1: Compression ignition engines

The partially-completed machinery also complies with the following relevant Directive:

2004/108/EC - Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive

Applied Standards: EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 12895, EN-ISO 14982 and EN 13309

These engines may not be put into operation before the completed machinery into which they are to be installed has been declared to conform with the provisions of Machinery Directive 2006/42/EC.

Name and function: Jennifer Åhlberg, Laws and Regulation
(the identity of the individual authorized to sign on behalf of the engine manufacturer or the latter's authorized representative).

Signature and title:



Date and place of issue: (yyyy/mm/dd) 2011/11/11 Gothenburg

PL-24/11



A series of 20 horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a guide for handwriting practice.

Alphabetical index

A		R	
After Engine Shutdown.....	27	Reading the Instruments.....	26
Air Filter, Check and Change.....	58	S	
Alarms.....	26	Service program.....	49
Alternator Belt, Change.....	60	Starting in Extreme Cold.....	24
B		Starting the Engine.....	23
Battery, Charging.....	76	Starting Using Auxiliary Batteries.....	25
Battery, Maintenance.....	75	Stop the Engine.....	27
Before Engine Shutdown.....	27	V	
Before Starting.....	22	Viscosity.....	82
Bleeding the Fuel System.....	65	W	
C		Water Quality.....	84
Charge Air Cooler, External Cleaning.....	70		
Charge Air Pipe, Leakage Check.....	59		
CIU (Control Interface Unit).....	21		
Coolant Filter, Change.....	71		
Coolant Level, Checking and Topping Up.....	68		
Coolant, Draining.....	70		
Cooling air filter.....	73		
Cooling System, Cleaning.....	71		
D			
DCU (Display Control Unit).....	11		
Declaration of Conformity.....	87		
Draining condensate, fuel system.....	65		
Drive Belt and Alternator Belt, Inspection.....	60		
Drive Belt, Change.....	61		
DU (Display Unit).....	17		
E			
Easy Link Instruments.....	21		
Electrical Connections.....	74		
EMS (Engine Management System).....	10		
Engine Fuel Filter Replacement.....	64		
Engine Oil, Change.....	63		
Engine, General.....	58		
Engines.....	9		
Erasing fault codes.....	35		
Extra Stop.....	28		
F			
Fault Tracing.....	30		
Fuel Pre-filter, Change.....	65		
Fuel System.....	64		
I			
Identification Numbers.....	86		
L			
Location of Sensors.....	55		
Lubrication System.....	62		
M			
Main switch.....	74		
Maneuvering.....	26		
N			
Never Use Start Spray.....	24		
O			
Oil Filter/By-pass Filter, Change.....	63		
Orientation.....	52		



A series of 25 horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a guide for handwriting practice.

© 2011 AB VOLVO PENTA
Volvo reserves the right to make changes
Printed on environmentally friendly paper



10.2. Bilaga B – Bruks- och underhållsanvisning för generatorn



User guide and maintenance manual

SDMO

Alternator

AT00310T-AT00351T-AT00390T-AT00440T
AT00461T-AT00601T-AT00682T-AT00750T
AT01512T-AT01600T-AT01630T-AT01741T
AT01800T-AT02070T-AT02260T-AT02450T
AT02880T-AT00751T-AT00810T-AT00900T
AT00911T-AT00971T-AT01050T-AT01130T
AT01132T-AT01310T-AT01340T-AT01370T

CONTENTS

1	Preface.....	2
1.1	General guidelines	2
1.2	Instructions and safety regulations (personal protection)	3
2	Applicable directives and standards.....	3
3	Specifications	3
3.1	Mass.....	3
4	Electrical characteristics.....	4
4.1	Resistances of windings.....	4
4.2	Excitation current of the exciter field.....	5
5	Maintenance	6
5.1	General checking of the installation.....	6
5.2	Cleaning the alternator	6
5.3	Checking the ventilation circuit	7
5.4	Checking bearings.....	7
5.4.1	Bearings lubricated for life.....	7
5.5	Checking the winding	7
5.6	Checking the windings and rotating diodes using separate excitation.....	8
5.7	Maintenance of the regulator	8
5.7.1	Recommendations	8
5.7.2	Access to connections and the regulation system	8
5.7.3	Regulator R220 (Scenario 2)	9
5.7.3.1	Presentation of the regulator	9
5.7.3.2	Setting the regulator	9
5.7.4	Regulator R250 (Scenario 2)	10
5.7.4.1	Presentation of the regulator	10
5.7.4.2	Setting the regulator	10
5.7.5	Regulator R438 (Scenario 1)	11
5.7.5.1	Presentation of the regulator	11
5.7.5.2	Setting the regulator	12
5.7.6	Regulator R450 (Scenario 1)	13
5.7.6.1	Presentation of the regulator	13
5.7.6.2	Setting the regulator	14
6	Repairing faults	15
6.1	Mechanical faults.....	15
6.2	Electrical faults	16

1 Preface

Two excitation type options:

- **Scenario 1:** AT00404TO4N - short circuit maintained at 3 times the rated current for 10s. (O for yes)
- **Scenario 2:** AT00404TN4N - short circuit maintained at 3 times the rated current for 10s. (N for no)



Reference	AR00310 - AT00351 AT00390 - AT00440 AT00461 - AT00601 AT00682 - AT00810	AT00750 - AT00751 AT00900 - AT00911 AT00971 - AT01050 AT01130 - AT01340 AT01370 - AT01600	AT01132 - AT01310 AT01512 - AT01630 AT01741 - AT01800 AT02070 - AT02260 AT02450 - AT02880
Regulator			
R220	Scenario 2		
R250		Scenario 2	Scenario 2
R438	Scenario 1	Scenario 1	
R450			Scenario 1

1.1 General guidelines

Before using your machine, it is important to read the whole of this maintenance manual. All necessary operations and interventions on this machine must be performed by a qualified technician. Our technical support service will be pleased to provide any additional information you may require.


The various operations described in this manual are accompanied by recommendations or symbols to alert the user to the potential risk of accidents. It is vital that you understand and take notice of the different warning symbols used.



In this manual, the warning messages are used as follows:

	<p>Immediate danger.</p> <p>Indicates an imminent danger which may result in death or serious injury. Failure to follow the instruction shown may pose serious risks to the health and life of those concerned.</p>
DANGER	
	<p>Potential danger.</p> <p>Indicates a dangerous situation if the warning is not heeded. Failure to follow the instruction indicated may cause minor injuries to those concerned or damage to equipment.</p>
IMPORTANT	

Note : SDMO reserves the right to modify the characteristics of its products at any time to incorporate the latest technological developments. The information contained in this document are subject to change without previous notice.

1.2 Instructions and safety regulations (personal protection)

	<p>RISK OF INJURY.</p> <p>During operation, do not allow anyone to stand in front of the air outlet guards, in case anything is ejected from them.</p>
IMPORTANT	Do not allow children younger than 14 to go near the air outlet guards.

	<p>RISK OF BURN.</p> <p>Never touch the alternator during operation or immediately after the stopping of the unit because some surface parts might still be very hot.</p>
IMPORTANT	
	<p>It is forbidden to spray or put any liquid containers on electrical parts.</p> <p>Electric rotating machines have dangerous parts : when operating they have live and rotating components. Therefore:</p> <ul style="list-style-type: none"> - improper use, - the removal of protective covers and the disconnection of protection devices, - inadequate inspection and maintenance can cause personal injury or property damage.
IMPORTANT	

2 Applicable directives and standards

DIRECTIVES:

- Low Voltage Directive no. 2006/95/EC of 12 December 2006
- Machinery Directive no. 2006/42/EC of 17 May 2006
- EMC Directive no.2004/108/EC of 15 December 2004

STANDARDS:

- EN 55011, Group 1, Class B : "Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measuring"
- EN and IEC 60034 – 1 "Rotating electrical machines - Part 1: Rating and Performance"
- IEC 60034 – 5 – "Rotating electrical machines, Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines"
- ISO 8528 – 3 – "Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets – Part 3: Alternating current generators for generating sets"

3 Specifications

3.1 Mass

Alternator Reference	AT00310	AT00351	AT00390	AT00440	AT00461	AT00601	AT00682	AT00750	AT00751
Total (kg)	90	100	105	110	140	165	180	301	301
Rotor (kg)	30	35	35	40	53	63	69	120	120
Alternator Reference	AT00810	AT00900	AT00911	AT00971	AT01050	AT001130	AT01132	AT01310	AT01340
Total (kg)	215	405	338	330	374	460	600	700	439
Rotor (kg)	75	140	136	120	150	165	250	260	178
Alternator Reference	AT01370	AT01512	AT01600	AT01630	AT01741	AT01800	AT02070	AT02260	AT02450
Total (kg)	515	800	570	1000	1000	850	1130	1000	1255
Rotor (kg)	185	290	210	390	390	320	445	380	495
Alternator Reference	AT02880								
Total (kg)	1400								
Rotor (kg)	550								

4 Electrical characteristics

4.1 Resistances of windings

Scenario 1 : short circuit maintained at 3 times the rated current for 10s. (Yes)

Alternator reference	AT00310	AT00351	AT00390	AT00440	AT00461	AT00601	AT00682	AT00751	AT00750
Resistance at 20°C (Ω)									
Stator L/N	0,48	0,41	0,35	0,28	0,22	0,16	0,135	0,0503	0,0503
Rotor	3,3	3,5	3,8	4,3	0,67	0,78	0,85	2,354	2,354
Field	6,6	6,6	6,6	6,6	7,35	7,35	7,35	0,422	7,262
Armature	1,40	1,40	1,40	1,40	0,20	0,20	0,20	7,262	0,422
Auxil wdg :X1, X2	0,36	0,38	0,34	0,32	0,402	0,335	0,307	0,341	0,341
Auxil wdg : Z1, Z2	0,31	0,33	0,36	0,33	0,507	0,458	0,426	0,627	0,627
Alternator Reference	AT00810	AT00900	AT00911	AT00971	AT01050	AT01130	AT01132	AT01310	AT01340
Resistance at 20°C (Ω)									
Stator L/N	0,095	0,046	0,039	0,063	0,0335	0,036	0,022	0,0182	0,0236
Rotor	0,91	2,51	2,578	1,96	2,805	2,91	0,23	0,24	3,291
Armature	0,20	0,5	0,459	0,23	0,459	0,5	0,035	0,035	0,459
Field	7,35	4,6	8,068	4,6	8,068	4,6	13,7	13,7	8,068
Auxil wdg :X1, X2	0,313	0,3	0,304	0,21	0,288	0,21	0,331	0,301	0,247
Auxil wdg : Z1, Z2	0,433	0,5	0,751	0,4	0,575	,032	0,562	0,495	0,524
Alternator Reference	AT01370	AT01512	AT01600	AT01630	AT01741	AT01800	AT02070	AT02260	AT02450
Resistance at 20°C (Ω)									
Stator L/N	0,024	0,0148	0,019	0,0081	0,0081	0,012	0,0063	0,0085	0,0081
Rotor	3,32	0,264	3,66	0,77	0,77	0,295	0,88	0,343	0,77
Armature	0,5	0,035	0,5	0,128	0,128	0,035	0,128	0,037	0,128
Field	4,6	13,7	4,6	17,4	17,4	13,7	17,4	15,3	17,4
Auxil wdg :X1, X2	0,17	0,158	0,16	0,41	0,39	0,181	0,39	0,247	0,28
Auxil wdg : Z1, Z2	0,28	0,341	0,21	0,69	0,5	0,541	0,65	0,548	0,54
Alternator Reference	AT02880								
Stator L/N	0,0039								
Rotor	1,1								
Armature	0,128								
Field	17,4								
Auxil wdg :X1, X2	0,31								
Auxil wdg : Z1, Z2	0,53								

Scenario 2 : short circuit maintained at 3 times the rated current for 10s. (No)

Alternator Reference	AT00310	AT00351	AT00390	AT00440	AT00461	AT00601	AT00682	AT00750	AT00751
Resistance at 20°C (Ω)									
Stator L/N	0,22	0,19	0,16	0,13	0,22	0,16	0,135	0,0503	0,48
Rotor	3,3	3,5	3,8	4,,3	0,67	0,78	0,85	2,354	3,3
Armature	1,40	1,40	1,40	1,40	0,20	0,20	0,20	0,422	0,422
Field	12,5	12,5	12,5	12,5	17,6	17,6	17,6	11,647	11,647
Alternator Reference	AT00810	AT00900	AT00911	AT00971	AT01050	AT01130	AT01340	AT01370	AT01600
Resistance at 20°C (Ω)									
Stator L/N	0,095	0,046	0,41	0,063	0,0335	0,036	0,0236	0,024	0,019
Rotor	0,91	2,51	3,5	1,96	2,805	2,91	3,291	3,32	3,66
Armature	0,20	0,5	0,459	0,23	0,459	0,5	0,459	0,5	0,5
Field	17,6	18,4	12,941	18,4	12,941	18,4	12,941	18,4	18,4

4.2 Excitation current of the exciter field

Scenario 1 : short circuit maintained at 3 times the rated current for 10s. (Yes)

Reference Alternator	AT00310	AT00351	AT00390	AT00440	AT00461	AT00601	AT00682	AT00750	AT00751
Field excitation current i exc (A) 400 V - 50 Hz									
No load	1,1	1,1	1,1	1,1	0,55	0,56	0,56	0,96	0,96
At rated load	3,2	3,2	3,1	3	1,81	1,85	1,84	2,61	2,92

Reference Alternator	AT00810	AT00900	AT00911	AT00971	AT01050	AT01130	AT01132	AT01310	AT01340
Field excitation current i exc (A) 400 V - 50 Hz									
No load	0,57	0,5	0,92	0,74	0,83	1	1,1	1,1	0,85
At rated load	1,90	2,1	2,89	1,46	3,08	3,8	4	3,8	3,05

Reference Alternator	AT01370	AT01512	AT01600	AT01630	AT01741	AT01800	AT02070	AT02260	AT02450
Field excitation current i exc (A) 400 V - 50 Hz									
No load	1,2	1,1	1	1	1	1,2	0,9	1,1	1
At rated load	4	4,1	3,8	4	4	4	3,8	3,5	3,65

Reference Alternator	AT02880
Field excitation current i exc (A) 400 V - 50 Hz	
No load	0,95
At rated load	3,75

Scenario 2 : short circuit maintained at 3 times the rated current for 10s. (No)

Reference Alternator	AT00310	AT00351	AT00390	AT00440	AT00461	AT00601	AT00682	AT00750	AT00751
Field excitation current i exc (A) 400 V - 50 Hz									
No load	0,8	0,8	0,8	0,8	0,84	0,86	0,86	0,74	0,74
At rated load	2,1	2,2	2,2	2,1	2,8	2,85	1,84	2,03	2,27



Reference Alternator	AT00810	AT00900	AT00911	AT00971	AT01050	AT01130	AT01132	AT01310	AT01340
Field excitation current i exc (A) 400 V - 50 Hz									
No load	0,87	0,5	0,71	0,74	0,65	0,5	1,1	1,1	0,66
At rated load	2,90	2,1	2,24	1,46	2,39	1,9	4	3,8	2,36

Reference Alternator	AT01370	AT01512	AT01600	AT01630	AT01741	AT01800	AT02070	AT02260	AT02450
Field excitation current i exc (A) 400 V - 50 Hz									
No load	0,6	1,1	0,5	1	1	1,2	0,9	1,1	1
At rated load	2	4,1	1,9	4	4	4	3,8	3,5	3,65

Reference Alternator	AT02880
Field excitation current i exc (A) 400 V - 50 Hz	
No load	0,95
At rated load	3,75

5 Maintenance


5.1 General checking of the installation

	ELECTRICAL EQUIPEMENT – RISK OF ELECTRICAL SHOCK All work on the alternator terminals during reconnection or checks must be made with absolute certainty of no tension in them.	
DANGER		

- Check the operation at regular intervals (no abnormal noise or vibration).
- Check the tightness of all nuts and bolts in particular of the electric connections.

5.2 Cleaning the alternator

Electrical part


	Do not use: trichlorethylene, perchlorethylene, trichloroethane or any alkaline products.
IMPORTANT	


- Use commercially-available volatile degreasing agents.

Nota : The insulating components and the impregnation system are not at risk of damage from solvents.

- Avoid letting the cleaning product run into the slots.
- Apply the product with a brush, sponging frequently to avoid accumulation in the housing.
- Dry the winding with a dry cloth and let any traces evaporate before reassembling the machine.
- Check the winding insulation.



Mechanical part

	These operations must be performed at a cleaning station, equipped with a vacuum system that collects and flushes out the products used.
IMPORTANT	

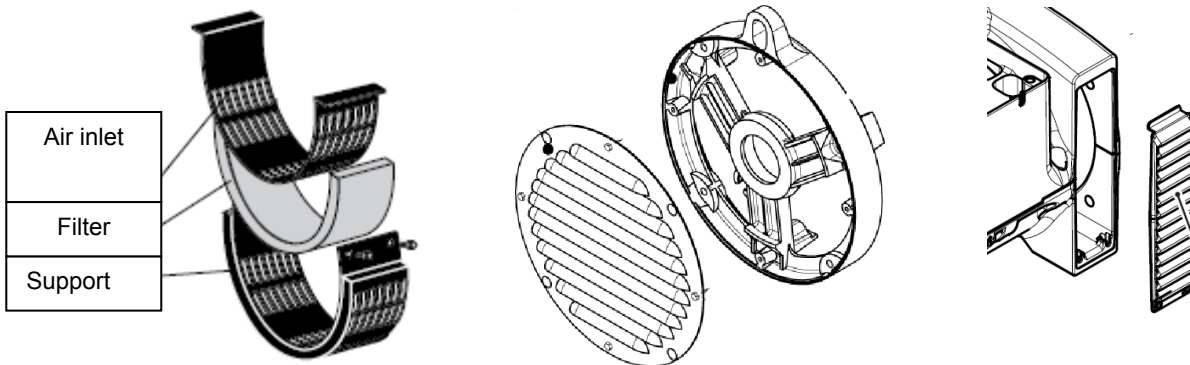
	Cleaning the machine using water or a highpressure washer is strictly prohibited. Any problems arising from such treatment are not covered by our warranty.
IMPORTANT	Use compressed air only in low pressure for the alternator external cleaning.

- Degrease the alternator using a brush and detergent(suitable for paintwork).
- Dust using an air gun.
- If the machine is fitted with air inlet and outlet filters, clean them routinely at regular intervals.
- In the case of dry dust, clean the filter using compressed air and/or replace it if it is clogged.
- After cleaning the alternator, it is essential to check the winding insulation

5.3 Checking the ventilation circuit

	<p>ELECTRICAL EQUIPMENT - RISK OF ELECTRIC SHOCK</p> <p>Removing the filters should be done when the installation is stopped, this operation gives access to parts that could be under voltage.</p>	
DANGER		

- Ensure that air flow is not reduced by partial blocking of the suction and discharge grids: mud, fiber, grease, etc ...
 - Check for corrosion or abrasion grids air outlet.
- If your system is equipped with filters:
- Remove the grid and remove the filter.
 - Clean the filter with low pressure compressed air or replace if it is clogged.




5.4 Checking bearings

5.4.1 Bearings lubricated for life

The approximate lifetime of the grease (depending on use) is 20 000 hours or 3 years.



- Control the temperature rising of the bearings which must not exceed 90 ° C.
- In the case of exceeding this value, stop the alternator and proceed to a checking.
- Contact an authorized agent for bearings change.

5.5 Checking the winding

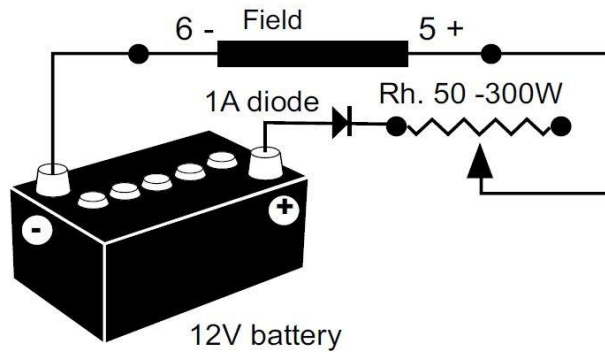
	<p>The insulation must be higher than 1 MΩ for the stator and 100 000 Ω for the other windings. Damage caused to the AVR in such conditions is not covered by our warranty.</p>
IMPORTANT	

- Disconnect all AVR wires.
 - Check the winding insulation by performing a high voltage test.
- The resistance values of the different windings are given in section '*Resistance windings*'.
- To restore the minimum values of 1 M Ω and 100 000Ω, two methods are possible :
- Dry out the machine for 24 hours in a drying oven at a temperature of 110 °C (without the regulator).
- or
- Blow hot air into the air intake, having made sure that the machine is rotating with the exciter field disconnected.

5.6 Checking the windings and rotating diodes using separate excitation

	<p>ELECTRICAL EQUIPMENT - RISK OF ELECTRIC SHOCK</p> <p>During this procedure, make sure that the alternator is disconnected from any external load and inspect the terminal box to check that the connections are fully tightened.</p>	
<p>DANGER</p>		

1. Stop the unit, disconnect and isolate the AVR wires.
2. Connect a 12 V battery in series with a rheostat of approximately 50 ohms - 300 W and a diode on both exciter field wires (5+) and (6-).




This system should have characteristics which are compatible with the field excitation power of the machine (see the nameplate).

3. Run the unit at its rated speed.
4. Gradually increase the exciter field current by adjusting the rheostat or the variac and measure the output voltages on L1 - L2 - L3, checking the excitation voltage and current at no load (see the machine nameplate or ask for the factory test report).

When the output voltage is at its rated value and balanced within 1% for the rated excitation level, the machine is in good working order. The fault therefore comes from the AVR or its associated wiring (ie. sensing, auxiliary windings).

5.7 Maintenance of the regulator

5.7.1 Recommendations

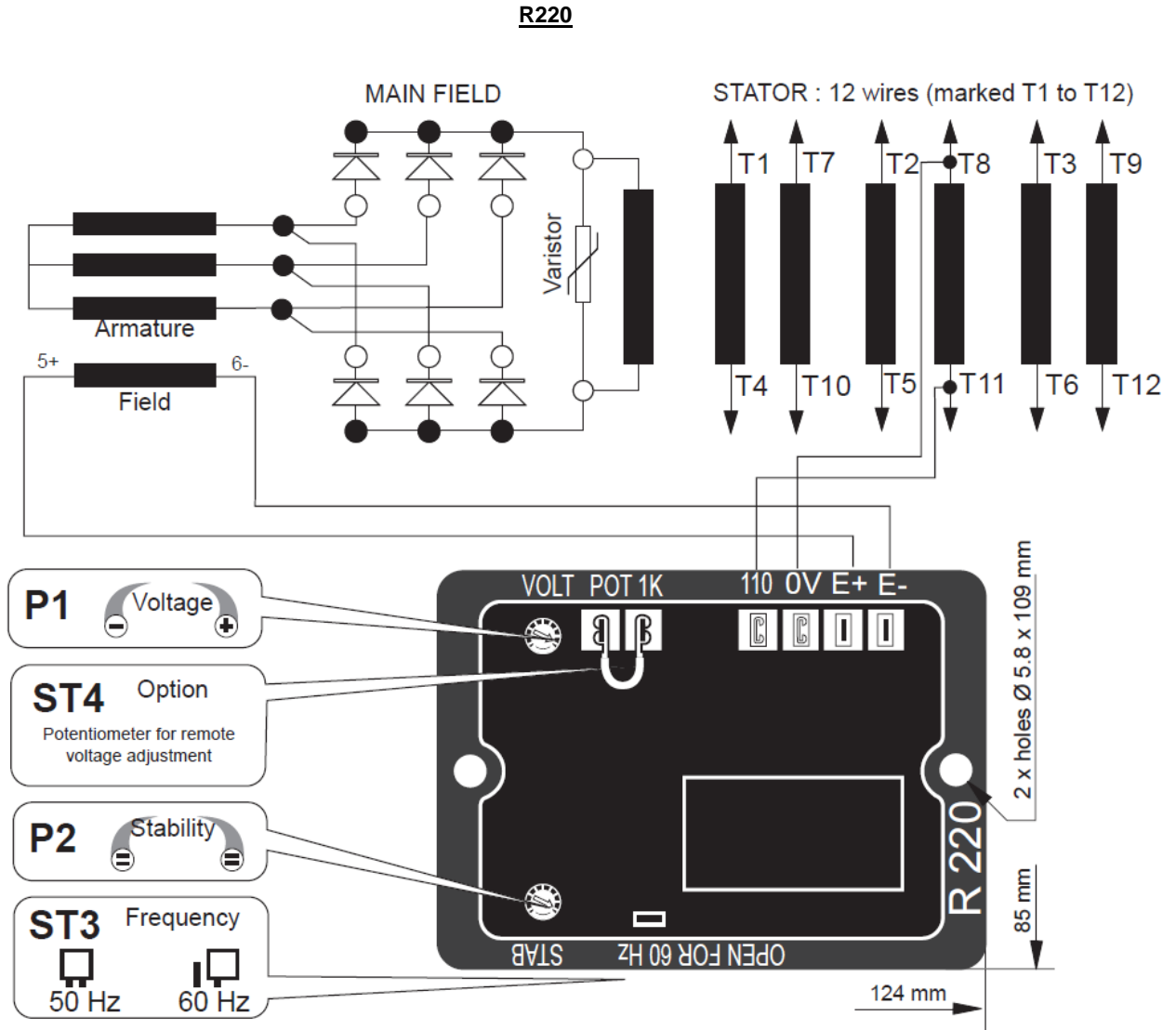
	<p>During the warranty period, this operation should only be carried out in an approved workshop or in our factory, otherwise the warranty may be invalidated.</p> <p>Whilst being handled, the machine should remain horizontal (rotor not locked in position). Check how much the machine weighs before choosing the lifting method.</p>
<p>IMPORTANT</p>	

5.7.2 Access to connections and the regulation system

Access directly by removing the box lid or the AVR access door.

5.7.3 Regulator R220 (Scenario 2)

5.7.3.1 Presentation of the regulator

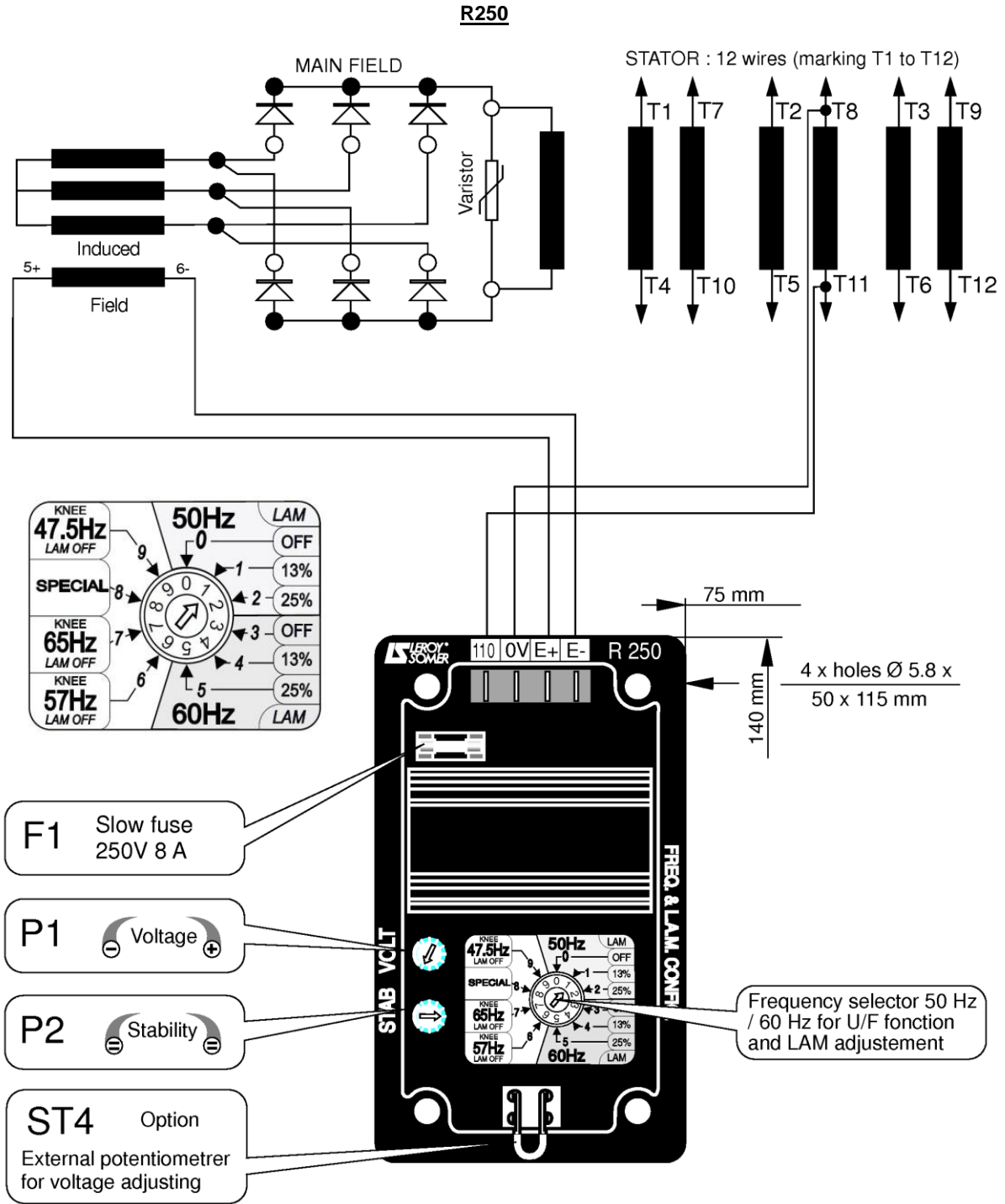


5.7.3.2 Setting the regulator

- Check that all connections, the position of the encoder, the straps and add-ons are repositioned identically than the initial regulator.
- Make the adjustment of the regulator as follows :
 1. Set the P1 potentiometer (voltage adjustment) fully anti-clockwise.
 2. Set the voltage adjustment potentiometer in centre position.
 3. Run the alternator at its rated speed. If the voltage does not increase, the magnetic circuit should be remagnetized.
 4. Turn the AVR voltage adjustment potentiometer P1 slowly until the output voltage rated value is obtained.
 5. Adjust the stability setting using P2.

5.7.4 **Regulator R250 (Scenario 2)**

5.7.4.1 **Presentation of the regulator**

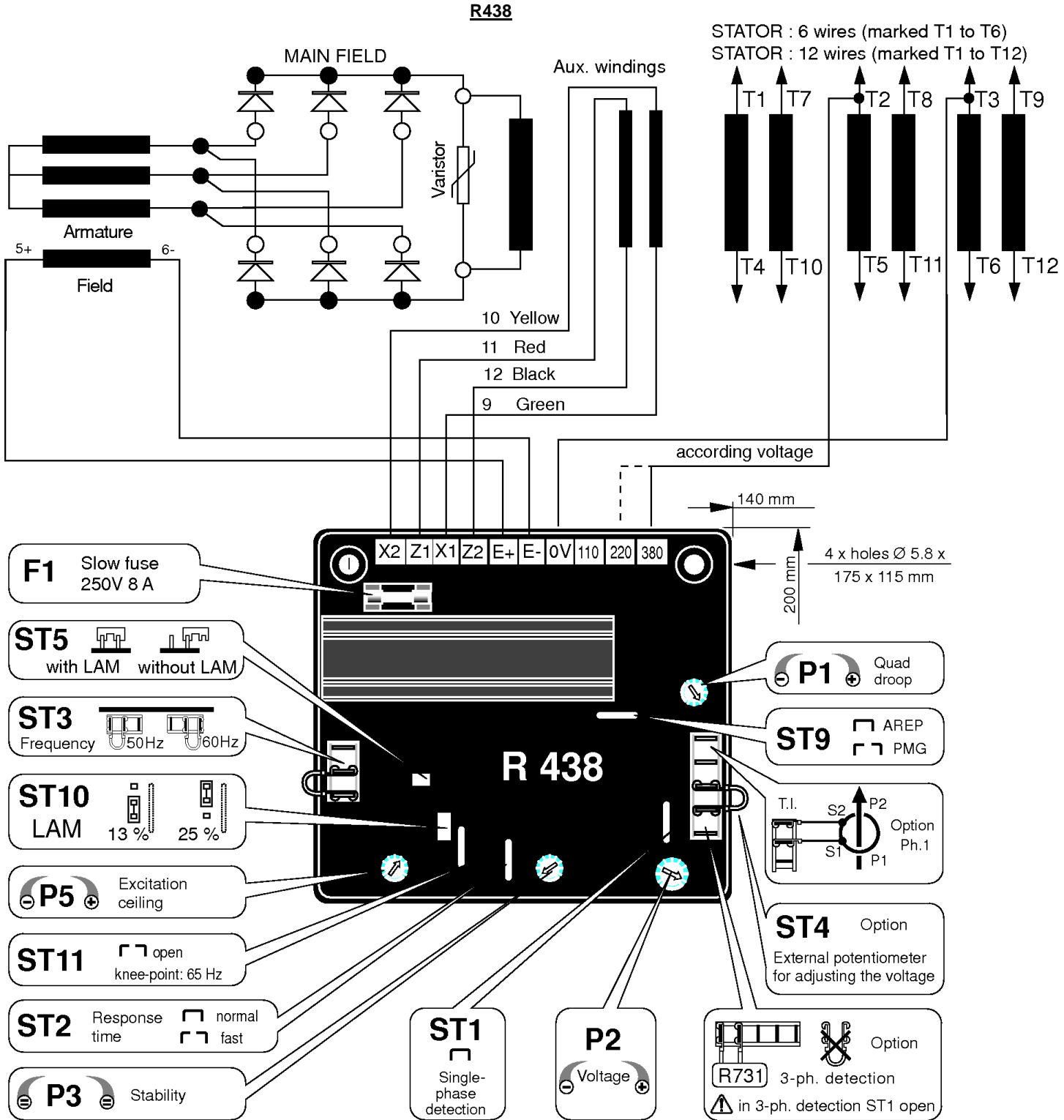


5.7.4.2 **Setting the regulator**

- Check that all connections, the position of the encoder, the straps and add-ons are repositioned identically than the initial regulator.
- Make the adjustment of the regulator as follows :
 1. Set the P1 potentiometer (voltage adjustment) fully anti-clockwise.
 2. Set the voltage adjustment potentiometer in centre position.
 3. Run the alternator at its rated speed. If the voltage does not increase, the magnetic circuit should be remagnetized.
 4. Turn the AVR voltage adjustment potentiometer P1 slowly until the output voltage rated value is obtained.
 5. Adjust the stability setting using P2.

5.7.5 Regulator R438 (Scenario 1)

5.7.5.1 Presentation of the regulator







5.7.5.2 Setting the regulator

Stability adjustments in standalone operation

Make the adjustment of the regulator as follows :

Adjust the potentiometers in their Initial settings (see table below).

Action	Factory setting	Pot.
Voltage minimum fully anti-clockwise	400V - 50 Hz (Input0 - 380 V)	
Stability	Not set (centre position)	
Voltage quadrature droop (// operation with C.T.) - 0 quadrature loop fully anti-clockwise.	Not set (fully anticlockwise)	
Excitation ceiling Limit of excitation and short-circuit current, minimum fully anti-clockwise.	10 A maximum	

1. Remote voltage adjustment potentiometer : centre (ST4 jumper removed).
2. Install a D.C. analogue voltmeter (needle dial) cal. 50V on terminals E+, E- and an A.C. voltmeter cal 300 - 500 or 1000V on the alternator output terminals.
3. Make sure that the **ST3** jumper is positioned on the desired frequency (50 or 60 Hz).
4. Voltage potentiometer **P2** at minimum, fully anti-clockwise. Stability potentiometer **P3** to around 1/3 of the anti-clockwise limit.
5. Start the engine and set its speed to a frequency of 48 Hz for 50 Hz, or 58 for 60 Hz.
6. Set the output voltage to the desired value using **P2**. Rated voltage UN for solo operation (eg. 400 V). Or UN + 2 to 4% for parallel operation with C.T. (eg. 410 V) If the voltage oscillates, use P3 to make adjustments (try both directions) observing the voltage between E+ and E- (approx. 10V D.C.).

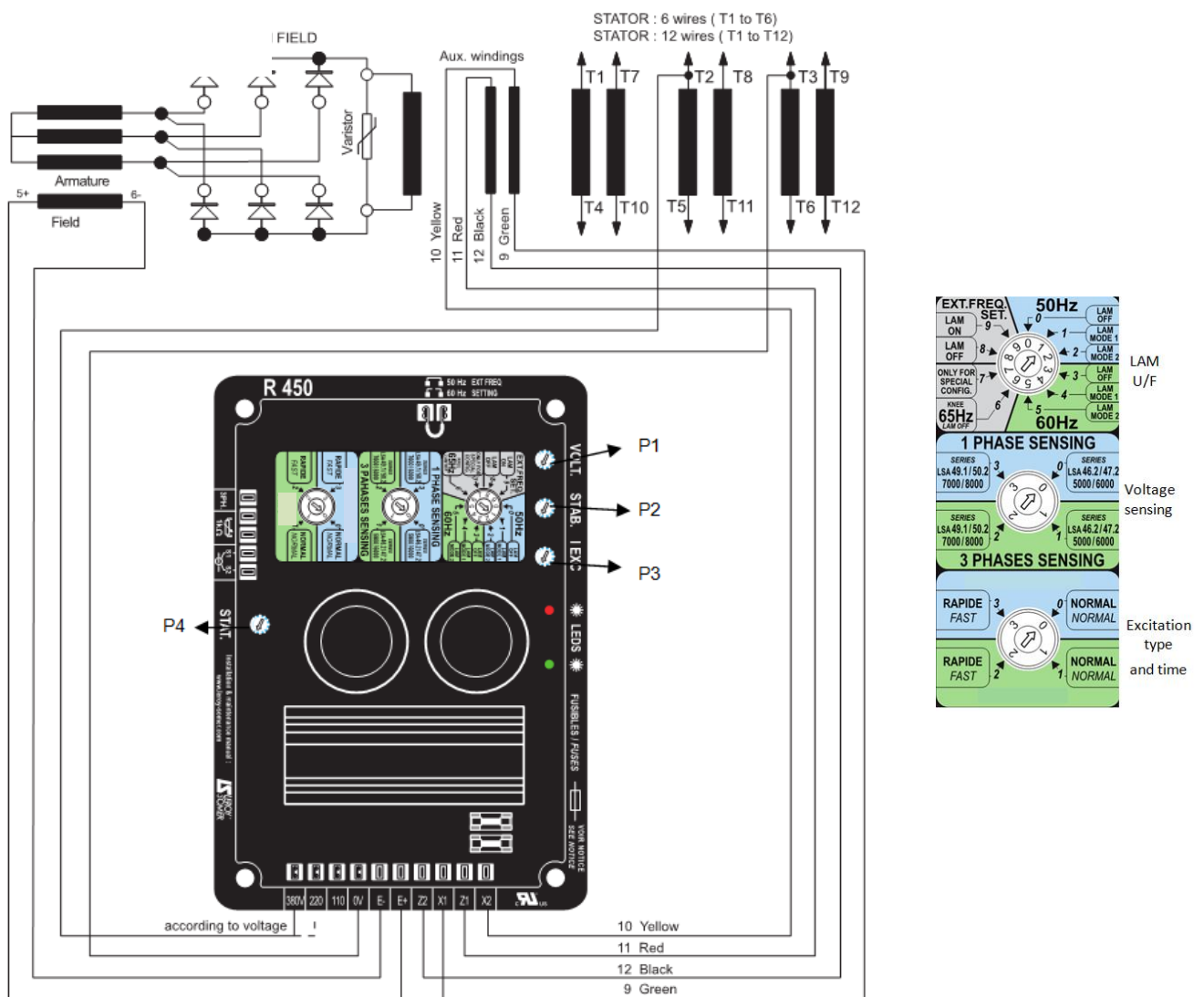
The best response times are obtained at the limit of the instability. If no stable position can be obtained, try disconnecting or replacing the ST2 jumper (normal/fast).

7. Check LAM operation : **ST5** closed.
8. Vary the frequency (speed) around 48 or 58 Hz according to the operating frequency, and check the change in voltage from that observed previously (~ 15%).
9. Readjust the speed of the unit to its rated no-load value.

5.7.6 Regulator R450 (Scenario 1)

5.7.6.1 Presentation of the regulator

R450







5.7.6.2 Setting the regulator

Adjusting the voltage and the stability


Make the adjustment of the regulator as follows :

1. Adjust the potentiometers in their Initial settings (see table below).

Action	Factory setting	Pot.
Voltage minimum fully anti-clockwise	400V -50Hz	
Stability	Not set (centre position)	
Excitation ceiling - Factory-sealed	10A maximum	
Voltage quadrature droop (// operation with C.T.) - 0 quadrature droop fully anti-clockwise	Not set (fully anti-clockwise)	

2. Install a D.C. analogue voltmeter (needle dial) cal. 100 V on terminals F+, F- and an A.C. voltmeter cal. 300 - 500 or 1000 V on the alternator output terminals and check the rotating switch selection.
3. Adjust the voltage potentiometer P1 at minimum, fully anti-clockwise then adjust the stability potentiometer P2 around 1/3 in from the anti-clockwise stop..
4. Start the engine and set its speed to a frequency of 48 Hz for 50 Hz, or 58 for 60 Hz.
5. Set the output voltage to the desired value using P1, rated voltage U_N for solo operation (eg. 400 V) or $U_N + 2$ to 4% for parallel operation with C.T. (eg. 410 V -). If the voltage oscillates, use P2 to make adjustments (try both directions), observing the voltage between F+ and F- (approx. 10 V D.C.). The best response time is obtained at the limit of the instability. If no stable position can be obtained, try selecting the fast position.
6. Check LAM operation: depending on the rotating switch selection.
7. Vary the frequency (speed) around 48 or 58 Hz according to the operating frequency, and check the change in voltage from that observed previously (~ 15%).
8. Readjust the speed of the genset to its rated no-load value.

6 Repairing faults

	When working on the rotating diodes, the excitation (induced, inductors) or the main field, contact an authorized dealer.
IMPORTANT	

6.1 Mechanical faults

Fault		Action
Bearing	Excessive overheating of one or both bearings (bearing temperature 80°C above the ambient temperature) (With or without abnormal bearing noise)	If the bearing has turned blue or if the grease has turned black, change the bearing. Bearing not fully locked (abnormal play in the bearing cage) End shields incorrectly aligned
Abnormal temperature	Excessive overheating of alternator frame (more than 40° C above the ambient temperature)	Air flow (inlet-outlet) partially clogged or hot air is being recycled from the alternator or engine Alternator operating at too high a voltage (>105% of Un on load) Alternator overloaded
Vibrations	Too much vibration	Misalignment (coupling) Defective mounting or play in coupling Rotor balancing fault (Engine - Alternator)
	Excessive vibration and humming noise coming from the machine	Phase imbalance Stator short-circuit
Abnormal noise	Alternator damaged by a significant impact, followed by humming and vibration	System short-circuit Misparalleling Possible consequences Broken or damaged coupling Broken or bent shaft end Shifting and short-circuit of main field Fan fractured or coming loose on shaft Irreparable damage to rotating diodes/AVR, surge suppressor

6.2 Electrical faults

	ELECTRICAL EQUIPMENT - RISK OF ELECTRIC SHOCK After operational testing, replace all access panels or covers.	
DANGER		

Fault	Action	Effect	Check/Cause
No voltage at no load on start-up	Connect a new battery of 4 to 12 volts to terminals E- and E+, respecting the polarity, for 2 to 3 seconds	The alternator builds up and its voltage is still correct when the battery is removed.	- Lack of residual magnetism
		The alternator builds up but its voltage does not reach the rated value when the battery is removed.	- Check the connection of the voltage reference to the AVR - Faulty diode - Armature short-circuit
		The alternator builds up but its voltage disappears when the battery is removed.	- Faulty AVR - Field windings open circuit (check winding) - Main field winding open circuit (check the resistance)
Voltage too low	Check the drive speed	Correct speed	Check the AVR connections (possible AVR failure) - Field windings short-circuited - Rotating diodes burnt out - Main field winding short-circuited - Check the resistance
		Speed too low	Increase the drive speed (do not touch the AVR voltage pot. (P2) before running at the correct speed)
Voltage too high	Adjust AVR voltage potentiometer	Adjustment ineffective	Faulty AVR
Voltage oscillations	Adjust AVR stability potentiometer	If no effect : try normal / fast recovery modes (ST2)	- Check the speed : possibility of cyclic irregularity - Loose connections - Faulty AVR - Speed too low when on load (or U/F knee-point set too high)
Voltage correct at no load and too low when on load (*)	Run at no load and check the voltage between E+ et E- on the AVR		Check the speed (or U/F knee-point set too high)
			- Faulty rotating diodes - Short-circuit in the main field. Check the resistance. - Faulty exciter armature. Check the resistance.
(*) Warning : During single-phase operation, check that the sensing wires from the AVR are connected to the correct output terminals.			
Voltage disappears during operation (**)	Check the AVR, the surge suppressor, the rotating diodes, and replace any defective components	The voltage does not return to the rated value.	- Exciter winding open circuit - Faulty exciter armature - Faulty AVR - Main field open circuit or short-circuited
(**)(R450/R438) Warning : The AVR internal protection may cut in (overload lost connection, short circuit).			



10.3. Bilaga C – Felkoder för John Deere- och Volvomotorer

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beskrivning	Kommentar
28									Läge för gasreglage nr 3	
					3				Gasreglagets spänning hög, kortslutning mot V+	Kortslutning mot V+
					4				Gasreglagets spänning låg, kortslutning mot V-	Kortslutning mot V-
29									Läge för gasreglage nr 2	
					3				Gasreglagets spänning hög, kortslutning mot V+	Kortslutning mot V+
					4				Gasreglagets spänning låg, kortslutning mot V-	Kortslutning mot V-
					14				Gasreglagets spänning utanför tillåtet intervall	
84									Fordonets hastighet	
					2				Fordon ogiltigt eller saknas	Ej möjligt vid användning i generatoraggreat
					31				Fordonshastigheten inte avpassad	
91	91		91	132					Gaspedalens läge	FMI inte fastställd för alla Volvomotorer
					3				Gasreglagets spänning hög, kortslutning mot V+	Ej möjligt vid användning i generatoraggreat, angivna koder enligt CAN-protokollet/J1587 för Volvo.
					4				Gasreglagets spänning låg, kortslutning mot V-	
					7				Ogiltig kalibrering av gasreglage	
					8				Onormal pulsvidd för gasreglagets PWM	
					9				Gasreglage ogiltigt (CAN-värde)	
					10				Gasreglagets spänning under nedre gräns	
					13				Avbruten kalibrering av gasreglage	
					14				Gasreglagets spänning utanför tillåtet intervall	
94			94						Bränsleledningens tryckgivare	
					1				Mycket lågt bränsletillförseltryck	
					3				Hög ingångsspänning för bränsleledningstryck	Kortslutning mot V+
					4				Låg ingångsspänning för bränsleledningstryck	Kortslutning mot V-
					5				Avbrott i kretsen till bränsleledningens tryckgivare	
					10				Förlust av bränsleledningstryck upptäckt	
					13				Bränsleledningstrycket högre än förväntat	
					16				Något förhöjt bränsletillförseltryck	
					17				Bränsleledningstryck byggs inte upp	
					18				Något lågt bränsletillförseltryck	



SPN			PID		FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beskrivning	Kommentar
97			97						Givare för vatten i bränsle	
					0				Vattenförekomst i bränsle känns av konstant	
					3				Hög ingångsspänning, givare för vatten i bränsle	Kortslutning mot V+
					4				Låg ingångsspänning, givare för vatten i bränsle	Kortslutning mot V-
					16				Vatten har upptäckts i bränslet	
					31				Vatten har upptäckts i bränslet	
98			98						Oljenivågivare	
					1				Oljenivån är lägre än normalt	
					3				Hög ingångsspänning, oljenivågivare	Kortslutning mot V+
					4				Låg ingångsspänning, oljenivågivare	Kortslutning mot V-
					5				Avbrott i oljenivågivarens krets	
100	100		100						Oljetrycksgivare	
					1				Mycket lågt oljetryck i motorn	
					3				Hög ingångsspänning, oljetrycksgivare	Kortslutning mot V+
					4				Låg ingångsspänning, oljetrycksgivare	Kortslutning mot V-
					5				Avbrott i oljetrycksgivarens krets	
					17				Lågt oljetryck i motorn	
					18				Något lågt oljetryck i motorn	
					31				Oljetryck upptäckt vid avstängd motor	
102	273		102						Givare för lufttryck i grenrör	
					0				Lufttryck i grenrör högre än normalt	
					1				Lufttryck i grenrör lägre än normalt	
					2				Osammanhängande mätning av lufttryck	
					3				Hög ingångsspänning, givare för lufttryck i grenrör	Kortslutning mot V+
					4				Låg ingångsspänning, givare för lufttryck i grenrör	Kortslutning mot V-
					15				Lufttryck i grenrör något svagt	
					16				Svagt lufttryck i grenrör	
103									Givare för turbohastighet	
					0				För hög turbohastighet	
					5				Avbrott i kretsen till givaren för turbohastighet	
					6				Givare kortsluten till jord	Kortslutning mot V-
					8				Ogiltig hastighetssignal	
					31				Återkommande fel i hastighetsinformationen	



SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beskrivning	Kommentar
105			105						Givare för lufttemperatur i grenrör	
					0				Lufttemperatur i grenrör mycket hög	
					3				Hög ingångsspänning, givare för lufttemperatur i grenrör	
					4				Låg ingångsspänning, givare för lufttemperatur i grenrör	
					5				Avbrott i kretsen till givare för lufttemperatur i grenrör	
					15				Mycket hög lufttemperatur.	
					16				Lufttemperatur i grenrör något hög	
106			106						Givare för tryck i insugsluft	
					0				Insugsluftens tryck högre än normalt	
					3				Hög ingångsspänning, givare för tryck i insugsluft	
					5				Avbrott i kretsen till givare för tryck i insugsluft	
107			107						Givare för tryckskillnad i luftfilter	
					0				Stor igensättning av luftfilter	
					3				Hög ingångsspänning, givare för tryckskillnad i luftfilter	
					4				Låg ingångsspänning, givare för tryckskillnad i luftfilter	
					5				Avbrott i kretsen till givaren för tryckskillnad i luftfilter	
					31				Stor igensättning av luftfilter	
108	274		108						Givare för luftryck	Används inte med EDC III och EMS2
					2				Ogiltigt luftryck	
					3				Högt luftryck givare kortslutning mot hög	
					4				Högt luftryck givare kortslutning mot låg	
					17				Högt luftryck	Tillval elektronisk styrmodul, givare ej ansluten



SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beskrivning	Kommentar
110	110		110						Givare för kylvätsketemperatur	
					0				Kylvätsketemperatur mycket hög	
					3				Hög ingångsspänning, givare för kylvätsketemperatur	
					4				Låg ingångsspänning, givare för kylvätsketemperatur	
					5				Avbrott i kretsen till givare för kylvätsketemperatur	
					15				Kylvätsketemperatur hög, minst allvarlig	
					16				Kylvätsketemperatur något hög	
					17				Vattentemperatur mycket låg	
					31				Kylvätsketemperatur hög	
111			111						Givare för kylvätskenivå	
					0				Motorkylvätskenivå låg	
					1				Motorkylvätskenivå låg	
					3				Hög ingångsspänning, givare för kylvätskenivå	
					4				Låg ingångsspänning, givare för kylvätskenivå	
153			153						Tryckgivare i oljetråg	
					0				Högre värde än normalt	
					3				Hög ingångsspänning, givare i oljetråg	
					5				Avbrott i kretsen till tryckgivare i oljetråg	
157									Bränsletrycksgivare i common rail	
					1				Bränsletryck för lågt	
					3				Hög ingångsspänning, tryckgivare	Kortslutning på V+
					4				Låg ingångsspänning, tryckgivare	Kortslutning på V-
					10				Förlust av bränsletryck upptäckt	
					16				Bränsletryck något högt	
					17				Bränslefördelningstryck ej uppnått	
					18				Oljetryck något lågt	
158			158						Givare för batterispänning	
					1				Spänningen högre än normalt	
					17				Avstängningsfel elektronisk styrenhet	
160									Givare för hjulhastighet	
					2				Ingångsbrus hjulhastighet	
164		164							Kontroll av insprutningstryck	



SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beskrivning	Kommentar
168	168								Spänning elsystem	
					2				Spänning elsystem låg	
172	172		172						Givare för omgivningsluftens temperatur	Givare för insugningsluftens temperatur för PERKINS
					3				Hög ingångsspänning, givare för omgivningsluftens temperatur	Hög ingångsspänning, givare för temperatur i insugsluft
					4				Låg ingångsspänning, givare för omgivningsluftens temperatur	Låg ingångsspänning, givare för temperatur i insugsluft
					5				Avbrott i kretsen till givare för omgivningsluftens temperatur	
					15					Varning/larm om hög temperatur i insugsluft
					16					Åtgärdsvarning/larm om hög temperatur i insugsluft
174	174								Givare för bränsletemperatur	
					0				Bränsletemperatur hög, högsta allvarlighetsgrad	
					3				Hög ingångsspänning, givare för bränsletemperatur	
					4				Låg ingångsspänning, givare för bränsletemperatur	
					15				Bränsletemperatur hög	
					16				Bränsletemperatur något hög	
					31				Givare för bränsletemperatur defekt	
175			175						Oljetemperaturgivare	
					0				Oljetemperatur mycket hög	
					3				Hög ingångsspänning, oljetemperaturgivare	
					4				Låg ingångsspänning, oljetemperaturgivare	
					5				Avbrott i oljetemperaturgivarens krets	
177									Givare för växellådsoljans temperatur	
					9				Växellådsoljans temperatur ogiltig	Ej möjligt vid användning i generatoraggregat
189									Nominellt motorvarvtal	
					0				Reducerat motorvarvtal	
					31				Reducerat motorvarvtal	



SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beskrivning	Kommentar
190	190		190						Givare för motorvarvtal	
					0				Mycket högt övervarv	
					2				Intermittenta data från motorvarvtalsgivaren	
					9				Avvikande uppdatering från motorvarvtalsgivaren	
					11				Förlust av signal från motorvarvtalsgivaren	
					12				Förlust av signal från motorvarvtalsgivaren	
					15				Övervarv	
					16				Måttligt övervarv	
228	261								Kalibrering av varvtalsgivare	
					13				Avvikande kalibrering av motorns tändning	
252	252								Programvara	
					11				Felaktig motorprogramvara	
234	253								Kontrollera systemparametrarna	
					2				Felaktiga parametrar	
281	281								Åtgärdsvarning, utgångsstatus	
					3				Utgång för åtgärdsvarning, avbrott/kortslutning mot B+	
					4				Utgång för åtgärdsvarning, kortslutning mot jord	
					5				Avbrott i kretsen till utgången för åtgärdsvarning	
282	282								Övervarv, utgångsstatus	
					3				Utgång för övervarv, avbrott/kortslutning mot B+	
					4				Utgång för övervarv, kortslutning till jord	
285	285								Kylvätsketemperatur, utgångsstatus	
					3				Kontrollampa för kylvätsketemperatur, avbrott/kortslutning mot B+	
					4				Kontrollampa för kylvätsketemperatur, kortslutning till jord	
286	286								Oljetryck, utgångsstatus	
					3				Utgång för oljetryck, avbrott/kortslutning mot B+	
					4				Utgång för oljetryck, kortslutning till jord	
					5				Utgång för oljetryck, avbrott i krets	
323	323								Avstängning, utgångsstatus	
					3				Utgång för avstängning, avbrott/kortslutning mot B+	
					4				Utgång för avstängning, kortslutning till jord	
					5				Utgång för avstängning, avbrott i krets	



SPN	CID				FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beskrivning	Kommentar
324	324								Varning, utgångsstatus	
					3				Utgång varning, avbrott/kortslutning mot B+	
					4				Utgång för varning, kortslutning till jord	
					5				Utgång för varning, avbrott i krets	
412									Temperaturgivare i EGR-ventil.	
					0				Temperatur i EGR mycket hög	
					3				Hög ingångsspänning, temperaturgivare	Kortslutning på V+
					4				Låg ingångsspänning, temperaturgivare	Kortslutning på V-
					15				Temperatur i EGR hög	
					16				Temperatur i EGR något hög	
443	443								Motorkörning, utgångsstatus	
					3				Utgång för motorkörning, avbrott/kortslutning mot B+	
					4				Utgång för motorkörning, kortslutning mot B-	
523									Val av växel	
					9				Ogiltigt val av växel	Ej möjligt vid användning i generatoraggregat
608		250							Defekt datalänk J1587 redundans start/stopp / kommunikationsbuss J1939	
608				132					Redundans accelerators	
608				98					Redundans Stop/start-information	
611									Injektorledningarnas status	
					3				Injektorledningar, korslutning till strömkälla	
					4				Injektorledningar, kortslutning till jord	
620	262	232							5 V spänningsmatning givare	Volvo har inte uppgett FMI
					3				Spänningsmatning givare, avbrott/kortslutning mot B+	
					4				Spänningsmatning givare, kortslutning till jord	
626			45						Startaktiveringsanordning (värmare för insugsluft m.m.)	
					3				Utgång för startaktiveringsanordning, kortslutning mot B+	Används inte, startaktiveringsanordningen styrs via kontrollpanelen
					4				Utgång för startaktiveringsanordning, kortslutning till jord	
					5				Startaktiveringsanordning, avbrott i krets	
627									Strömförsörjning	
					1				Problem med spänningstillförsel till ejektor	Endast för 6125HF070
					4				Omkopplad spänning till elektronisk styrenhet saknas	Endast för 6068HF275 VP44
					18				Batterispänning under driftspänning	För John Deere steg III



SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beskrivning	Kommentar
628		240							Minnesfel i EMS2	
629		254							Status-/kontrollfel i elektronisk styrenhet	CIU-modulens status
					2				Test av RAM-cellerna misslyckades	
					8				Test av omstart av processorns övervakningskrets misslyckades	
					11				Test av huvud- och bränsletillförsel-ASIC misslyckades	
					12				Test av RAM-adressering misslyckades	
					13				Utlösning av övervakningskrets misslyckades	
					19				Kommunikationsfel mellan elektronisk styrenhet och insprutningspump	Endast möjligt med 6068HF475 VP44
630		253							EEPROM-datauppsättning	
632									Insprutningsstatus	
					2				Fel i avstängning av bränsletillförsel	
					5				Avstängning av bränsletillförsel fungerar inte	
636		21							Lägesgivare för pump/lägesgivare för kamaxel/givare för kamaxelns rotationshastighet	Pumpläge eller kamaxelläge beroende på injektionstyp
					2				Ingångsbrus, lägesgivare för pump/lägesgivare för kamaxel	
					3				Bestående signalbortfall	
					5				Hög impedans lägesgivare eller avbrott i krets	
					6				Givare kortsluten till jord	
					8				Lägesgivare för pump/lägesgivare för kamaxel, ingång saknas	
					9				Inga uppgifter från Volvo	
					10				Lägesgivare för pump/lägesgivare för kamaxel, konfigurationsfel ingång	
637		22							Lägesgivare för vevaxel/givare för svänghjulets rotationshastighet	
					2				Ingångsbrus, vevaxelns läge	
					3				Bestående signalbortfall	
					5				Hög impedans lägesgivare eller avbrott i krets	
					6				Givare kortsluten till jord	
					7				Vevaxelläge/kamaxelläge ej synkroniserat	
					8				Ingång för vevaxelläge saknas	
					9				Inga uppgifter från Volvo	
					10				Konfigurationsfel i lägesgivare för vevaxel	



SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beskrivning	Kommentar
639	247	231							Kommunikationsstatus	
					2				Fel, avstängd buss	
					9				Fel, passiv buss	
					11				Läsning av dataregister misslyckades	
					12				Fel, förlust av meddelande	
					13				CAN-bussfel	
640									Status för avstängning av fordonets motor	
					11				Ogiltig begäran om motoravstängning	
					31				Begäran om motoravstängning	
641									Turboaggregat med variabel geometri, status	
					4				Låg spänningsmatning till manövreringsdon för turboaggregat	
					12				Kommunikationsfel mellan elektronisk styrenhet och manövreringsdon för turboaggregat med variabel geometri	
					13				Lägesfel, turbo med variabel geometri	
					16				Manövreringsdonets temperatur något hög.	
647									Strömtillförsel till fläkt	
					3				Kortslutning till jord	
					5				Avbrott i krets	
651	1	1	651						Cylinder 1, injektorstatus	
					0				Injektorn ligger utanför specifikationerna	Omkalibrering av injektorer krävs
					1				Injektorn ligger utanför specifikationerna	Omkalibrering av injektorer krävs
					2				Kortslutning, överkant mot B+	
					3				Kortslutning, överkant mot underkant eller underkant mot B+	
					4				Kortslutning, över- eller underkant till jord	
					5				Cylinder nr 1, avbrott i krets	
					6				Cylinder nr 1, kortslutning	
					7				Cylinder nr 1, balansfel/mekaniskt fel	
					11				Cylinder nr 1, okänt fel/mekaniskt fel	



SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beskrivning	Kommentar
652	2	2	652						Cylinder 2, injektorstatus	
					0				Injektorn ligger utanför specifikationerna	Omkalibrering av injektorer krävs
					1				Injektorn ligger utanför specifikationerna	Omkalibrering av injektorer krävs
					2				Kortslutning, överkant mot B+	
					3				Kortslutning, överkant mot underkant eller underkant mot B+	
					4				Kortslutning, över- eller underkant till jord	
					5				Cylinder nr 2, avbrott i krets	
					6				Cylinder nr 2, kortslutning	
					7				Cylinder nr 2, balansfel/mekaniskt fel	
					11				Cylinder nr 2, okänt fel/mekaniskt fel	
653	3	3	653						Cylinder 3, injektorstatus	
					0				Injektorn ligger utanför specifikationerna	Omkalibrering av injektorer krävs
					1				Injektorn ligger utanför specifikationerna	Omkalibrering av injektorer krävs
					2				Kortslutning, överkant mot B+	
					3				Kortslutning, överkant mot underkant eller underkant mot B+	
					4				Kortslutning, över- eller underkant till jord	
					5				Cylinder nr 3, avbrott i krets	
					6				Cylinder nr 3, kortslutning	
					7				Cylinder nr 3, balansfel/mekaniskt fel	
					11				Cylinder nr 3, okänt fel/mekaniskt fel	
654	4	4	654						Cylinder 4, injektorstatus	
					0				Injektorn ligger utanför specifikationerna	Omkalibrering av injektorer krävs
					1				Injektorn ligger utanför specifikationerna	Omkalibrering av injektorer krävs
					2				Kortslutning, överkant mot B+	
					3				Kortslutning, överkant mot underkant eller underkant mot B+	
					4				Kortslutning, över- eller underkant till jord	
					5				Cylinder nr 4, avbrott i krets	
					6				Cylinder nr 4, kortslutning	
					7				Cylinder nr 4, balansfel/mekaniskt fel	
					11				Cylinder nr 4, okänt fel/mekaniskt fel	



SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beskrivning	Kommentar
655	5	5	655						Cylinder 5, injektorstatus	
					0				Injektorn ligger utanför specifikationerna	Omkalibrering av injektorer krävs
					1				Injektorn ligger utanför specifikationerna	Omkalibrering av injektorer krävs
					2				Kortslutning, överkant mot B+	
					3				Kortslutning, överkant mot underkant eller underkant mot B+	
					4				Kortslutning, över- eller underkant till jord	
					5				Cylinder nr 5, avbrott i krets	
					6				Cylinder nr 5, kortslutning	
					7				Cylinder nr 5, balansfel/mekaniskt fel	
					11				Cylinder nr 5, okänt fel/mekaniskt fel	
656	6	6	656						Cylinder 6, injektorstatus	
					0				Injektorn ligger utanför specifikationerna	Omkalibrering av injektorer krävs
					1				Injektorn ligger utanför specifikationerna	Omkalibrering av injektorer krävs
					2				Kortslutning, överkant mot B+	
					3				Kortslutning, överkant mot underkant eller underkant mot B+	
					4				Kortslutning, över- eller underkant till jord	
					5				Cylinder nr 6, avbrott i krets	
					6				Cylinder nr 6, kortslutning	
					7				Cylinder nr 6, balansfel/mekaniskt fel	
					11				Cylinder nr 6, okänt fel/mekaniskt fel	
676		39							Glödstittsrelä, status	
					3				Hög spänning i glödstittsrelä	
					5				Låg spänning i glödstittsrelä	
677		39		3					Startrelä, status	
					3				Startrelästyrning, kortslutning hög	
					4				Startrelästyrning, kortslutning låg	
					5				Avbrott i startreläets styrkrets	
678	41								8 V spänningsmatning	
					3				ACM 8 V likström avbrott/kortslutning mot B+	
					4				ACM 8 V likström avbrott/kortslutning till jord	
679		42							Givare för inställning av insprutningstryckskontroll	



SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beskrivning	Kommentar
723	342								Sekundär motorvarvtalsgivare	
					2				Intermittenta data från den sekundära motorvarvtalsgivaren	
					11				Förlust av signal från den sekundära motorvarvtalsgivaren	
					12				Signalförlust/defekt givare	
729		70							Signal från insugsluftvärmare/förvärmningsavkänning	
					3				Insugsluftvärmare, hög signal	
					5				Insugsluftvärmare, låg signal	
810									Fordonets hastighet	
					2				Fordonets beräknade hastighet, ingångsbrus	Ej möjligt vid användning i generatoraggregat
861	861								Diagnosutgång, status	
					3				Diagnosutgång, avbrott/kortslutning mot B+	
					4				Diagnosutgång, kortslutning till jord	
898									CAN-gasreglage, status	
					9				Hastighetsvärde saknas eller är ogiltigt	
970				6					Status för hjälpmotorns avstängningskontakt EMS	
					2				Signal till hjälpmotorns avstängningskontakt ogiltig	Används inte
					31				Hjälpmotorns avstängningskontakt aktiv	
971									Status hos kontakt för nedklassning av extern motor	
					31				Kontakt för nedklassning av extern motor aktiv	Används inte
1069									Däckdimension, status	
					2				Däckdimension, fel	
					9				Ogiltig däckdimension	Ej möjligt vid användning i generatoraggregat
					31				Däckdimension, fel	
1075									Matningspump för bränslesystem	
					5				Hög impedans vid pumpanslutningarna eller avbrott i kretsen	
					6				Pumpspolen kortsluten till jord	
					12				Defekt pump	



SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beskrivning	Kommentar
1076									Bränsleinjektionspump, status	
					0				För lång stängning av pumpstyrventilen	Insprutning DE10
					1				För kort stängning av pumpstyrventilen	Insprutning DE10
					2				Den avkända pumpen defekt	Insprutning VP44
					3				Pumpens magnetventil, hög ström	Insprutning DE10
					5				Pumpens magnetventil, avbrott i krets	Insprutning DE10
					6				Pumpens magnetventil, allvarlig kortslutning	Insprutning DE10
					7				Ingen stängning av pumpstyrventilen kändes av	Insprutning DE10
					10				Pumpens magnetventil, måttlig kortslutning	Insprutning DE10
					13				Tid för avtagande ström till pump ogiltig	Insprutning DE10
1077									Status för bränsleinjektionspumpens relä	
					7				Försök till bränsletillförsel utan kommando	
					11				Pumpens matningsspänning utanför intervallet	
					12				Fel i pumpens självttest	
					19				Avkänning av kommunikationsfel hos pumpen	
					31				Pumpen aktiverade motorskyddet	
1078									Timing mellan pump och elektronisk styrenhet, status	
					7				Timing mellan pump och elektronisk styrenhet något osynkroniserad	
					11				Timinghastighet pump/elektronisk styrenhet osynkroniserad	
					31				Timing mellan pump och elektronisk styrenhet mycket osynkroniserad	
1079		232							Matningsspänning givare (+5 V)	Analog gasreglagereferens
					3				Hög matningsspänning, givare	> 5,5 V
					4				Låg matningsspänning, givare	< 4,44 V
1080		211							Givarens matningsspänning (oljetryck, kylvätsketemperatur, bränsletryck)/givarmatning +5 V 2	
					3				Hög matningsspänning, givare	> 5,5 V
					4				Låg matningsspänning, givare	< 4,40 V
1109									Status hos motor/elektronisk styrenhet	
					31				Varning för avstängning av motor	
1110									Motorns status	
					31				Avstängning av motorn	
1111	268								Kontrollera parametrarna	
					2				Fel i programmerad parameter	



SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beskrivning	Kommentar
1136				55					Temperatur elektronisk styrenhet	
					0				Temperatur i elektronisk styrenhet mycket hög	
					16				Temperatur i elektronisk styrenhet något hög	
1172									Ingångstemperatur, kompressor till turbo med variabel geometri	
					3				Hög ingångsspänning, temperaturgivare	Kortslutning på V+
					4				Låg ingångsspänning, temperaturgivare	Kortslutning på V-
1180									Ingångstemperatur till turbinen på turbo med variabel geometri	
					0				Turbinens temperatur mycket hög	Kortslutning på V+
					16				Turbinens temperatur något hög	Kortslutning på V-
1184			173						Temperaturgivare för avgaser	
1239				96					Trycksystem för common rail, status	
1347									Pumpstyrventilens status	Status, pumpstyrventil nr 1 för 6081HF070
					3				Pumpens styrventil, hög ström	
					5				Fel/matchningsfel pumpstyrventil	
					7				Fel i styrning av trycket i bränsleledningen	
					10				Inget bränsleflöde genom pumpstyrventilen kändes av	
1348									Pumpstyrventilen nr 2, status	Endast för 6081HF070
					5				Fel/matchningsfel pumpstyrventil nr 2	
					10				Inget bränsleflöde genom pumpstyrventil nr 2 kändes av	
1485			1485	5					Status hos pumpens strömrelä	Den elektroniska styrenhetens huvudrelä, Volvo EMS/EDC
					2				Fel i pumpens strömrelä	
					3					Den elektroniska styrenhetens huvudrelä, korslutning hög
1568									Vald vridmomentkurva	
					2				Ogiltigt val av vridmomentkurva	
					4				Hög ingångsspänning vid vridmomentkurva	
					9				Ingen vridmomentkurva vald	
1569									Bränsletillförselstatus	
					31				Nedklassning av bränsle	



SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beskrivning	Kommentar
1639									Fläkthastighet	
					1				Fläkthastighet noll eller saknas	
					2				Fel i signal för fläkthastighet	
					16				Fläkthastigheten överstiger börvärdet med mer än 300 varv/min under minst 180 s	
					18				Fläkthastigheten understiger börvärdet med mer än 300 varv/min under minst 180 s	
2000									Elektronisk styrenhet, status	
					6				Fordons-ID saknas	
					13				Säkerhetsöverträdelse	
2630									Lufttemperatur vid utgången till laddluftkylaren	
					0				Mycket hög lufttemperatur	
					3				Hög ingångsspänning, givare	Kortslutning på V+
					4				Låg ingångsspänning, givare	Kortslutning på V-
					15				Hög lufttemperatur	
					16				Lufttemperatur något hög	
2659									EGR-ventilens flöde	
					2				Beräknat EGR-flöde ogiltigt	
					15				Beräknat EGR-flöde något högt	
					17				Beräknat EGR-flöde något lågt	
2790									Lufttemperatur vid turbokompressorns utgång	
					16				Temperaturen vid kompressorns utgång något hög	
2791				19					EGR-ventil, status	
					2				Signal för ventilens läge ogiltig	
					3				Hög ingångsspänning, lägesgivare	Kortslutning på V+
					4				Låg ingångsspänning, lägesgivare	Kortslutning på V-
					7				EGR-ventilen kan inte nå förväntat läge	
					13				EGR-ventilen utanför kalibrering	
					31				Lägesfel i EGR-ventilen	
2795									Läge hos manövreringsdon för turboaggregat med variabel geometri	
					7				Manövreringsdonet reagerar inte eller har ett oväntat läge	
3509									Gemensam spänningsmatning för givare, utgång #1	
					3				För hög matningsspänning till givaren	Över +5 Volt
									Matningsspänningen till givaren kortsluten till jord	
3510									Gemensam spänningsmatning för givare, utgång #2	
					3				För hög matningsspänning till givaren	Över +5 Volt
									Matningsspänningen till givaren kortsluten till jord	

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beskrivning	Kommentar
3511									Gemensam spänningsmatning för givare, utgång #3	
					3				För hög matningsspänning till givaren	Över +5 Volt
									Matningsspänningen till givaren kortsluten till jord	
3512									Gemensam spänningsmatning för givare, utgång #4	
					3				För hög matningsspänning till givaren	Över +5 Volt
									Matningsspänningen till givaren kortsluten till jord	
3513									Gemensam spänningsmatning för givare, utgång #5	
					3				För hög matningsspänning till givaren	Över +5 Volt
									Matningsspänningen till givaren kortsluten till jord	
52019 2				8					Status för kolvkylning	
52019 4				4					Ingångsstatus, startbegäran	
52019 5				6					Stoppbegäran på CIU	



SAE J1939-73: mars 2004

FMI och beskrivning

FMI=0–GILTIGA DATA, MEN ÖVER NORMALARBETSOMRÅDE – ALLVARLIGASTE FELNIVÅN

Signalens kommunikationsinformation ligger inom ett acceptabelt och giltigt område, men de faktiska driftvillkoren överstiger de gränser som kan anses vara normala enligt de angivna gränserna för den allvarligaste felnivån för just detta mått på faktiska driftvillkor (*Område e* i det definierade signalområdet). Utsändningen av data fortsätter som vanligt.

FMI=1–GILTIGA DATA, MEN UNDER NORMALARBETSOMRÅDE – ALLVARLIGASTE FELNIVÅN

Signalens kommunikationsinformation ligger inom ett acceptabelt och giltigt område, men de faktiska driftvillkoren ligger under de gränser som kan anses vara normala enligt de angivna gränserna för den lägsta felnivån för just detta mått på faktiska driftvillkor (*Område e* i det definierade signalområdet). Utsändningen av data fortsätter som vanligt.

FMI=2 – OREGELBUNDNA, INTERMITTENTA , ELLER FELAKTIGA DATA

Som oregelbundna eller intermittenta data räknas alla mätvärden som förändras med en hastighet som anses omöjlig vid de faktiska driftvillkoren och som troligen har uppkommit på grund av ett fel i mätutrustningen eller anslutningen till modulen. Utsändningen av data ersätts av felkoden.

Som felaktiga data räknas alla uteblivna data, liksom de som endast motsvarar händelser som hanteras av FMI 3, 4, 5 och 6. Data kan också betraktas som felaktiga om de inte stämmer överens med information som redan är känd eller som samlas in på annat håll i systemet.

FMI=3 – ONORMALT HÖG SPÄNNING , ELLER KORTSLUTNING TILL HÖGRE SPÄNNING

- En spänningssignal, datasignal eller annan typ av signal ligger över de fördefinierade gränserna för området (*Område e* i det definierade signalområdet). Utsändningen av data ersätts av felkoden.
- Alla externa signaler till en elektronisk styrmodul vars spänning förblir hög när modulen beordrar ett lågt spänningsvärde. Utsändningen av data ersätts av felkoden.

FMI=4 – ONORMALT LÅG SPÄNNING , ELLER KORTSLUTNING TILL LÄGRE SPÄNNING

- En spänningssignal, datasignal eller annan typ av signal ligger under de fördefinierade gränserna för området (*Område e* i det definierade signalområdet). Utsändningen av data ersätts av felkoden.
- Alla externa signaler till en elektronisk styrmodul vars spänning förblir låg när modulen beordrar ett högt spänningsvärde. Utsändningen av data ersätts av felkoden.

FMI=5 – ONORMALT LÅG STRÖM ELLER AVBROTT I KRETS

- En strömsignal, datasignal eller annan typ av signal ligger under de fördefinierade gränserna för området (*Område e* i det definierade signalområdet). Utsändningen av data ersätts av felkoden.
- Alla externa signaler till en elektronisk styrmodul vars strömvärde förblir noll när modulen beordrar ett strömvärde över noll. Utsändningen av data ersätts av felkoden.

FMI=6 – ONORMALT HÖG STRÖM ELLER KORTSLUTNING TILL JORD

- En strömsignal, datasignal eller annan typ av signal ligger över de fördefinierade gränserna för området (*Område e* i det definierade signalområdet). Utsändningen av data ersätts av felkoden.
- Alla externa signaler till en elektronisk styrmodul där det finns ström när modulen beordrar strömvärdet noll. Utsändningen av data ersätts av felkoden.

FMI=7 – MEKANISKT SYSTEM SVARAR INTE ELLER ÄR FELINSTÄLLT

Alla fel som känns av efter en felaktig mekanisk inställning eller ett felaktigt svar eller en felaktig åtgärd från det mekaniska systemet, som, med någorlunda stor säkerhet, inte har uppkommit till följd av ett fel i elektroniken eller elsystemen. Den här typen av fel kan antingen vara direkt förknippade med värdet hos den allmänna sändningsinformationen eller inte.



FMI=8 – ONORMAL FREKVENNS, PULSBREDD ELLER PULSPERIOD

Att beakta vid FMI 4 och 5. Alla frekvenser eller signaler med pulsbreddsmodulering (PWM) som ligger utanför det fördefinierade signalområdet för frekvensen eller driftcykeln (utanför *Område b* i den definierade signalen). Om signalen är en utgång på den elektroniska styrmodulen, eller vilken signal som helst vars frekvens eller driftcykel inte stämmer överens med utsända signalen. Utsändningen av data ersätts av felkoden.

FMI=9 – ONORMAL UPPDATERINGSHASTIGHET

Alla fel som upptäcks när data tas emot via datalänken eller ingången till ett smart manövreringsdon eller en smart givare och det inte sker med den uppdateringshastighet som förväntas eller som den elektroniska styrmodulen kräver (utanför *Område c* i det definierade signalområdet). Även alla fel som gör att den elektroniska styrmodulen inte skickar data med den hastighet som systemet kräver. Den här typen av fel kan antingen vara direkt förknippade med värdet hos den allmänna sändningsinformationen eller inte.

FMI=10 – ONORMAL FÖRÄNDRINGSHASTIGHET

Alla data, utom de fel som täcks av FMI 2, som anses giltiga, men vars innehåll skiftar med en hastighet som ligger utanför de fördefinierade gränserna för förändringshastighet hos ett normalt fungerande system (utanför *Område c* i det definierade signalområdet). Utsändningen av data fortsätter som vanligt.

FMI=11 – GRUNDORSAKOK ÄND

Ett fel har upptäckts i ett specifikt undersystem, men exakt vad som orsakat felet är inte känt. Utsändningen av data ersätts av felkoden.

FMI=12 – SMART ENHET ELLER DEL DEFECT

De interna diagnoserna har kommit fram till att felet kräver att den elektroniska styrenheten (ECU) byts ut, det vill säga den sammansatta enhet som innehåller en mikroprocessor, och tillhörande delar och anslutningar. Det är rimligt att anta att kommunikationsundersystemet inte är den defekta delen och tillverkaren har konstaterat att det inte finns någon mindre beståndsdel i den elektroniska styrenheten som går att laga. Utsändningen av data ersätts, i förekommande fall, av felkoden, eftersom det i detta fall kan förekomma utsändning av data eller inte. Det här felet ska innefatta alla interna felkoder för styrenheten som inte uppstår på grund av anslutningar eller system utanför styrenheten.

FMI=13 – UTANFÖR KALIBRERINGSOMRÅDET

Ett fel som kan vara resultatet av en felaktig kalibrering. Det kan också bero på att undersystemet avgjort att den kalibrering som används är för gammal. Det kan också innebära att det mekaniska undersystemet ligger utanför kalibreringsområdet. Till skillnad från de flesta FMI-koder har det här feläget inget samband med definitionen av signalområdet.

FMI=14 – SPECIALINSTRUKTIONER

FMI-koden "specialinstruktioner" ska användas när det inbyggda systemet kan begränsa felorsaken till ett litet antal möjligheter, men inte identifiera en ensam felkälla. Den här FMI-koden ger underhållsteknikern en tydlig indikation om att denne måste vidta åtgärder för att avsluta den aktuella diagnosen och att tillverkaren har tillhandahållit instruktioner för detta. Det här tillvägagångssättet används vid två tillfällen: 1. För diagnoser som har med utsläpp att göra, där det inte går att skilja på om givaren är utanför området eller ett faktiskt värde ligger på den angivna diagnosgränsen och 2. För de äldre SPN 611–615, där problemet består i att avgöra vilken av två eller flera kretsar (som kan samverka) som måste repareras.

SPN 611–615 definieras som "systemdiagnoskoder" och är till för att identifiera fel som inte kan härledas till en specifik utbytbar del. Att kunna isolera felet till ett specifikt undersystem är målsättningen för alla diagnossystem, men av olika anledningar är detta inte alltid möjligt. De här SPN-koderna ger tillverkaren en viss frihet när det gäller att förmedla diagnosinformation som inte rör en viss specifik del. Eftersom SPN 611–615 använder standardformatet för SPN/FMI är det möjligt att använda standarddiagnosverktyg, elektroniska instrumentpaneler, satellitsystem och annan avancerad utrustning för att analysera parametergrupper i SPN/FMI-formatet. Eftersom tillverkardefinierade koder inte är önskvärda ur standardiseringssynpunkt ska dessa koder endast användas när det inte går att förmedla diagnosinformation om det fel som har inträffat i en viss specifik del.



Det kan vara nödvändigt att använda en systemdiagnoskod när:

1. kostnaden för att begränsa felet till en specifik del blir orimligt hög,
2. nya begrepp inom fordonsdiagnostiken utvecklas eller
3. nya diagnosmetoder som inte begränsar sig till enskilda delar tas fram.

Eftersom SPN 611–615 definieras av tillverkaren och inte är specifika för en viss del är FMI 0–13 och 15–31 inte relevanta. Därför används FMI 14, "Specialinstruktioner". Syftet är att hänvisa den som utför underhållet till tillverkarens felsökningshandbok för mer information om den aktuella diagnoskoden. Till skillnad från de flesta FMI-koder har det här felläget inget samband med definitionen av signalområdet. Den här typen av fel kan antingen vara direkt förknippade med värdet hos den allmänna sändningsinformationen eller inte.

FMI=15–GILTIGA DATA, MEN ÖVER NORMALTARBETSOMRÅDE – LÄGSTA FELNIVÅN

Signalens kommunikationsinformation ligger inom ett acceptabelt och giltigt område, men de faktiska driftvillkoren överstiger de gränser som kan anses vara normala enligt de angivna gränserna för den lägsta felnivån för just detta mått på faktiska driftvillkor (*Område i* i det definierade signalområdet). Utsändningen av data fortsätter som vanligt.

FMI=16–GILTIGA DATA, MEN ÖVER NORMALTARBETSOMRÅDE – MEDELHÖGA FELNIVÅN

Signalens kommunikationsinformation ligger inom ett acceptabelt och giltigt område, men de faktiska driftvillkoren överstiger de gränser som kan anses vara normala enligt de angivna gränserna för den medelhöga felnivån för just detta mått på faktiska driftvillkor (*Område k* i det definierade signalområdet). Utsändningen av data fortsätter som vanligt.

FMI=17–GILTIGA DATA, MEN UNDER NORMALTARBETSOMRÅDE – LÄGSTA FELNIVÅN

Signalens kommunikationsinformation ligger inom ett acceptabelt och giltigt område, men de faktiska driftvillkoren ligger under de gränser som kan anses vara normala enligt de angivna gränserna för den lägsta felnivån för just detta mått på faktiska driftvillkor (*Område h* i det definierade signalområdet). Utsändningen av data fortsätter som vanligt.

FMI=18–GILTIGA DATA, MEN UNDER NORMALTARBETSOMRÅDE – LÄGSTA FELNIVÅN

Signalens kommunikationsinformation ligger inom ett acceptabelt och giltigt område, men de faktiska driftvillkoren ligger under de gränser som kan anses vara normala enligt de angivna gränserna för den medelhöga felnivån för just detta mått på faktiska driftvillkor (*Område i* i det definierade signalområdet). Utsändningen av data fortsätter som vanligt.

FMI=19 – FEL I MOTTAGNA NÄTVERKSDATA

Alla fel som upptäcks när data tas emot via nätverket ersätts av felkodsvärdet (dvs. FE16, se J1939-71). Den här typen av fel hör samman med mottagna nätverksdata. Den komponent som används för att mäta den faktiska driftsignalen är ansluten direkt till den modul som skickar data till nätverket och inte till modulen som tar emot data via nätverket. FMI-koden är tillämplig för *Område f* och *g* i det definierade signalområdet. Den här typen av fel kan antingen vara direkt förknippade med värdet hos den allmänna sändningsinformationen eller inte.

FMI=20–30 – RESERVERADE FÖR SAE-TILLDELNING

FMI=31 – TILLSTÅND EXISTERAR

Används för att indikera att det tillstånd som SPN har identifierat existerar när det inte finns fler tillgängliga FMI-koder eller när angiven SPN-beteckning indikerar delen och ett felläge som avviker från standarden. Den här typen av fel kan antingen vara direkt förknippade med värdet hos den allmänna sändningsinformationen eller inte. Den här FMI-koden betyder "inte tillgänglig" när tillhörande SPN också är "inte tillgänglig", till exempel när resten av paketet är fullt av binära ettor när alla data har skickats.