aksa JENERATÖR

aksa POWER GENERATION

DİZEL MOTOR JENERATÖR GRUBU MONTAJ, ÇALIŞTIRMA, KULLANMA ve BAKIM EL KİTABI

DIESEL GENERATING SETS INSTALATION RECOMMENDATIONS AND OPERATIONS MANUAL



powerbox

APB 13 -75



DİZEL JENERATÖR GRUPLARI

MONTAJ TAVSİYELERİ VE KULLANIM KILAVUZU

Değerli Aksa Jeneratör Kullanıcıları,

Aksa dizel jeneratör grubunu tercih ettiğiniz için teşekkür ederiz.

Bu kılavuz, dizel jeneratörünüzün kullanımını ve bakımını açıklamaktadır. Dizel jeneratörünüzü ilk kez kullanmadan önce bu kılavuzu dikkatle okuyunuz. Jeneratörü kullanan herkes bu kılavuzu okumalı ve tamamen anlamalıdır.

Kullanım öncesinde bu kılavuzu incelemeye ayıracağınız zaman, güvenliğinizi sağlamaya ve jeneratörünüzün hizmet ömrünü uzatmaya yardımcı olacaktır.

Genel güvenlik önlemlerine uymadan jeneratör grubu üzerinde hiçbir kullanım, bakım veya onarım işlemi yapmayınız.

NOT:
Faydalı bilgiler

Şirketimiz, ürünlerin sürekli geliştirilmesi ve iyileştirilmesi kapsamında, önceden bildirimde bulunmaksızın ve herhangi bir yükümlülük altına girmeksizin tasarım ve/veya teknik özelliklerde değişiklik yapma hakkını saklı tutar. Kullanıcı, kullanım talimatlarında belirtilen içerik ile fiilî ürünler arasında bazı farklılıklar olabileceğini dikkate almalıdır.

Aksa Power Generation olası hatalardan dolayı sorumluluk kabul etmez.
Aksa Power Generation önceden bildirimde bulunmaksızın değişiklik yapma hakkını saklı tutar.

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ **5**

2. GENEL GÜVENLİK ÖNLEMLERİ VE TALİMATLARI **7**

2.1. Genel 7

2.2. Montaj, taşıma ve çekme 7

2.3. Yangın ve patlama 8

2.4. Mekanik 8

2.5. Kimyasal 9

2.6. Gürültü 9

2.7. Elektrik 9

2.8. Egzoz gazından korunma 10

2.9. Elektrik çarpmasında ilk yardım 10

2.10. Kurtarma pozisyonu 11

3. GENEL TANIM **12**

3.1. Jeneratör grubunun tanımı ve kimlik bilgileri 12

3.2. Jeneratör grubunun ana parçaları 15

3.3. Dizel motor 16

3.4. Motor elektrik sistemi 16

3.5. Soğutma sistemi 16

3.6. Senkron alternatör 16

3.7. Kaplin 16

3.8. Yakıt deposu ve şase 17

3.9. Titreşim yalıtımı 17

3.10. Susturucu ve egzoz sistemi 17

3.11. Kontrol sistemi 17

4. MONTAJ, TAŞIMA VE DEPOLAMA **18**

4.1. Genel 18

4.2. Kabinler 18

4.3. Jeneratör grubunun taşınması 18

4.4. Yer seçimi 19

4.5. Kaide ve temel 20

4.6. Oda tasarımına ilişkin öneriler 21

4.7. Körükler 24

5. YAKIT SİSTEMİ **26**
5.1. Genel 26
5.2. Dizel yakıt önerileri 26
5.3. Şase yakıt deposu 27
5.4. Ana depolama tankları 27
5.5. Ara yakıt deposu olmadan (Şekil 5.1) 27
5.6. Ara yakıt deposu ile (Şekil 5.2) 28
5.7. Günlük servis yakıt deposu 28
5.8. Boru çaplarının belirlenmesi 29
5.9. Yakıt dönüş hatları 29
6. SOĞUTMA SIVISININ HAZIRLANMASI **32**
6.1. Genel 32
6.2. Motor soğutma sıvısı 32
6.3. Motorun ısıtılması 32
7. EGZOZ SİSTEMİ **33**
7.1. Boyutlandırma 33
7.2. Güzergâh 33
8. YAĞLAMA YAĞI **34**
8.1. Yağın performans özellikleri 34
8.2. Motor için yağlama önerileri 34
8.3. Yağlama yağının değiştirilmesi 34
9. ELEKTRİKLİ MARŞ SİSTEMLERİ **35**
9.1. Akü sistemleri 35
9.2. Bakım gerektiren aküler 35
9.3. Akü bakımı 36
9.4. Bakımsız aküler 36
9.5. Çalıştırma yardımcıları 36
10. ELEKTRİK BAĞLANTISI **36**
10.1. Kablolama 36
10.2. Koruma 37
10.3. Yükleme 37
10.4. Güç faktörü 37
10.5. Topraklama gereklilikleri 38
10.6. Yalıtım testi 38
11. SES YALITIMI **38**
11.1. Egzoz susturucuları 38

11.2. Kabinler 38
11.3. Diğer ses azaltma yöntemleri 39
12. ÇEKME (MOBİL JENERATÖR GRUPLARI) **39**
12.1. Çekme hazırlığı 39
12.2. Çekme 39
12.3. Park etme 39
13. DEPOLAMA **39**
13.1. Motorun depolanması 40
13.2. Alternatörün depolanması 40
13.3. Akünün depolanması 40
13.4. Yedek güç jeneratörü 40
14. JENERATÖR GRUBUNU ÇALIŞTIRMADAN ÖNCE YAPILMASI GEREKEN GENEL ÖNLEMLER VE KONTROLLER **40**
15. JENERATÖR GRUBU KONTROL SİSTEMLERİ **41**
15.1. SmartGen kontrol sistemi 41
15.1.1. HGM6120CAN-BT, otomatik şebeke arızası kontrol sistemi 41
15.1.2. Çalışma modu 42
15.1.3. Tuş açıklamaları 44
16. JENERATÖR GRUBUNU ÇALIŞTIRDIKTAN SONRA YAPILMASI GEREKEN GENEL ÖNLEMLER VE KONTROLLER **45**
17. OTOMATİK TRANSFER ŞALTERİNİN (ATS) YERLEŞİMİ VE MONTAJI **46**
18. MOTOR ARIZA GİDERME **47**
19. BAKIM ÇİZELGESİ **49**
20. ÜRÜN GARANTİ KOŞULLARI **50**
21. ELEKTRİK BAĞLANTI ŞEMALARI **51**
22. TEKNİK BİLGİLER **52**

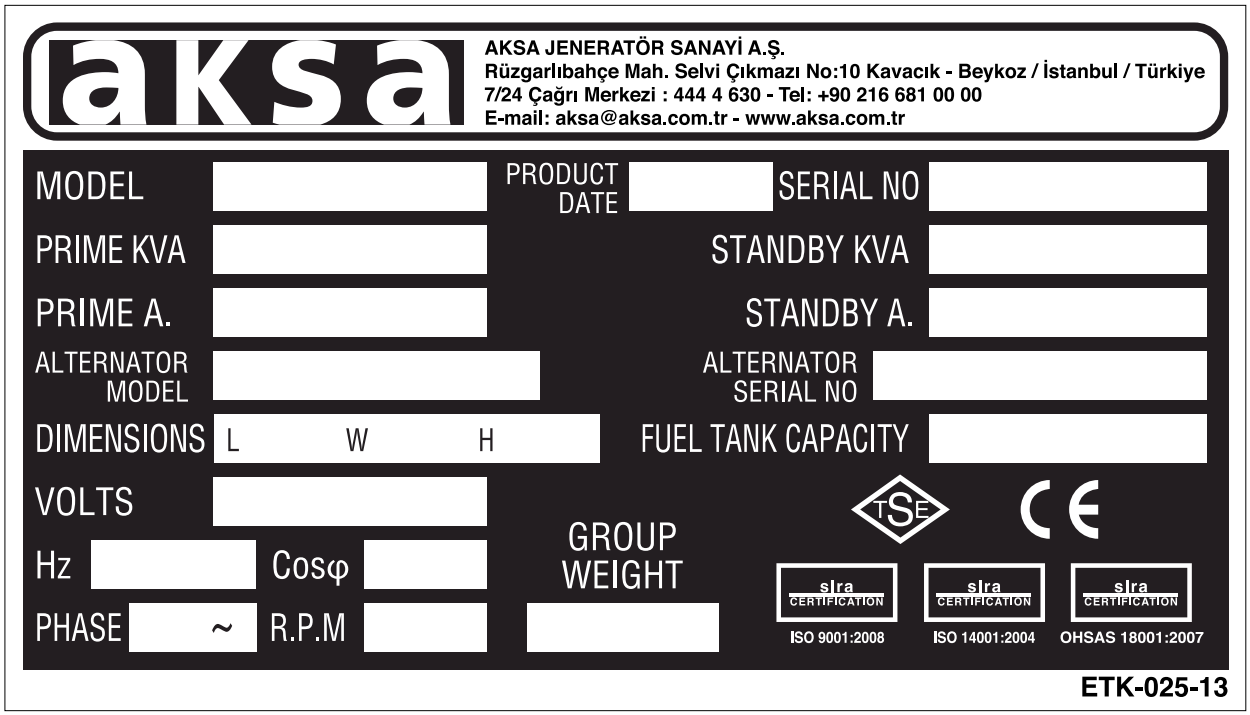
1. GİRİŞ

Bu talimatların saklanması önemlidir.

Bu kullanım ve bakım kılavuzu, operatörün jeneratör grubunu doğru kullanmasına ve bakımını yapmasına yardımcı olmak amacıyla hazırlanmıştır. Bu kılavuzdaki öneri ve kurallara uyulması, jeneratör grubunun ömrü boyunca en yüksek performans ve verimle çalışmasını sağlar. Kirli ve tozlu ortamlarda jeneratörü iyi çalışma koşullarında tutmak için gerekli bakımlar daha sık yapılmalıdır.

Her jeneratör grubunun model ve seri numarası şasesinde bulunur. Ayrıca her grupta üretim tarihi, gerilim, akım, kVA cinsinden güç, frekans, güç faktörü ve ağırlık bilgilerini gösteren bir etiket bulunur (aşağıya bakınız).

Grubun seri numarası; yedek parça siparişleri, garanti talepleri ve satış sonrası hizmetler için çok önemlidir.



Şekil 1.1

Jeneratör grubu, doğru kullanıldığında güvenli olacak şekilde tasarlanmıştır. Ancak güvenlik sorumluluğu grubun montajını, kullanımını ve bakımını yapan personele aittir. Aşağıdaki güvenlik önlemlerine uyulursa kaza olasılığı en aza iner.

Herhangi bir işlem veya çalışma öncesinde, işin güvenle yapılabileceğinden emin olmak kullanıcının sorumluluğundadır.

Jeneratör grubu yalnızca yetkili ve eğitimli personel tarafından çalıştırılmalıdır.

Aksa Power Generation ekipmanının kullanımına, ayarlanmasına, bakım ve onarımına yalnızca uygun eğitim almış personel izinli olmalıdır. Her görev kategorisi için uygun eğitim ve becerilere sahip operatörleri belirlemek alıcının sorumluluğundadır.

Yetkinlik düzeyi 1: Operatör

Üniteyi butonlarla kullanmanın tüm yönleri ve güvenlik konularında eğitim almış operatördür.

Yetkinlik düzeyi 2: Mekanik teknisyeni

Mekanik teknisyeni, üniteyi operatörle aynı yetkinlikte kullanmak üzere eğitilmelidir. Ayrıca kullanım ve bakım kılavuzunda açıklanan bakım ve onarımları yapmak üzere eğitim almalıdır.

Mekanik teknisyeni kontrol ve güvenlik sistemlerinin ayarlarını değiştirebilir. Gerilim altındaki elektrikli parçalar üzerinde çalışmamalıdır.

Yetkinlik düzeyi 3: Elektrik teknisyeni

Elektrik teknisyeni, hem operatörün hem mekanik teknisyeninin niteliklerine sahiptir. Ayrıca ünitenin çeşitli muhafazaları içinde elektrik onarımları yapabilir. Buna gerilim altındaki elektrikli bileşenler üzerindeki çalışmalar da dahildir.

Yetkinlik düzeyi 4: Üretici uzmanı

Ekipmanda karmaşık onarımlar veya değişiklikler yapmak üzere üretici ya da temsilcisi tarafından gönderilen yetkin uzmandır. Ünitenin ikiden fazla kişi tarafından kullanılmaması önerilir; ilave operatörler güvensiz çalışma koşullarına yol açabilir. Olası tüm tehlike kaynaklarını ortadan kaldırmak için yetkisiz personeli üniteden uzak tutacak önlemleri alınız.

Üretici; orijinal olmayan parça kullanımından veya yazılı onayı olmadan yapılan değişiklik, ekleme ya da dönüştürmelerden kaynaklanan hasarlardan sorumlu değildir.

2. GENEL GÜVENLİK ÖNLEMLERİ VE TALİMATLARI

2.1. Genel

1. Ünitenin güvenli çalışma koşullarında tutulmasından sahibi sorumludur. Eksik veya güvenli çalışmaya uygun olmayan bileşen ve aksesuarlar değiştirilmelidir.
2. Üniteyi yalnızca tasarlandığı amaçla; basınç, sıcaklık, devir ve diğer çalışma parametreleri dahil anma sınırları içinde kullanınız.
3. Jeneratör grubu ve ilgili ekipmanlar temiz tutulmalı; yağ, toz ve diğer birikintilerden olabildiğince arındırılmalıdır.

4. Çalışma sıcaklığının aşırı yükselmesini önlemek için soğutucu kanatları, ara soğutucular, su ceketleri ve benzeri ısı aktarım yüzeylerini düzenli aralıklarla kontrol edip temizleyiniz.
5. Tüm maddeleri dikkatle kullanınız. Dökülme halinde çevresel tehlikeleri önlemek için döküntü kontrol malzemelerini hazır bulundurunuz. Yakıt ve yağ yanıcıdır; tüm tutuşturucu kaynaklardan uzak tutulmalıdır. Yangın acil durumları için yakınınızda uygun bir yangın söndürücü bulundurunuz.

UYARI

! Jeneratör grubunu kullanmadan veya bakım yapmadan önce tüm güvenlik önlem ve uyarılarını okuyup anlayınız.

! Bu kılavuzdaki talimatlara, işlemlere ve güvenlik önlemlerine uyulmaması, kaza ve yaralanma riskini artırabilir.

! Güvensiz bir durum tespit edilirse jeneratör grubunu çalıştırmaya kalkışmayınız.
! Jeneratör grubu güvensizse uyarı levhaları asınız. Güvensiz durum giderilene kadar çalıştırılmasını önlemek için akünün eksi (-) kablosunu ayırınız.
! Muhafaza içinde onarım veya temizlik yapmadan önce akünün eksi (-) kablosunu ayırınız.
! Jeneratör grubunun montajını ve kullanımını ilgili ulusal, yerel veya federal mevzuata, standartlara ve diğer gerekliliklere tam uygun olarak yapınız.

2.2. Montaj, taşıma ve çekme

Bu kılavuzun 4. ve 12. bölümleri jeneratör gruplarının montaj, taşıma ve çekme işlemlerini açıklar. Grubu kurmadan, taşımadan ve/veya kaldırmadan ya da mobil grubu çekmeden önce bu bölümleri okuyunuz. Aşağıdaki güvenlik önlemlerine uyulmalıdır:

UYARI

! Elektrik bağlantılarını ilgili elektrik mevzuatına, standartlara ve diğer gerekliliklere uygun yapınız. Buna topraklama ve toprak arızalarına ilişkin gereklilikler de dahildir.
! Uzak yakıt depolama sistemi bulunan sabit jeneratör gruplarında, bu sistemlerin ilgili

mevzuata, standartlara ve diğer gerekliliklere uygun kurulduğundan emin olunuz.

! Motor egzoz emisyonları personel için tehlikelidir. Kapalı alandaki tüm jeneratörlerin egzozu, ilgili mevzuat ve standartlara uygun, sızdırmaz borularla dışarıya verilmelidir. Sıcak egzoz susturucuları ve borularını yanıcı malzemelerden uzak tutunuz; personeli korumak için güvenlik gerekliliklerine uygun muhafazalar kullanınız. Egzoz çıkışındaki gazların tehlike oluşturmadığından emin olunuz.

! Jeneratör grubunu asla motor veya alternatörün kaldırma mapalarından kaldırmayınız; şase veya kabindeki kaldırma noktalarını kullanınız.

! Kaldırma donanımı ve taşıyıcı yapının sağlam ve yüke uygun kapasitede olduğundan emin olunuz.

! Jeneratör grubu askıdayken tüm personeli gruptan uzak tutunuz.



2.3. Yangın ve patlama

Jeneratör gruplarında kullanılan yakıt ve yakıt buharları yanıcıdır ve patlama tehlikesi taşır. Bu maddelerin dikkatli kullanımı yangın veya patlama riskini önemli ölçüde azaltır. Güvenlik için tam dolu BC ve ABC sınıfı yangın söndürücüler kolayca erişilebilir olmalıdır.

Personel, her tipin kullanım alanlarını anlamalı ve nasıl kullanılacağını bilmelidir.

UYARI

! Jeneratör odasının uygun şekilde havalandırıldığından emin olunuz.

! Odayı, zemini ve jeneratör grubunu temiz tutunuz. Dökülen yakıt, yağ, akü elektroliti veya soğutma sıvısını derhal temizleyiniz.

! Motor yakınında asla yanıcı sıvı depolamayınız.

! Yakıt veya akülerin yakınında sigara içmeyiniz; kıvılcım, alev veya başka tutuşturucu kaynaklara izin vermeyiniz.

! Yakıt buharları patlayıcıdır. Akü şarjı sırasında oluşan hidrojen gazı da patlayıcıdır.



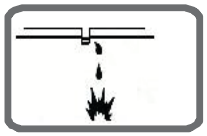
! Motor yakınında asla yanıcı sıvı depolamayınız.

! Akü bağlantılarını yapmadan veya ayırmadan önce akü şarj cihazını kapatınız ya da beslemesini kesiniz.

! Ark oluşmasını önlemek için topraklanmış iletken nesneleri (örneğin aletleri), açıkta kalan gerilimli parçalardan (örneğin terminallerden) uzak tutunuz. Kıvılcım ve arklar yakıtı veya buharını tutuşturabilir.

! Motor çalışırken yakıt deposunu doldurmayınız.

! Yakıt sisteminde bilinen kaçak varsa jeneratör grubunu çalıştırmaya kalkışmayınız.



2.4. Mekanik

Jeneratör grubunda hareketli parçalara karşı koruyucu muhafazalar bulunur. Bununla birlikte, ünite çevresinde çalışırken personeli ve ekipmanı diğer mekanik tehlikelerden korumaya özen gösterilmelidir.

UYARI

! Güvenlik muhafazaları sökülmüşken jeneratör grubunu çalıştırmayınız. Grup çalışırken bakım veya başka bir amaçla muhafazaların altına ya da çevresine uzanmayınız.



! Ellerinizi, kollarınızı, uzun saçları, bol giysileri ve takıları kasnaklardan, kayışlardan ve diğer hareketli parçalardan uzak tutunuz.

Dikkat: Grup çalışırken bazı hareketli parçalar net görülemeyebilir.



! Varsa, muhafaza erişim kapaklarını açılması gerekmediğinde kapalı ve kilitli tutunuz.

! Sıcak yağ, sıcak soğutma sıvısı, sıcak egzoz gazları, sıcak yüzeyler, keskin kenar ve köşelerle temastan kaçınınız.

! Jeneratör grubu çevresinde çalışırken eldiven ve başlık dahil koruyucu giysi kullanınız.

! Soğutma sıvısı soğumadan radyatör dolum kapağını açmayınız. Soğuduktan sonra kapağı tamamen çıkarmadan önce fazla basıncı boşaltmak için yavaşça gevşetiniz.



2.5. Kimyasal

Bu jeneratör grubunda kullanılan yakıtlar, yağlar, soğutma sıvıları, yağlayıcılar ve akü elektrolitleri standart endüstriyel maddelerdir. Ancak yanlış kullanıldıklarında personel için tehlikeli olabilirler.

UYARI

! Yakıtı, yağı, soğutma sıvısını, yağlayıcıları veya akü elektrolitini yutmayınız; cilde temas ettirmeyiniz. Yutulursa derhal tıbbi yardım alınız. Yakıt yutulması halinde kusturmayınız. Cilde temas halinde su ve sabunla yıkayınız.

! Yakıt veya yağlama yağı bulaşmış giysiler giymeyiniz.



! Akü bakımı sırasında aside dayanıklı önlük ve yüz siperi veya koruyucu gözlük kullanınız.

! Cilde veya giysilere elektrolit sıçrarsa derhal bol suyla yıkayınız.

2.6. Gürültü

Ses yalıtımlı kabini bulunmayan jeneratör grupları, 105 dB(A) üzerinde gürültü oluşturabilir.
85 dB(A) üzerindeki gürültüye uzun süre maruz kalmak işitme açısından tehlikelidir.



UYARI

Çalışan bir jeneratör grubunu kullanırken veya çevresinde çalışırken daima kulak koruyucu takılmalıdır.

2.7. Elektrik

Elektrikli ekipmanın güvenli ve verimli çalışması ancak doğru montaj, kullanım ve bakımla sağlanabilir.

UYARI

! Jeneratör grubunun yüke bağlantısı yalnızca eğitimli, nitelikli ve bu konuda yetkili elektrikçiler tarafından yapılmalıdır. Bağlantılar ilgili elektrik mevzuatına, standartlara ve diğer düzenlemelere uygun yapılmalıdır.

! Çalıştırmadan önce jeneratör grubunun ilgili tüm düzenlemelere uygun ve etkin şekilde topraklandığından emin olunuz.

! Yük bağlantılarını yapmaya veya ayırmaya başlamadan önce jeneratör grubu durdurulmalı ve akünün eksi (-) kutup başı ayrılmalıdır.

! Su içinde veya ıslak ya da çamurlu zeminde dururken yük bağlantılarını yapmayınız veya ayırmayınız.



! Jeneratör grubunun gerilim altındaki parçalarına ve/veya bağlantı kablolarına ya da iletkenlerine vücudunuzun herhangi bir bölümüyle veya yalıtımsız iletken bir nesneyle dokunmayınız.

! Yük kablolarının bağlantısı veya ayrılması tamamlanır tamamlanmaz jeneratör klemens kutusu kapağını yerine takınız. Kapak güvenle yerine sabitlenmeden grubu çalıştırmayınız.

! Jeneratör grubunu yalnızca elektriksel özellikleriyle uyumlu ve anma kapasitesi içinde kalan yüklere ve/veya elektrik sistemlerine bağlayınız.



grounding

! Tüm elektrikli ekipmanı temiz ve kuru tutunuz. Yalıtımı çatlamış, kesilmiş, aşınmış veya başka şekilde hasarlanmış kabloları değiştiriniz. Aşınmış, renk değiştirmiş veya korozyona uğramış terminalleri yenileyiniz. Terminalleri temiz ve sıkı tutunuz.



! Tüm bağlantıları ve ayrılmış kabloları yalıtınız.

! Elektrik yangınlarında yalnızca BC veya ABC sınıfı söndürücü kullanınız.

2.8. Egzoz gazından korunma

Motor egzoz gazları insan sağlığına zararlı maddeler içerir. Maruz kalınması şiddetli öksürük, baş dönmesi, bulantı ve diğer belirtilere neden olabilir; kansere dahi yol açabilir.

UYARI

! Motor egzozunu solumamak için koruyucu maske kullanınız ve egzoz gazlarından uzak durunuz.

2.9. Elektrik çarpmasında ilk yardım

UYARI

! Elektrik kaynağı kesilmeden kazazedenin cildine çıplak elle dokunmayınız.

! Mümkünse elektriği kesiniz. Aksi halde fişi veya kabloyu yalıtımlı kısmından ya da başka bir yalıtımlı araçla kazazededen uzaklaştırınız.

! Bu mümkün değilse kuru ahşap gibi kuru bir yalıtım malzemesinin üzerinde durarak kazazedeyi iletkenden uzaklaştırınız.

! Kazazede nefes alıyorsa, tercihen kuru ahşap gibi yalıtkan bir malzeme kullanarak iletkenden uzaklaştırınız.

! Kazazede nefes alıyorsa aşağıda açıklanan kurtarma pozisyonuna getiriniz. Bilinci kapalıysa gerektiği şekilde canlandırma uygulayınız:

Hava yolunu açınız



Kazazedenin başını geriye eğiniz ve çenesini yukarı kaldırınız.

Ağız veya boğazdaki nesneleri (takma diş, tütün veya sakız dahil) çıkarınız.

Solunum



Bakıp dinleyerek ve nefesi hissederek kazazedenin solunumunu kontrol ediniz.

Dolaşım



Kazazedenin boynundan nabzını kontrol ediniz.

Kazazede nefes almıyor ancak nabzı varsa:

- Kazazedenin burnunu sıkıca kapatınız.
- Derin nefes alınız ve dudaklarınızı kazazedenin dudaklarına sızdırmaz şekilde yerleştiriniz.
- Göğsün yükselmesini izleyerek ağzına yavaşça hava veriniz.
- Göğsün tamamen inmesini bekleyiniz. Dakikada 10 kez nefes veriniz.
- Yardım çağırmak için kazazedeyi bırakmanız gerekiyorsa önce 10 nefes veriniz; sonra hızla geri dönüp devam ediniz.
- Her 10 nefesten sonra nabzı kontrol ediniz. Solunum yeniden başladığında bu bölümde açıklanan kurtarma pozisyonuna getiriniz.

Kazazede nefes almıyor ve nabız alınamıyorsa:



- Tıbbi yardım çağırınız veya telefon ediniz.
- İki nefes veriniz ve aşağıdaki gibi göğüs basısına başlayınız:
- El ayasını/2 parmağı kaburga kafesi ile göğüs kemiği birleşiminin üzerine yerleştiriniz.



- Diğer elinizi üstüne koyup parmaklarınızı kenetleyiniz.
- Kollarınızı düz tutarak dakikada 15 kez, 4-5 cm derinlikte bastırınız.
- Tıbbi yardım devralana kadar döngüyü (2 nefes ve 15 bası) tekrarlayınız.



- Durum iyileşirse nabzı doğrulayınız ve nefes vermeye devam ediniz.
- Her 10 nefesten sonra nabzı kontrol ediniz.
- Solunum yeniden başladığında kazazedeyi aşağıdaki kurtarma pozisyonuna getiriniz.

2.10. Kurtarma pozisyonu



- Kazazedeyi yan çeviriniz.
- Hava yolunu açık tutmak için başı eğik, çeneyi öne doğru tutunuz.
- Kazazedenin öne veya arkaya yuvarlanamayacağından emin olunuz.
- Solunumu ve nabzı düzenli kontrol ediniz. Biri durursa yukarıdaki işlemleri uygulayınız.

UYARI

! Kazazedenin bilinci açılmadan sıvı vermeyiniz.

Çeviri notu: İlk yardım bölümündeki sayısal talimatlar kaynak metinden aktarılmıştır. Bu bölüm güncel ilk yardım protokolü olarak kullanılmamalıdır.

3. GENEL TANIM

3.1. Jeneratör grubunun tanımı ve kimlik bilgileri

3.1.1. Genel

Jeneratör grubu, mekanik enerji üretmek için kullanılan bir veya daha fazla pistonlu içten yanmalı motordan ve mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren bir veya daha fazla jeneratörden oluşur. Grup; mekanik tahrik makinesi ile elektrik jeneratörünü bağlayan tüm bileşenleri (örneğin kaplinler, dişli kutuları) ve varsa yük taşıyan ve montajda kullanılan bileşenleri içerir.

NOT: Montaja hazır olarak sağlanan, ancak bir taşıyıcıya (örneğin tarım veya ormancılık traktörüne) monte edildikten sonra çalışabilen jeneratör de jeneratör grubu olarak değerlendirilir.

3.1.2. Çalışma biçimleri

Jeneratör grubunun çalışma biçimi, bazı önemli performans özelliklerini (örneğin ekonomik performans, çalışma güvenilirliği, bakım ve onarım aralıkları) etkileyebilir. Müşteri, üreticiyle gereklilikleri kararlaştırırken bunu dikkate almalıdır.

a) Sabit yükte sürekli çalışma

Sabit yükte sürekli çalışma; bakım aralıklarına uyulması kaydıyla, uygulanan elektrik yükünün sabit kaldığı ve süre sınırlaması olmaksızın yapılan jeneratör çalışmasıdır.

Örnek:

Birleşik ısı ve güç (CHP) tesisinin baz yükünün karşılanması.

b) Değişken yükte sürekli çalışma

Değişken yükte sürekli çalışma; bakım aralıklarına uyulması kaydıyla, uygulanan elektrik yükünün değiştiği ve süre sınırlaması olmaksızın yapılan jeneratör çalışmasıdır.

Örnek:

Şebeke bulunmayan veya şebeke beslemesinin güvenilir olmadığı yerlerde elektrik sağlanması.

c) Sabit yükte sınırlı süreli çalışma

Sabit yükte sınırlı süreli çalışma, uygulanan elektrik yükünün sabit olduğu ve belirli süre sınırları içinde yapılan jeneratör çalışmasıdır. Örnek: Pik yük azaltma, şebekeyle paralel çalışan bir jeneratör grubunun tüketimin yoğun olduğu dönemlerde sabit bir yükü karşıladığı çalışma biçimidir.

d) Değişken yükte sınırlı süreli çalışma

Değişken yükte sınırlı süreli çalışma, uygulanan elektrik yükünün değiştiği ve belirli süre sınırları içinde yapılan jeneratör çalışmasıdır.

Örnek:

Şebeke kesintisinde bir binanın elektrik beslemesi için yedek güç sağlanması.

3.1.3. Standart referans koşulları:

Jeneratör grubunun anma çıkış gücünü belirlerken aşağıdaki standart referans koşulları kullanılmalıdır:

- Ortam hava sıcaklığı: 25 °C;
- Toplam barometrik basınç: 100 kPa;
- Bağıl nem: %30.

Ortam sıcaklığı ve rakım standart koşulları aşarsa güç düşürülebilir. İlgili model için Aksa uygulama mühendisiyle teyit edilmelidir. Özel çevre koşullarında radyatör ve elektrikli bileşenler de değerlendirilmelidir.

Nem %90'ın üzerindeyse gücün düşürülmesi gerekmez; ancak uzun ömür ve sorunsuz çalışma için yoğuşma önleyici ısıtıcılar eklenmelidir.

3.1.4. Jeneratör grubu güç sınıfı tanımları:

• Sürekli güç

ISO 8528-1:2018 standardındaki COP tanımı şöyledir:

Sürekli güç; kararlaştırılan çalışma koşulları altında, üreticinin öngördüğü bakım aralıkları ve işlemlerine uyularak yılda sınırsız saat çalıştırılan jeneratör grubunun sabit bir elektrik yükünü beslerken sürekli sağlayabileceği en yüksek güçtür.

• Prime güç

ISO 8528-1:2018 standardındaki PRP tanımı şöyledir:

Prime güç; kararlaştırılan çalışma koşulları altında, üreticinin öngördüğü bakım aralıkları ve işlemlerine uyularak yılda sınırsız saat çalıştırılan jeneratör grubunun değişken bir elektrik yükünü beslerken sürekli sağlayabileceği en yüksek güçtür.

Pistonlu içten yanmalı motor üreticisiyle aksi kararlaştırılmadıkça, 24 saatlik çalışmadaki izin verilen ortalama çıkış gücü Ppp, PRP'nin %70'ini aşmamalıdır.

Geçici yük koşulları ve ani uygulanan yükler için ek elektrik gücü gerekebilir. Bu ek güç genellikle jeneratör grubunun anma gücünün %10'udur.

Aksi belirtilmedikçe ve saha çalışma koşulları dikkate alınarak (üretici veri sayfasına bakınız), 12 saatlik çalışma içinde kesintili veya kesintisiz toplam bir saat süreyle %10 aşırı yüklemeye izin verilir.

• Yedek güç (standby)

ISO 8528-1:2018 standardındaki ESP tanımı şöyledir:

Acil yedek güç; belirtilen çalışma koşullarında, üreticilerin öngördüğü bakım aralıkları ve işlemlerine uyularak, şebeke kesintisinde veya test koşullarında yılda en fazla 200 saat çalışmada jeneratör grubunun değişken elektrik yükü boyunca sağlayabileceği en yüksek güçtür.

Pistonlu içten yanmalı motor üreticisiyle aksi kararlaştırılmadıkça, 24 saatlik çalışmadaki izin verilen ortalama çıkış gücü Ppp, ESP'nin %70'ini aşmamalıdır.

• Veri merkezi gücü

ISO 8528-1:2018 standardındaki DCP tanımı şöyledir:

Veri merkezi gücü; jeneratör grubunun değişken veya sürekli bir elektrik yükünü beslerken sınırsız çalışma saati boyunca sağlayabileceği en yüksek güçtür. Beslenecek sahaya ve güvenilir şebekenin bulunmasına bağlı olarak, donanım, yazılım veya bakım planı uyarlamaları dahil bu gerekliliği karşılayacak güç düzeyini tanımlamak jeneratör grubu üreticisinin sorumluluğundadır.

Not: Motor tahrikli alternatif akım jeneratör grubu, veri merkezi için güvenilir bir güç kaynağıdır; güvenilir bir şebekeyi yedeklemek için de kullanılabilir. Şebekeyle paralel olarak yük altında uzun süre çalışmasına izin verilmez.

! Daha ayrıntılı bilgi için ISO 8528-1 standardına başvurunuz.

Gruplar kullanım alanlarına göre ayrıca şu şekilde ayrılır:

- Karada kullanılan gruplar
- Denizde kullanılan gruplar

Karada kullanılan gruplar şu tiplerde olabilir:

- Sabit gruplar (sabit montaj) veya
- Mobil gruplar (taşınabilir montaj)

Bu iki tip, her çalışma gereksinimine uygun çok sayıda çeşitte sunulur. Başlıca çeşitler:

- Manuel kontrollü jeneratör grupları
- Otomatik kontrollü jeneratör grupları

Standart sabit jeneratör grubu aşağıdakilerden oluşur:

- Dizel motor
- Senkron jeneratör
- Kaplin
- Titreşim izolatörlü metal alt şase
- Marş aküleri
- Şase içine yerleştirilmiş yakıt deposu
- Gösterge paneli
- Egzoz gazı susturucusu.

Bu jeneratör grubunun normal çalışma sıcaklık aralığı -15 °C ile 50 °C'dir. Sıcaklık -5 °C'nin altına düşerse çalıştırmaya yardımcı bir ısıtıcı gerekebilir.

Bu Aksa jeneratör grubu, üstün performans ve güvenilirlik sağlamak üzere komple bir paket olarak tasarlanmıştır.

Şekil 3.1'de ana bileşenleri işaretlenmiş tipik bir jeneratör grubu gösterilmektedir. Ancak her grup, ana bileşenlerin boyut ve yapılandırmasına göre küçük farklılıklar gösterir. Bu bölümde jeneratör grubunun parçaları kısaca açıklanmıştır.

Daha fazla bilgi kılavuzun sonraki bölümlerinde verilmektedir.

Her jeneratör grubunda, genellikle şaseye sabitlenmiş bir anma değerleri etiketi bulunur (**Şekil 1.1**). Bu etiket, grubu ve çalışma özelliklerini tanımlamak için gerekli bilgileri içerir: model ve seri numarası, gerilim ve frekans gibi çıkış özellikleri, kVA ve kW olarak çıkış gücü, üretim tarihi ve ağırlık.

Model ve seri numarası jeneratör grubunu benzersiz olarak tanımlar; yedek parça siparişi verirken veya

servis ya da garanti hizmeti alırken gereklidir. Jeneratör grupları, elektriğin bulunmadığı yerlerde sürekli çalışma (bazı modeller hariç) veya şebeke kesintisinde yedek güç sağlama amacıyla üretilir.

3.2. Jeneratör grubunun ana parçaları



Şekil 3.1. Tipik jeneratör grubu yapılandırması

No	Açıklama
1	Aksa jeneratör grubu anma değerleri etiketi
2	Dizel motor
3	Hava filtresi
4	Akü
5	Akü şarj alternatörü
6	Radyatör
7	Alternatör
8	Klemens kutusu
9	Şase
10	Yakıt deposu (varsa şaseye entegre)
11	Titreşim izolatörleri
12	Kontrol paneli

Tablo 3.1

3.3. Dizel motor

Jeneratör grubunu tahrik eden dizel motor (Tablo 3.1, No. 2), jeneratör görevi için özel olarak tasarlanmış olup güvenilirliği nedeniyle seçilmiştir.
Dört zamanlı, sıkıştırma ateşlemeli, ağır hizmet tipi endüstriyel bir motordur.
Motor, güvenilir güç beslemesi için gerekli tüm aksesuarlarla donatılmıştır. Bunlar arasında kartuş tipi kuru hava filtresi (Tablo 3.1, No. 3) ve mekanik veya elektronik devir regülatörü bulunur. Motor silindir bloğu tek parça dökme demirdir. Model çeşidine göre dikey silindirler, sıra tipi üstten supaplar ve blok içi eksantrik mili veya V tipi yapı kullanılır.

Yüksek ısıl yüke maruz kalan yanma yüzeyi etkin şekilde soğutulur. Krank mili yüksek dayanımlı çelikten tek parça olarak dövülmüştür.
Yağlama: Dişli pompayla cebri yağlama, özel kâğıt kartuş tipi filtreler. Isı eşanjörüyle yağ soğutması
çoğu modelde mevcuttur.

3.4. Motor elektrik sistemi

Motor elektrik sistemi 12 veya 24 V DC olup eksi kutup topraklıdır. Sistem; elektrikli marş motoru, akü (Tablo 3.1, No. 4) ve akü şarj alternatöründen (Tablo 3.1, No. 5) oluşur. 12 V sistemde bir akü bulunur. 24 V sistemde iki veya daha fazla kurşun asit akü kullanılır. Belirtilmesi halinde başka akü tipleri de takılabilir.

3.5. Soğutma sistemi

Motor soğutma sistemi su soğutmalıdır. Sistem; radyatör (Tablo 3.1, No. 6), üfleyici fan ve termostattan oluşur.
Alternatörün bileşenlerini soğutmak için kendi içinde bir fan bulunur.

3.6. Senkron alternatör

Yatay milli, üç fazlı, rulmanlı senkron alternatördür. Kendinden havalandırmalı olup düşük kayıplı silisli çelik stator nüvesine ve H sınıfı yalıtımlı elektrolitik bakır sargılara sahiptir.
Elektrik çıkışı normalde bu grubun performansına uyumlu şekilde ayarlanmış; koruyucu ızgaralı, damlamaya dayanıklı, kendinden uyartımlı, kendinden regülasyonlu, fırçasız bir alternatör (Tablo 3.1, No. 7) ile sağlanır. Alternatörün üstüne çelik sac klemens kutusu (Tablo 3.1, No. 8) monte edilmiştir.
Standart gerilim dengesizliği kapasitesi %1'dir. Ancak jeneratörün paralel (senkron) çalışması gerektiğinde bu değer %0,5'e düşürülmelidir.

3.7. Kaplin

Motor ve alternatör, standart esnek disk ile rijit biçimde bağlanmıştır. Çift yataklı alternatör kullanıldığında esnek disk yerine özel bir esnek kaplin kullanılır.

3.8. Yakıt deposu ve şase

Motor ve alternatör birbirine bağlanarak ağır hizmet tipi çelik şaseye (Tablo 3.1, No. 9) monte edilmiştir. Şasede belirli kapasiteli bir yakıt deposu (Tablo 3.1, No. 10) bulunur. Depoda dolum kapağı ve yakıt seviye göstergesi vardır; besleme borusuna ve enjektör tahliyesinden gelen yakıtı toplayan taşma borusuna esnek bağlantılarla bağlanır. Yüksek güçlü gruplarda yakıt deposu gruptan ayrıdır.

3.9. Titreşim yalıtımı

Jeneratör grubundaki titreşim izolatörleri (Tablo 3.1, No. 11), motor titreşiminin grubun monte edildiği temele iletilmesini azaltmak için tasarlanmıştır. Bu izolatörler motor/alternatör ayakları ile şase arasındadır. Yüksek güçlü jeneratör gruplarında özel titreşim izolatörleri kullanılabilir.

3.10. Susturucu ve egzoz sistemi

Egzoz gazları susturucu üzerinden atmosfere atılır. Gazların emme havası girişinden motora geri girmesini ve radyatör kanatlarını kirletmesini önlemek için egzoz çıkışları mümkün olduğunca yükseğe yönlendirilmelidir.
Turboşarj bağlantı ağızları daima mekanik gerilimden bağımsız tutulmalıdır. Jeneratör grubuyla paslanmaz çelik egzoz kompansatörü verilir. Farklı motorların egzoz hatları ortak bir bacada birleştirilmemeli; her hat ayrı kanallardan geçirilmeli ve kendi bacası içinde bulunmalıdır.
Uygun malzeme karbon çelik sacdır; önerilen tasarım sıcaklığı 550 °C'dir. Susturucuya veya motora su girişini önlemek için kalıcı yağmur suyu tahliyesi yapılmalıdır. Her grupta egzoz susturucusu bulunur. Ses yalıtımlı ünitelerde susturucu sevkiyat öncesinde ünite içine monte edilir. Açık tiplerde ayrı sevk edilir ve sahada montaj sırasında gruba takılır. Susturucu ve egzoz sistemi motor gürültüsünü önemli ölçüde azaltır; egzoz gazlarını güvenli çıkış noktalarına yönlendirir.

Egzoz susturucusu; delikli çelik sac ve yoğun taş yününden yapılmış ses azaltıcı ve dalga faz kaydırma sistemi içeren karbon çelik gövdeden oluşur. Asbest içermez. Endüstriyel ve yerleşim alanı tipi olmak üzere iki ses azaltma seçeneği bulunur. Özel çeşitler için üreticiye danışınız.

3.11. Kontrol sistemi

Jeneratör grubunun çalışmasını ve çıkışını kontrol etmek, olası arızalara karşı korumak için çeşitli kontrol sistemi ve panellerden biri (Tablo 3.1, No. 12) takılabilir. Bu kılavuzun 15. bölümü, bu sistemler hakkında ayrıntılı bilgi verir ve gruptaki kontrol sisteminin tanımlanmasına yardımcı olur.

4. MONTAJ, TAŞIMA VE DEPOLAMA

4.1. Genel

Jeneratör grubunun boyutu ile ilgili kontrol sistemleri ve şalt ekipmanları belirlendikten sonra montaj planları hazırlanabilir. Bu bölüm, jeneratör grubunun etkin ve güvenli montajı için temel etkenleri açıklar.

4.2. Kabinler

Jeneratör grubuna kabin takıldığında montaj ve taşıma kolaylaşır. Kabin ayrıca çevresel etkilere karşı koruma sağlar ve üniteye yetkisiz erişimi önler.

4.3. Jeneratör grubunun taşınması

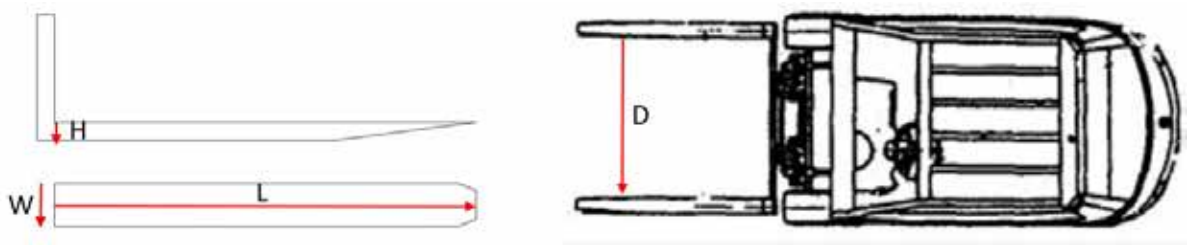
Jeneratör grubu şasesi, grubun taşınmasını kolaylaştırmak için özel olarak tasarlanmıştır. Yanlış taşıma bileşenlerde ciddi hasara yol açabilir.

Forklift kullanıldığında grup, çatallar doğrudan şaseye uygulanarak kaldırılabilir veya dikkatle itilebilir ya da çekilebilir.

Dikkat: Ünite forkliftle itilirken yükü dağıtmak ve hasarı önlemek için forklift ile şase arasına ahşap takozlar konulmalıdır.

Kabinli jeneratör gruplarında montaj ve taşıma kolaylaşır.

Kabin ayrıca çevresel etkilere karşı koruma sağlar ve üniteye yetkisiz erişimi önler.

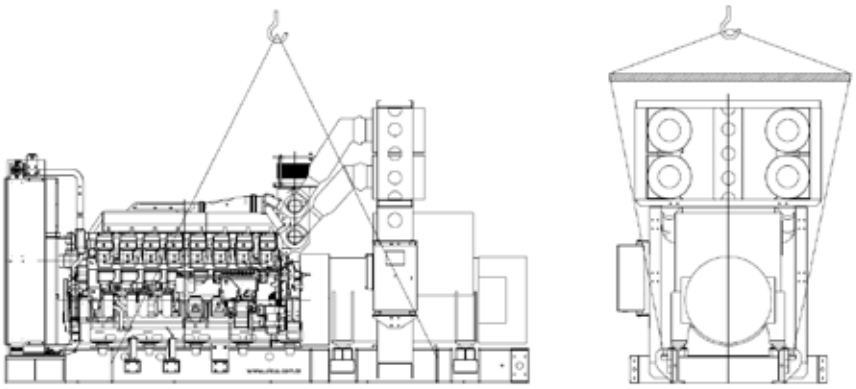


Şekil 4.1. Jeneratör grubunun forkliftle taşınması

No	Ünite ağırlığı	Önerilen forklift	Önerilen çatal ölçüleri			Önerilen çatal aralığı
			L/mm	W/mm	H/mm	D/mm
1	0-3000 KG	3 T	≥1200	<129	<55	0~815
2	3001-7000 KG	7 T	≥1200	<170	<65	0~1540

Tablo 4.1

Ünite vinçle kaldırılırken aşağıdaki önlemler alınmalıdır:



Şekil 4.2. Jeneratör grubunun vinçle kaldırılması

UYARI

! Jeneratör grubunu asla motor veya alternatörün kaldırma mapalarına sapan bağlayarak kaldırmayınız.

! Kaldırma donanımı ve taşıyıcı yapının sağlam ve yeterli kapasitede olduğundan emin olunuz.

! Jeneratör grubu askıdayken tüm personeli uzak tutunuz.

! Kaldırma işlemi, kabinli gruplarda ve açık grupların çoğunda bulunan kaldırma noktalarından yapılmalıdır.

! Kaldırmadan önce kaldırma etiketi içeriğini kontrol ediniz. Sorularınız varsa üreticiye başvurunuz.

4.4. Yer seçimi

Sahadaki olası yerleşimler değerlendirilirken önce aşağıdaki ölçütler belirlenmelidir:

- Kullanılabilir toplam alan ve bu alandaki kısıtlamalar (örneğin yer altı veya havai tesisatlar). - Ekipman için, alternatörün arkasından odaya yeterli soğutma ve emiş havası alan, motorun önünden dışarı atan cebri havalandırma gerekir. Binanın yerleşimine göre gerekli hava akışını sağlamak için ek kanallar gerekebilir.

- Başlangıçta ekipmanın teslimi ve montajı, sonrasında servis ve bakımı için binaya erişim.

- Yağmur, kar, sulu kar, rüzgârla taşınan yağış, sel suyu, doğrudan güneş, don veya aşırı sıcak gibi dış etkenlere karşı koruma.
- Aşındırıcı veya iletken toz, lif, duman, yağ sisi, buhar, motor egzozu ve diğer havadaki kirleticilere karşı koruma.

- Ağaç veya direk gibi düşen nesnelerin, motorlu araçların veya forkliftlerin çarpmasına karşı koruma.
- Soğutma ve servis erişimi için grubun çevresinde en az 1 metre ve üstünde en az 2 metre boşluk.

- Jeneratör grubunun tamamını odaya sokabilecek erişim. Hava giriş ve çıkış menfezleri, erişim sağlamak için çoğu zaman sökülebilir yapılabilir. Yetkisiz personelin erişimi sınırlandırılmalıdır.
- Grubun bina dışına yerleştirilmesi gerekiyorsa kabin içinde olmalıdır. Kabin, bina içi veya dışındaki geçici kurulumlarda da faydalıdır.

4.5. Kaide ve temel

Not: Özel temel gerekmez. Düz ve yeterince sağlam beton zemin uygundur. Temelin sorumluluğu (sismik hususlar dahil), bu tür işlerde uzman bir inşaat veya yapı mühendisine verilmelidir.

Temelin başlıca işlevleri:
Jeneratör grubunun toplam ağırlığını taşımak. Grubun titreşimi dikkate alınarak çevredeki yapılardan yalıtılmalıdır.

Yapısal tasarım için inşaat mühendisine şu bilgiler gerekir:
- Tesisin çalışma sıcaklıkları.
- Önerilen temel kütlesinin genel boyutları.
- Jeneratör şasesinin montaj ve sabitleme düzeni.

Beton temeller:
Beton dökümü ile jeneratör grubunun montajı arasında kürlenme için en az yedi gün geçmelidir. Temelin düz olması da şarttır; tercihen yatay düzlemden sapma ±0,5° içinde olmalı ve temel bozulmamış doğal zemine oturmalıdır.
Asgari temel derinliğini hesaplamak için aşağıdaki formül kullanılabilir:

$$t = \frac{k}{d \times w \times l}$$

t = temel kalınlığı (m)
k = grubun net ağırlığı (kg)
d = beton yoğunluğu (2403 kg/m³ alınız)
w = temel genişliği (m)
l = temel uzunluğu (m)
Temelin dayanımı, taşıyıcı malzemelerin güvenli taşıma kapasitesine ve sahadaki zeminin taşıma yüküne göre değişebilir. Bu nedenle çelik hasır, donatı çubukları veya eşdeğeri gerekebilir.

Titreşim yalıtımı

Her jeneratör grubu, motor ve alternatörün bir kaplin muhafazasıyla birleştirildiği tek bir modül olarak üretilir. Esnek bağlantılar yüksek dayanımlı ve rijit bir bütün oluşturur. Bu yapı motor titreşimini sönümlerken motor ile alternatörün hassas hizalanmasını sağlar. Böylece normalde titreşimi emmek için kullanılan ağır beton temellere gerek kalmaz; ünitenin dağıtılmış ağırlığını taşıyabilen düz bir beton zemin yeterlidir.

Temel

Betonarme kaide, yapısal sehim ve titreşimi önlemek için rijit destek sağlar. Genel olarak temel, grubun toplam genişlik ve uzunluğunun her bir yönünde 400 mm taşmalıdır. Kaidenin altındaki zemin veya döşeme uygun hazırlanmalı; beton kaide ile jeneratör grubunun toplam ağırlığını taşıyacak yapısal kapasitede olmalıdır. Jeneratör grubu

yükseltilmiş bir döşemeye monte edilirse bina yapısı grubun, yakıt depolama sisteminin ve tüm ilgili aksesuarların ağırlığını taşıyabilmelidir.

Kazan dairesi gibi zeminde nem biriken yerlerde beton kaide, bitmiş zemin seviyesinden 150-200 mm yükseltilmelidir. Böylece bağlantı, çalışma ve bakım sırasında kuru bir çalışma ve montaj tabanı sağlanır. Ayrıca şasenin korozyonu en aza iner.

Tesviye

Yetersiz temel, jeneratör grubunda aşırı titreşime yol açabilir.

4.6. Oda tasarımına ilişkin öneriler

4.6.1. Oda boyutu için pay bırakılması

Şekil 4.6 A ve B'de belirtilen ölçüler, jeneratör çevresinde bakım ve kaçış için uygun erişim sağlar. İdeal olarak odadaki duvar, depo veya panolara en az 1 metre mesafe bırakılmalıdır.

4.6.2. Dış hava panjurlu giriş ve çıkış ses tutucuları

Giriş ve çıkış ses tutucuları bir çerçeve içine monte edilmelidir. En az %50 serbest geçiş alanına, düzgün hava akış profiline ve düşük akış direncine sahip dış hava panjurları takılmalıdır.

Panjurların iç tarafında kuş/haşere teli bulunmalı; ancak bu teller soğutma ve emiş havasının serbest akışını engellememelidir. Çıkış ses tutucusu, radyatör kanal flanşına ısıya ve yağa dayanıklı esnek bir bağlantıyla bağlanmalıdır.

4.6.3. Yanma havası girişi

Motorun yanma havası mümkün olduğunca temiz ve serin olmalıdır. Normalde hava, motor üzerindeki hava filtresi aracılığıyla grubun çevresinden alınabilir. Ancak toz, kir veya sıcaklık nedeniyle çevredeki hava uygun olmayabilir. Bu durumda temiz hava kaynağından (bina dışı, başka oda vb.) motor üzerindeki filtreye bir emiş kanalı çekilmelidir. Filtreyi söküp uzağa monte etmeyiniz; bu, kanal üzerinden kirin motor emişine sızma olasılığını artırabilir.

4.6.4. Egzoz sistemleri

Yerleşim çizimlerindeki egzoz sistemleri tavandan desteklenir. Bina çatısı egzoz sistemini taşıyamıyorsa zemine oturan çelik bir egzoz sehpası gerekir.

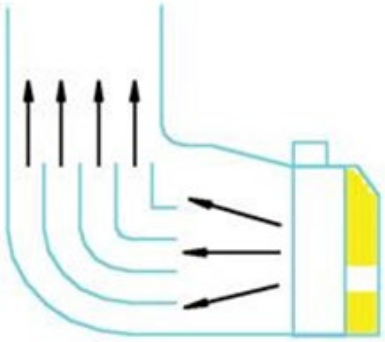
Yanından geçen veya kazara dokunan kişiler açısından güvenlik sağlamak için egzoz boruları zemin seviyesinden en az 2,3 m yüksekte sonlandırılmalıdır.

Motor egzoz manifolduna paslanmaz çelik körük, ardından susturucuya kadar rijit boru takılması önerilir.

Jeneratör odasındaki egzoz sistemine en az 50 mm kalınlığında yalıtım uygulanması iyi bir montaj uygulamasıdır. Alüminyum kaplı, yüksek yoğunluklu ve yüksek sıcaklığa dayanıklı mineral yalıtım kullanılmalıdır. Bu, operatörün yanma riskini ve çalışan jeneratör odasına aktarılan ısıyı azaltır.

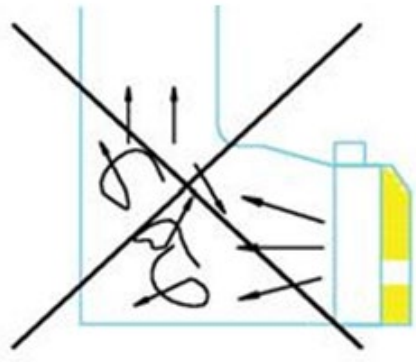
4.6.5. Soğutma ve havalandırma

Motor, alternatör ve egzoz borularının yaydığı ısı, jeneratör grubunun performansını olumsuz etkileyecek sıcaklıklara yol açabilir. Bu nedenle motor ve alternatörü serin tutacak yeterli havalandırma sağlanmalıdır. Şekil 4.5'teki doğru hava akışında hava alternatör tarafından girer, motorun üzerinden ve radyatörden geçer, esnek bir bağlantıyla odadan dışarı atılır. Dışarı doğru yönlendirme yapılmazsa fan sıcak havayı tekrar radyatörden geçirerek soğutma etkinliğini düşürür.



Şekil 4.3. Radyatörden atılan havanın yönlendirici kanatlarla yönlendirilmesi.

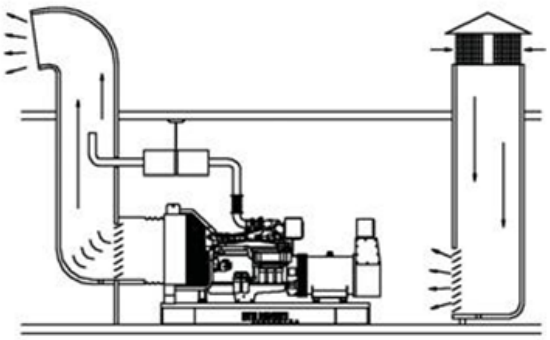
Radyatör sıcak hava çıkış kanalı veya bacasında keskin köşelerden kaçınılmalıdır. Atılan havanın yönünü değiştirmek için uygun düzenlemeler yapılmalıdır (Şekil 4.3 ve 4.4).



Şekil 4.4. Yetersiz havalandırma

Hava giriş ve çıkış açıklıkları, havanın odaya serbestçe girip çıkmasına yetecek büyüklükte olmalıdır. Yaklaşık bir ölçüt olarak her açıklık, radyatör petek alanının en az 1,5 katı olmalıdır.

Hava giriş ve çıkışlarında dış etkilere karşı panjur bulunmalıdır. Bunlar sabit olabilir; ancak soğuk iklimlerde tercihen hareketli olmalı ve grup çalışmıyorken kapatılabilmelidir. Böylece oda sıcak tutularak çalıştırma ve yük alma kolaylaşır. Otomatik çalışan gruplarda hareketli panjurlar otomatik kumandalı olmalı ve motor çalışır çalışmaz açılacak şekilde programlanmalıdır.



Şekil 4.5. Havalandırma

4.6.6. Kablo sistemleri

Yerleşim çiziminde transfer şaltının jeneratör odası dışında, güç dağıtım odasında bulunduğu varsayılmıştır. Projeye özgü gereksinimler bu yerleşimi etkileyebilir.

Jeneratör çıkış şalterinden dağıtım panosuna giden güç kabloları esnek tipte olmalıdır. Esnek güç kabloları üçgen demet şeklinde döşenmeli; kanaldaki tava/merdiven raflara önerilen aralıklarla yerleştirilmeli ve sistem kumanda kablolarından ayrılmalıdır.

Kablolar uygun şekilde desteklenmeli ve montaj/ortam koşullarına uygun kapasitede olmalıdır.

Esnek tek damarlı güç kabloları, panolara girişte demir içermeyen bir rakor plakasından geçirilmelidir.

4.6.7. Transfer panoları

Transfer panosunun jeneratör odasında bulunması durumunda:

400 A'e kadar transfer panoları için, derinliği en fazla 350 mm olan duvar tipi pano yandaki kablo kanalının hemen üzerine monte edilebilir. 800 A ve üzeri panolarda ek alan gerektiren zemin tipi pano kullanılır. Arkadan erişim için en az 800 mm boşluk bırakılmalıdır.

4.6.8. Kapılar

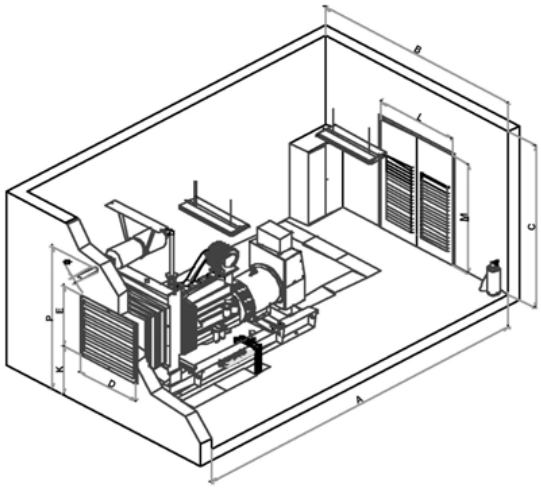
Kapılar daima dışarı açılmalıdır. Jeneratörün odaya taşınabilmesi için ses tutucu bölümünde çift kapı kullanılarak gerekli açıklık sağlanmalıdır.

4.6.9. Giriş ve çıkış panjurları

Giriş ve çıkış dış hava panjurları bir çerçeve içine monte edilmeli; en az %50 serbest geçiş alanına, düzgün akış profiline ve düşük hava akış direncine sahip olmalıdır.

Panjurların iç tarafına kuş/haşere teli takılmalı; teller soğutma ve emiş havasının serbest akışını engellememelidir.

Çıkış panjuru, radyatör kanal flanşına ısıya ve yağa dayanıklı esnek bağlantıyla bağlanmalıdır.



Şekil 4.6. Jeneratör grubu odası

4.7. Körükler

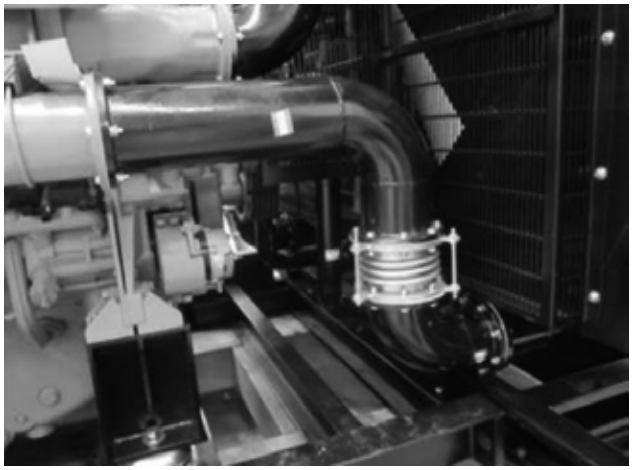
Esnek bağlantının amacı; motorun hareketine ve sistemin ısıl genleşmesine izin vermek, motor ile boruların (egzoz, soğutucu) hizalanmasını kolaylaştırmak ve titreşim iletimini önlemektir.

Uzun cıvatalı bazı körükler de aynı işlevi görür; ancak uzun cıvatalar körük boyunu ayarlamak ve bağlantıyı kolaylaştırmak içindir. Bazı gruplarda sevkiyat için radyatör veya susturucu sistemini sökmek gerekir. Sahada montajdan sonra gruptaki tüm uzun cıvataların mutlaka çıkarıldığından emin olunuz.



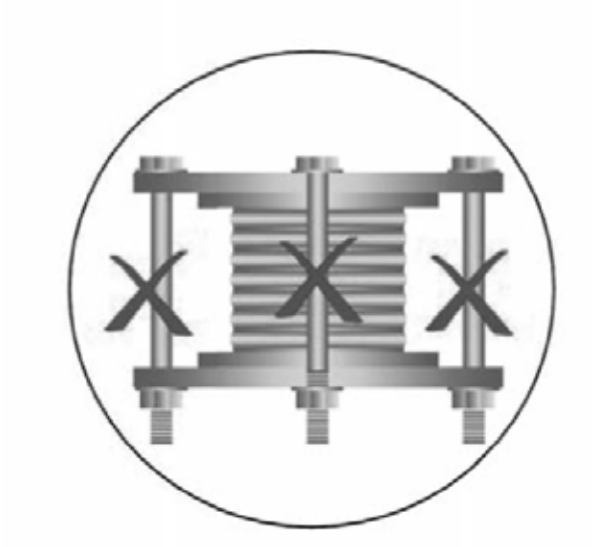






Şekil 4.7. Körükler

⚠ Jeneratör grubunun saha montajından sonra, çalıştırılmadan önce körüklerin tüm uzun ayar cıvatalarının mutlaka çıkarıldığından emin olunuz.



5. YAKIT SİSTEMİ

5.1. Genel

Sahaya özgü yerleşime bağlı olarak motora yakıt aşağıdaki kaynaklardan sağlanabilir:

1. Jeneratör grubunun altında bulunan şase yakıt deposundan.
2. Makine dairesi veya jeneratör kabini içinde bulunan ve ana depolama tankından otomatik olarak tekrar doldurulan ara günlük servis deposundan.
3. Çıkış bağlantısının, jeneratörün monte edildiği kaideden en az 500 mm yukarıda olması şartıyla ana depolama tankından doğrudan.

Motorlarda kullanılmak üzere alınan yakıtın mümkün olduğunca temiz ve susuz olması çok önemlidir. Yakıttaki kir, enjektör çıkışlarını tıkayabilir ve enjeksiyon sisteminin hassas işlenmiş parçalarını bozabilir. Yakıttaki su bu parçaların korozyonunu hızlandırır.

5.2. Dizel yakıt önerileri

Aşağıda tipik yakıt özellikleri verilmiştir.

Dizel yakıt için önerilen fiziksel özellikler.

Viskozite (ASTM D445)	40 °C'de (104 °F) 1,3-5,8 santistok (1,3-5,8 mm²/s)
Setan sayısı (ASTM D613)	0 °C (32 °F) üzerinde en az 40; 0 °C (32 °F) üzerinde en az 45
Kükürt içeriği (ASTM D129 veya 1552)	Kütlece %0,5'i aşmamalıdır.
Su ve tortu (ASTM D1796)	Hacimce %0,05'i aşmamalıdır.
Yoğunluk (ASTM D287)	60 °F'de 42-30 API (15 °C'de 0,816-0,876 g/cm³)
Bulanma noktası (ASTM D287)	Yakıtın çalışacağı en düşük ortam sıcaklığının 6 °C (10 °F) altında.
Kül (ASTM D482)	Kütlece %0,02'yi aşmamalıdır (yağlama yağı karışımıyla kütlece %0,05).
Asit sayısı (ASTM D664)	100 mL başına 0,1 mg KOH'yi aşmamalıdır.
Yağlayıcılık	3100 gram veya üzeri

Tablo 5.1.

Dizel yakıt özelliklerinin tanımı

Kül: Yakıttaki mineral kalıntıdır. Yüksek kül, silindir ve/veya enjektörde aşırı oksit birikimine yol açar. Setan sayısı: Yakıtın tutuşabilirliğidir. Sayı düştükçe motorun çalıştırılması ve çalışması zorlaşır. Düşük setanlı yakıt geç tutuşur, daha yavaş yanar. Ateşleme anında yanma odasında fazla yakıt bulunması vuruntulu yanmaya yol açabilir. Soğuk koşullarda veya uzun süre düşük yükte çalışmada daha yüksek setan sayısı tercih edilir.

Bulanma ve akma noktaları: Akma noktası yakıtın akmadığı sıcaklıktır. Bulanma noktası ise mum kristallerinin yakıttan ayrıldığı sıcaklıktır.

Yakıtın hatlarda ilerlemesi için akma noktası ortam sıcaklığından en az 6 °C (10 °F) düşük olmalıdır. Mum kristallerinin ayrışıp filtre sistemini tıkamaması için bulanma noktası, akma noktasının en fazla 6 °C (10 °F) üzerinde olmalıdır.

Kükürt: Yakıttaki kükürt kalıntısı miktarıdır. Kükürt, yanma sırasında oluşan nemle birleşerek
sülfürik asit oluşturur.

Viskozite: Enjeksiyon sırasında püskürtülen damlacıkların boyutunu etkiler. Uygun olmayan viskozite vuruntuya, güç kaybına ve aşırı dumana yol açabilir. ASTM gerekliliklerini karşılayan veya 2 numara dizel yakıtlar yakıt sistemleri için uygundur.

5.3. Şase yakıt deposu

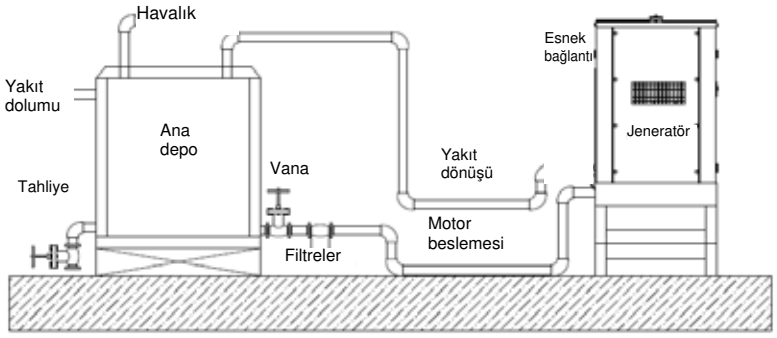
1000 kVA'e kadar gruplar şase yakıt deposuyla veya deposuz sağlanabilir. Oda yüksekliği bu özelliğe izin vermelidir.
Önerilen oda yerleşim çizimlerinde jeneratör üzerinde şase yakıt deposu bulunur.
Böylece harici yakıt hattı, kanal veya transfer pompası eklenmeden bağımsız bir kurulum sağlanır.
Şase depolu jeneratörler tüm bağlantıları yapılmış, çalışmaya hazır şekilde teslim edilir.

5.4. Ana depolama tankları

Yakıt besleme sisteminin amacı, amaçlanan uygulamaya uygun miktarda yakıt depolamaktır. Ana depolama tankları buna göre boyutlandırılmalıdır.
Tanklar, tankerle kolay erişilebilen bir yerdeki uygun ve kilitlenebilir kabin içinde bulunan dolum bağlantısıyla doldurulur. Kabinde ayrıca tankın menholüne yerleştirilen şamandıra anahtarına bağlı seviye göstergesi ve aşırı dolum alarmı bulunabilir.

5.5. Ara yakıt deposu olmadan (Şekil 5.1)

En basit düzen, motorun doğrudan ana depodan beslenmesi ve enjektör dönüşünün doğrudan bu depoya verilmesidir. Tipik düzen Şekil 5.1'de gösterilir. Başlıca kısıtlar: Yerçekimiyle besleme için ana depo çıkışı jeneratör kaidesinden en az 600 mm yukarıda olmalıdır. Dönüş borusunun basınç kaybı motor veri sayfasındaki değeri aşmamalıdır. Ana depodan motora besleme borusu, motorun ihtiyaç duyduğu toplam yakıtın yerçekimiyle akmasını sağlayacak çapta olmalıdır.

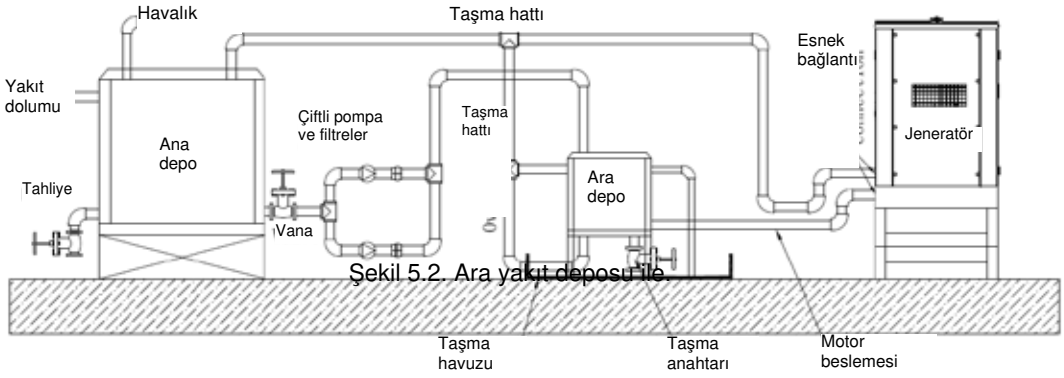


Şekil 5.1. Ara yakıt deposu olmadan

5.6. Ara yakıt deposu ile (Şekil 5.2)

Saha kısıtları nedeniyle motor ana depodan doğrudan beslenemiyorsa, makine dairesi/jeneratör kabini içine motoru doğrudan besleyen bir ara depo yerleştirilebilir.
Bu sistem aşağıdaki isteğe bağlı ekipmanlarla geliştirilebilir:
1. Asıl pompa arızalanırsa yedek pompayı çalıştıran otomatik çiftli yakıt transfer pompası ve ön filtre sistemi. Transfer pompaları, motorun tüketimi ve yakıt dönüş hacmi dahil toplam yakıt ihtiyacına göre boyutlandırılmalıdır (Şekil 5.2).

2. Yangında ara depoya yakıt beslemesini kesen ve sinyal gönderen, eriyebilir bağlantıyla kumanda edilen ağırlıklı düşme vanası.
3. Jeneratör kabininde yangın halinde yerel deponun içeriğini ana depoya boşaltan, eriyebilir bağlantıyla kumanda edilen tahliye vanası.
Bu ek ekipmanların bağlantı ayrıntıları Şekil 5.2'de gösterilmiştir.



Şekil 5.2. Ara yakıt deposu ile.

Şekil 5.2. Ara yakıt deposu ile

5.7. Günlük servis yakıt deposu

Müşteri gereksinimine göre ayrı günlük servis depoları sağlanabilir. Bunlar, seviye algılayan şamandıra anahtarının sinyalleriyle çalışan elektrik motorlu pompalarla ana depodan otomatik besleme yapan bir transfer sistemi de içerir. Dizel yakıt çinko ile tepkimeye girdiğinden yakıt depoları galvanizli demirden yapılmamalıdır.
Yakıt sistemi tesisatının en yüksek noktasına havalık borusu uzatılmalıdır. Boru çapı en az dolum bağlantısı kadar olmalıdır. Kir girişini önleyecek düzenleme yapılmalıdır. Günlük servis

ara deposunun taşma hattı şu şekillerde düzenlenebilir:

1. Doğrudan ana depolama tankına geri bağlanabilir.
2. Ara deponun sızıntı toplama havuzuna bağlanabilir; havuz seviye alarmı, dökülme algılanınca yakıt transfer pompalarını durduracak şekilde düzenlenir.
3. Taşma, sızıntı toplama alanına verilebilir. Motora yerçekimiyle besleme için depo besleme bağlantısı motorun oturduğu seviyeden en az 600 mm yukarıda olmalıdır. Ara depo ana depodan aşağıdaysa transfer hattına solenoid vana konulması şarttır. Titreşimin boruya iletilmesini sınırlamak için motora tüm son bağlantılar esnek hortumla yapılmalıdır.

5.8. Boru çaplarının belirlenmesi

Asgari boru çapı yakıt transfer pompası giriş çapına göre belirlenir. Boru iç çapı en az pompa giriş çapı kadar olmalıdır. Yakıt uzun mesafelere taşınacaksa boru çapı artırılmalıdır. Borularda yüksek emiş vakumunu önlemek için depo çıkışına yardımcı transfer pompası da gerekebilir.

Her durumda aşırı yakıt hattı emiş vakumundan kaçınılmalıdır. Yüksek vakumda yakıt boruda buharlaşır ve motora besleme azalır. Çap belirlerken filtre, bağlantı parçası ve kısıcı vanaların basınç kayıplarını hesaba katınız. Motor titreşimini yakıt borusundan ayırmak için esnek bağlantı eklenmelidir; aksi halde boru çatlayıp sızdırabilir. Bağlantı motor transfer pompalarına mümkün olduğunca yakın olmalıdır. Açıkta kalan borular, kırılmayı önleyecek şekilde desteklenmelidir.

Sistemden titreşimi yalıtmak için boru askıları kullanınız. Açık yakıt borularını ısıtma boruları, fırınlar, elektrik kabloları veya egzoz manifoldlarının yakınına döşemeyiniz. Çevre sıcaksa fazla ısı almasını önlemek için yakıt borularını yalıtınız.

Montajdan önce tüm boruları kaçak, genel durum ve temizlik açısından kontrol ediniz. İlk çalıştırma öncesinde kirin motora ve yakıt borularına çekilmesini önlemek için hatları depoya doğru ters yıkayınız. Montajdan sonra sistemin havasını alınız. Yüksek bir noktaya hava tahliyesi için elle kumandalı vana eklenmelidir.

Boru dönüşlerinde dirsek yerine tapalı T bağlantı kullanınız. Böylece tapalar sökülerek hatlar yıkanabilir ve temizlenebilir. Tüm dişli bağlantılar uygun macunla sızdırmaz hale getirilmelidir.

Dikkat: Yakıt hattı bağlantılarında sızdırmazlık bandı kullanmayınız. Kopan parçalar pompada veya enjektörlerde sıkışabilir.

5.9. Yakıt dönüş hatları

Dönüş hatları, motor çevriminde kullanılmayan sıcak fazla yakıtı enjektörlerden uzaklaştırıp ana depoya veya günlük depoya geri taşır. Fazla yakıtın ısısı depoda dağılır.

Dikkat: Yakıt dönüş hattını asla doğrudan motor yakıt besleme hatlarına bağlamayınız. Yakıt aşırı ısınıp bozulur.

Dönüş hattı depoya daima beklenen en yüksek yakıt seviyesinin üzerinden girmelidir. Yakıt dönüş hattının çapı, besleme hattından bir standart boru çapından daha fazla küçük olmamalıdır.

UYARI

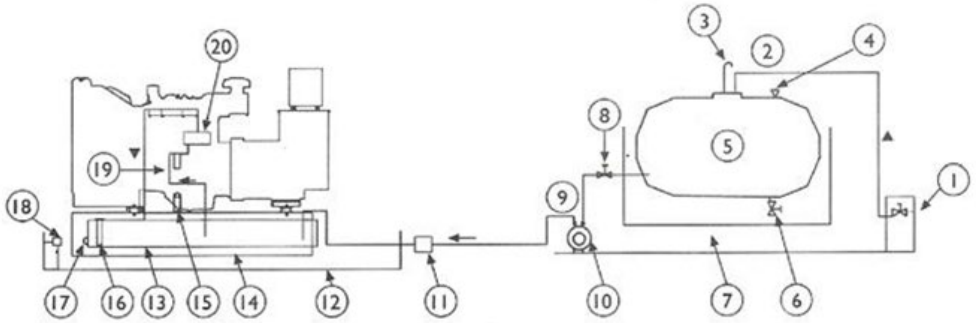
! Yakıt temiz olmalı ve su içermemelidir.

! Yakıt hattında galvanizli boru kullanmayınız.

! Motor durduğunda yakıt borularında motora doğru yerçekimiyle serbest akış olmamalıdır.

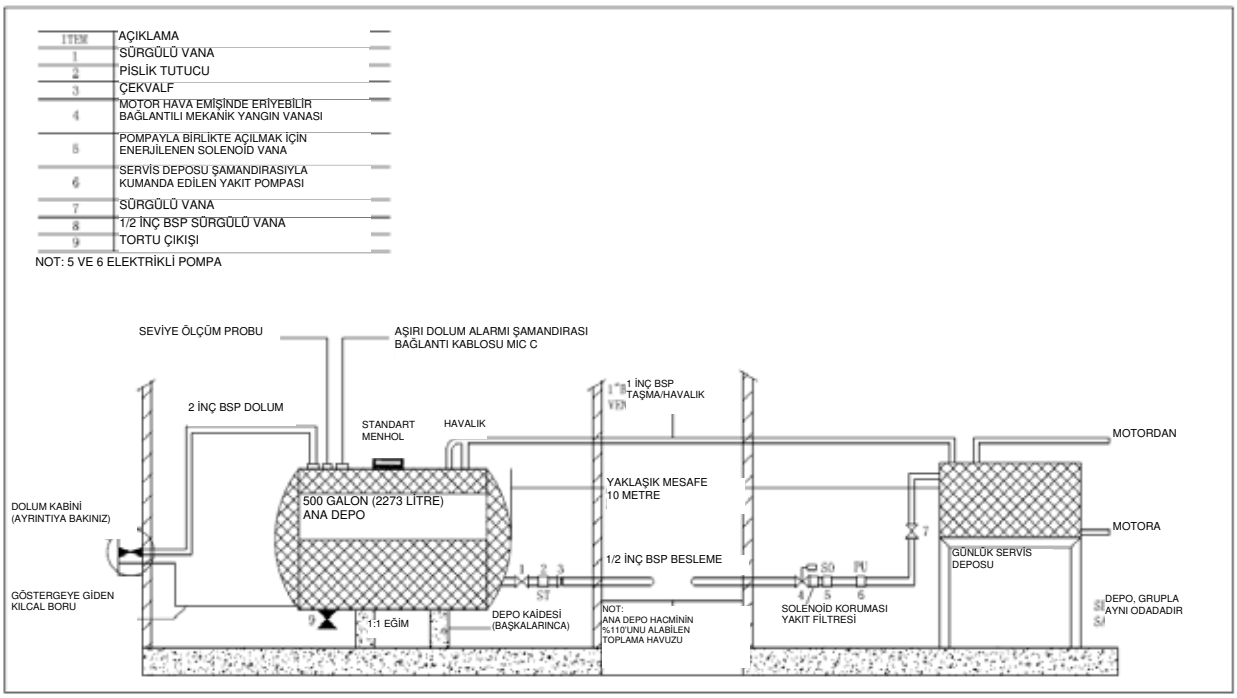
! Yakıt sıcaklığı motorun uygun çalışmasında kritik etkendir. Normalde 71 °C üzerindeki sıcaklıklarda yakıtın genleşmesi motor çıkış gücünü azaltır. Her motorun yakıt sıcaklığı gereklilikleri için veri sayfasını kontrol ediniz.

! Yakıt hatlarında su ayırıcı filtre kullanılması enjektörleri ve yakıt pompalarını korur; motorun sağlıklı çalışmasına da yardımcı olur.



Şekil 5.3. Ana depodan beslenen şase deposuyla tipik yakıt tesisatı

1. Aşırı dolum alarmı ve göstergeli dolum kabini
2. Depo dolum hattı
3. Havalık hattı
4. Seviye göstergesi
5. Ana depolama tankı
6. Tortu tahliyesi
7. Sızıntı toplama havuzu
8. Çıkış vanası
9. Günlük depoya besleme hattı
10. Elektrikli yakıt transfer pompası
11. Elektrikli yakıt kesme vanası
12. İsteğe bağlı havuz
13. Şaseye entegre günlük depo
14. Şamandıralı kontrol anahtarları
15. Manuel dolum ve havalık
16. Seviye göstergesi
17. Tahliye
18. Kaçak alarm ünitesi (isteğe bağlı)
19. Yakıt filtresi
20. Motor yakıt pompası



Şekil 5.4. Ana depo ve jeneratör depoları için önerilen tesisat

Jeneratör grubu Yedek gücü	Azami yakıt borusu Uzunluğu (m)	Azami Düşey yükseklik (m)	Azami boru Bağlantı adedi (m)	Önerilen boru Çapı (inç)
40-800	6	0.9	6	1”
800-1500	6	0.9	6	1 1/2”
1500-2200	6	0.9	6	2”

Tablo 5.2. Yakıt boruları için öneriler

6. SOĞUTMA SIVISININ HAZIRLANMASI

6.1. Genel

Motor soğutma sistemi paslanma ve kavitasyon etkilerine maruz kalır. Bu durumu en aza indirmek için tamamen temiz ve berrak soğutma suyuna korozyon önleyici eklenebilir.
Soğuk havada donmayı önlemek için antifriz çözeltisi de gerekir.

6.2. Motor soğutma sıvısı

Soğutma sıvısı temiz olmalı; klorür, sülfat veya asit gibi aşındırıcı kimyasallar içermemelidir. pH değeri 8,5-10,5 aralığında, hafif alkali tutulmalıdır. Genel olarak içmeye uygun su, aşağıda açıklanan işlem uygulanarak kullanılabilir.

Korozyona karşı koruma

Soğutma sistemini kirlenmeye, lehim çiçeklenmesine ve genel korozyona karşı korumak için ilave soğutma sıvısı katkısı gerekir.
DCA4 derişimi antifriz bulunmasına bağlı olduğundan antifriz kullanılması da önerilir.
Antifriz, DCA4 ile etkileşerek korozyon ve kavitasyona karşı daha iyi koruma sağlar.

Soğutma sıvısı hazırlama işlemi

1. Karıştırma kabına gerekli suyu koyunuz ve gerekli miktarda DCA'yı çözündürünüz.
2. Kullanılacaksa gerekli miktarda antifrizi sulu çözeltiye ekleyip iyice karıştırınız.
3. Soğutma sıvısını soğutma sistemine doldurunuz.

Soğuk hava koruması

Soğutma sıvısının donarak motora zarar vermesini önlemek için donma olasılığı bulunan durumlarda antifriz eklenmelidir.

DCA4 derişimi antifriz bulunmasına bağlı olduğundan %50 antifriz / %50 su karışımı önerilir. Antifriz eklenmiyorsa DCA4 dozu daha yüksek derişime çıkarılmalıdır.
Düşük silikatlı antifriz önerilir.

6.3. Motorun ısıtılması

Şebekeden beslenen, termostat kontrollü su ceketi ısıtıcıları bulunur. Soğutma sistemine takılır ve soğuk havada soğutma sıvısının sıcaklığını korur.
Radyatöre takılan tek bir ısıtıcı, çalıştırma veya donmayı önleme açısından yeterli değildir; bu nedenle antifriz karışımı kullanılmalıdır.

UYARI

! Kuru çalışıp yanmayı önlemek için ısıtıcının giriş/çıkış borularındaki vanalar daima açık tutulmalıdır; montajdan sonra kontrol edilmelidir. Yalnızca bakım veya değişim sırasında kapatılabilir.

7. EGZOZ SİSTEMİ

7.1. Boyutlandırma

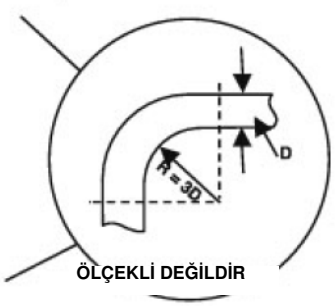
Egzoz sistemi, gazları tesisattaki en yakın uygun noktadan atmosfere atacak şekilde tasarlanmalıdır. Hat uzunluğu ve yön değiştirme sayısı en aza indirilmelidir.
Karşı basınca etki hesabı; düz borular, dirsekler ve susturuculardaki dirençlere dayanır. Boru çapının küçülmesi, uzunluğunun ve yön değiştirme sayısının artması akış direncini yükseltir.

Karşı basınç motorun sınır değerlerine uygun olmalıdır! Ön çap tahmini için manifold egzoz flanşı iç çapından başlayınız; her 20 ft hat uzunluğu veya üç adet 90° dirsek için çapı 1 inç artırınız.

7.2. Güzergâh

Boru ve susturucunun nihai boyutu ile konumu belirlendikten sonra, aşağıdaki etkenler dikkate alınarak egzoz güzergâhı seçilebilir:
Motorun takozları üzerinde hareketine izin vermek için motor bağlantısına esnek körük takılmalıdır. Susturucu makine dairesinde bulunacaksa boyutu ve ağırlığı nedeniyle zeminden desteklenmelidir.
Çalışma sırasında borudaki ısıl genleşmeyi karşılamak için her yön değişiminde genleşme bağlantıları gerekebilir.

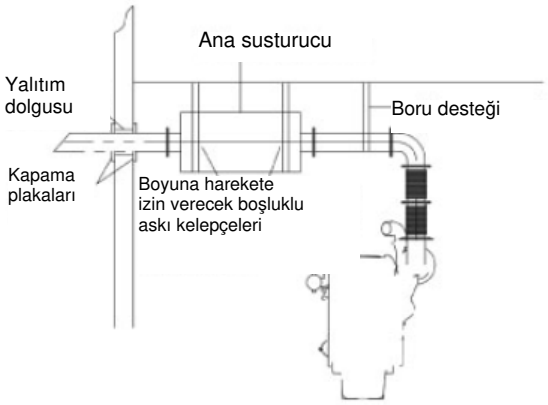
90° dirseğin iç yarıçapı boru çapının 3 katı olmalıdır. Şekil 7.1'e bakınız.



Şekil 7.1. Egzoz dirseği ve yarıçapı

Ana susturucu motora mümkün olduğunca yakın monte edilmelidir.
Çıkış; yanıcı malzemelere/yapılara, yanıcı buhar içeren tehlikeli ortamlara, gazların hava girişinden makine dairesine dönebileceği yerlere veya yakındaki başka bir binaya açılan boşluklara yönlendirilmemelidir.

Tüm rijit borular, motor egzoz çıkışına gerilim uygulamayacak şekilde monte edilmelidir. Uygun olan yerlerde borular binaya sabitlenen bağlantılar veya mevcut çelik yapı tarafından desteklenecek şekilde yönlendirilmelidir.



Şekil 7.2. Egzoz sistemi

UYARI

! Sahada monte edilmesi gereken susturuculara (konteyner veya kabin tipi gruplar gibi), egzoz sisteminin duman ve su sızdırmadığından emin olmak için tüm flanşların sızdırmazlığı uzman mühendislerce kontrol edilmelidir. Sorularınız varsa üreticiye başvurunuz.

8. YAĞLAMA YAĞI

Dizel motorun yağlama sistemi, motorun en önemli unsurlarından biridir. Doğru bakım (yağ ve filtre değişim aralıkları ile uygun yağ tipi seçimi dahil), motorun ekonomik ömrünü önemli ölçüde uzatır.

8.1. Yağın performans özellikleri

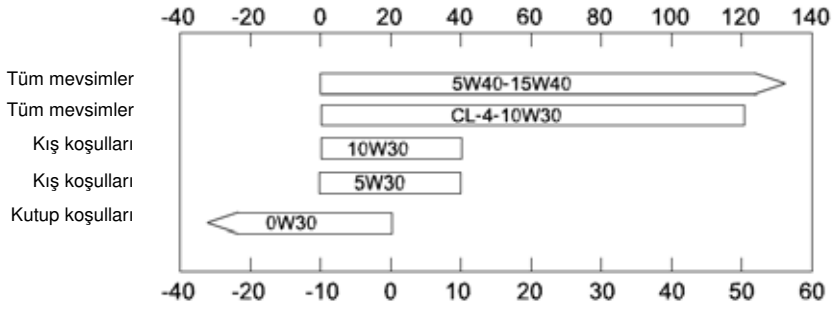
Amerikan Petrol Enstitüsü (API), Amerikan Test ve Malzemeler Derneği (ASTM) ve Otomotiv Mühendisleri Derneği (SAE), yağlama yağlarını performans kategorilerine göre sınıflandıran bir sistem geliştirmiş ve sürdürmüştür.

8.2. Motor için yağlama önerileri

Aksa, dizel motorlarda yüksek kaliteli, çok dereceli SAE 15W/40 ağır hizmet motor yağı kullanılmasını önerir. -15 °C üzerindeki ortam sıcaklıklarında 15W40 kullanılır.
Önerilen asgari API yağ kalite seviyesi CH / CI-4'tür. CF4 yağın henüz bulunmadığı bölgelerde CH veya CI-4 kullanılabilir; ancak yağ değişim aralığı kısaltılmalıdır. API CA, CB, CC, CD, CE ve CG4 sınıfları önerilmez; kullanmayınız.

8.3. Yağlama yağının değiştirilmesi

Normalde yağ, bakım çizelgesine göre değiştirilir. Ancak yeni veya revizyondan çıkan motorlarda yağlama yağı ve yağ filtresi ilk 50 saatlik çalışmadan sonra değiştirilmelidir.



Şekil 8.1. Ortam sıcaklığına göre önerilen SAE yağ viskozite sınıfları

9. ELEKTRİKLİ MARŞ SİSTEMLERİ

Tüm jeneratör gruplarında genellikle elektrikli marş sistemi kullanılır. Güç kaynağı 12 veya 24 V DC akü sistemidir. Marş gerilimi motor boyutuna göre belirlenir; büyük motorlarda marş akımını ve dolayısıyla kablo kesitini azaltmak için 24 V DC kullanılır. Çalıştırma, jeneratör kontrol sisteminin kumanda ettiği marş solenoidiyle yönetilir.

9.1. Akü sistemleri

Aküler kurşun asit ve nikel kadmiyum olmak üzere iki tiptir. En ekonomik seçenek olan kurşun asit aküler yaygın kullanılır. Daha uzun ömür vb. istenen yerlerde nikel kadmiyum aküler tercih edilir.
Çalıştırma hazırlığında aküyü şasedeki akü taşıyıcısına yerleştiriniz. Ardından kabloları bağlayınız; önce artı, sonra eksi kutbu bağlayınız. Aküyü sökerken daima önce eksi kabloyu ayırınız.

9.2. Bakım gerektiren aküler

UYARI

! Akülerin yakınında sigara içmeyiniz; kıvılcım, alev veya başka tutuşturucu kaynaklara izin vermeyiniz. Şarj sırasında oluşan hidrojen gazı patlayıcıdır.
! Akü bakımında aside dayanıklı önlük ve yüz siperi veya gözlük kullanınız. Cilde veya giysilere elektrolit dökülürse derhal bol suyla yıkayınız.
! Bileğinizdeki metal eşyaları çıkarınız; bilek ve ellerinizi koruyunuz.
! Akünün eksi (toprak) kablosunu ilk önce ayırınız ve en son bağlayınız.
! Akü şarjının daima iyi havalandırılan bir alanda yapıldığından emin olunuz.
! Marş aküleri servis erişimi korunarak jeneratör grubuna mümkün olduğunca yakın yerleştirilmelidir.
Bu, elektrik kayıplarını önler.

9.3. Akü bakımı

- Akünün üstünü ve kutup başlarını temiz tutunuz.
- Kutup başlarına ve bağlantılarına vazelin sürünüz.
- Kutup başlarını serbestçe hareket etmeyecek kadar sıkınız. Aşırı sıkmayınız.
- Elektrolit seviyesini düzenli kontrol ediniz. Plakaların 10 mm üzerinde olmalıdır.
- Alternatör kayışında aşınmayı ve gerginliği düzenli kontrol ediniz. Gerginliği üreticinin önerileriyle karşılaştırıp gerekirse ayarlayınız.
- Akünün şarjlı olduğundan düzenli olarak emin olunuz.

9.4. Bakımsız aküler

Tüm akü bağlantılarının doğru ve akülerin daima şarjlı olduğundan emin olunuz.

9.5. Çalıştırma yardımcıları

Acil güç tesisinde hızlı çalıştırma için soğutma sıvısı genellikle 40 °C veya üzerinde tutulur. Bu ısıtmayı sağlamak üzere motor soğutma sistemine, ana güç kaynağından beslenen termostat kontrollü daldırma ısıtıcıları takılır.

10. ELEKTRİK BAĞLANTISI

Elektrik montajı, servis ve onarım işleri yalnızca tam yetkinliğe sahip, deneyimli elektrik teknisyenlerince yapılmalıdır.

UYARI

! Elektrik bağlantılarını ilgili tüm elektrik mevzuatına, standartlara ve diğer gerekliliklere uygun yapınız.

10.1. Kablolama

Jeneratör grupları titreşim takozları üzerinde hareket ettiğinden gruba elektrik bağlantısı esnek kabloyla yapılmalıdır.

Kablo, grubun çıkış gerilimine ve anma akımına uygun olmalıdır. Kesit belirlenirken ortam sıcaklığı, döşeme yöntemi, diğer kablolara yakınlık vb. hesaba katılmalıdır.
Tüm bağlantıların sağlamlığı dikkatle kontrol edilmelidir. Güç kablolarının akım taşıma kapasiteleri ve jeneratör gücüne göre gerekli kesitler, son bölümdeki Teknik Bilgiler tablolarında verilmiştir. Kesit seçerken başka bir önemli husus da şudur: Yük ile jeneratör arası çok uzunsa geçici akım sırasında yük tarafındaki gerilim düşümü aşırı olabilir. Kablo boyunca gerilim düşümü aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$e = \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times (R \cos\varphi + \sin\varphi)}{1000}$$

e = Gerilim düşümü (V)

I = Anma akımı (A)

L = İletken uzunluğu (m)

R = Direnç (Ω/km, VDE 0102'ye göre)

X = Reaktans (Ω/km, VDE 0102'ye göre)

10.2. Koruma

Jeneratör grubu ile dağıtım sistemini bağlayan kablolar, aşırı yük veya kısa devrede grubu otomatik ayıran bir devre kesiciyle korunur.

10.3. Yükleme

Elektrik dağıtım sistemi planlanırken gruba dengeli yük uygulanması önemlidir. Bir fazın yükü diğerlerinden belirgin yüksekse alternatör sargıları aşırı ısınabilir, faz çıkış gerilimleri dengesizleşebilir ve bağlı hassas üç fazlı ekipman zarar görebilir. Hiçbir faz akımının grubun anma akımını aşmadığından emin olunuz. Mevcut dağıtım sistemine bağlantıda bu yük koşullarını sağlamak için sistemin yeniden düzenlenmesi gerekebilir.

10.4. Güç faktörü

Bağlı yükün güç faktörü (cosφ) belirlenmelidir. 0,8 endüktifin altındaki güç faktörü jeneratörü aşırı yükleyebilir. Grup, 0,8 endüktif ile birim güç faktörü (1,0) arasında anma kW gücünü sağlayarak uygun çalışır. Kondansatör gibi kompanzasyon ekipmanı bulunan tesislerde kapasitif güç faktörü oluşmamasına özellikle dikkat edilmelidir. Bu durum gerilim kararsızlığına ve ekipmana zarar verebilecek aşırı gerilimlere yol açabilir. Genel olarak grup yükü beslerken tüm kompanzasyon ekipmanı devre dışı bırakılmalıdır.

Kablo kesiti mm²	Toprakta	25 °C havada	40 °C havada		
	Çok damarlı	Çok damarlı	Çok damarlı	Çok damarlı	HO07RN-F
2.5	36	25	22	25	21
4	46	34	30	33	28
6	58	44	38	42	36
10	77	60	53	57	50
16	100	80	71	76	67

25	130	105	94	101	88
35	155	130	114	123	110
50	185	160	138	155	138
70	230	200	176	191	170
95	275	245	212	288	205
120	315	285	248	267	245
150	355	325	283	305	271
185	400	370	322	347	310
240	465	435	380	…	…

Tablo 10.1. Güç kablolarının akım taşıma kapasitesi (PVC yalıtımlı YVV, NYY, 0,6/1 kV; VDE ve TSE standartları)

10.5. Topraklama gereklilikleri

Jeneratör grubunun şasesi toprağa bağlanmalıdır. Grup titreşim izolatörleri üzerinde olduğundan bağlantı, titreşime bağlı kopmayı önlemek için esnek olmalıdır. Topraklama kabloları veya şeritleri en az tam yük akımını taşıyabilmeli ve geçerli düzenlemeleri karşılamalıdır.

10.6. Yalıtım testi

Montajdan sonra çalıştırmadan önce sargıların yalıtım direncini test ediniz. Otomatik gerilim regülatörü (AVR) ayrılmalı; döner diyotlar geçici köprülerle kısa devre edilmeli veya devreden çıkarılmalıdır.
Tüm kumanda kabloları da ayrılmalıdır.
500 V megger veya benzeri bir cihaz kullanılmalıdır.
Nötr ile toprak arasındaki iletkenleri ayırınız ve bir çıkış terminali ile toprak arasında megger ölçümü yapınız.

11. SES YALITIMI

Jeneratör grubunun çıkardığı gürültünün kontrolü çoğu tesiste giderek önem kazanmaktadır. Gürültü seviyesini kontrol etmek için çeşitli bileşenler mevcuttur.

UYARI

! Çalışan bir jeneratör grubunu kullanırken veya çevresinde çalışırken kulak koruyucu takılmalıdır.

11.1. Egzoz susturucuları

Bölüm 3.9'da açıklandığı gibi egzoz susturucusu motorun ses seviyesini azaltır.

11.2. Kabinler

Bölüm 4.2'de, tüm jeneratör grubunun ses seviyesini azaltan ses yalıtımlı kabinler açıklanmıştır.

11.3. Diğer ses azaltma yöntemleri

Bina içi kurulumlarda jeneratör gruplarının gürültüsünü azaltmak için akustik panjur, bölmeli menfez, fan susturucusu ve ses emici duvar kaplamaları gibi başka ekipmanlar da kullanılabilir.

12. ÇEKME (MOBİL JENERATÖR GRUPLARI)

12.1. Çekme hazırlığı

Çekici araç ve jeneratör grubunun bağlantı donanımındaki tüm parçaları aşırı aşınma, korozyon, çatlak, eğilmiş metal veya gevşek cıvata açısından kontrol ediniz.
Lastiklerin durumunu ve doğru hava basıncını kontrol ediniz. Varsa tüm arka lambaların çalıştığını, reflektörlerin temiz ve işlevsel olduğunu doğrulayınız.

12.2. Çekme

Mobil jeneratör grubunu çekerken römorkun manevra kabiliyetini ve durma mesafesini etkileyeceğini unutmayınız.

UYARI

! Mobil jeneratör grubunu çekerken tüm mevzuat, standart ve trafik kurallarına uyunuz. Bunlar gerekli ekipman ile azami ve asgari hızları belirleyen kuralları da içerir.
! Mobil jeneratör grubu üzerinde yolcu taşınmasına izin vermeyiniz.
! Personelin çeki oku üzerinde durmasına veya taşınmasına, grup ile çekici arasında durmasına ya da yürümesine izin vermeyiniz.
! Eğimlerden, çukurlardan, taşlardan, diğer engellerden ve yumuşak ya da dengesiz zeminden kaçınınız.
! Geri gitmeden önce mobil grubun arkasının ve altının boş olduğundan emin olunuz.

12.3. Park etme

Grubu ağırlığını taşıyabilecek kuru, düz ve yatay bir alana park ediniz. Eğimde bulunması zorunluysa aşağı yuvarlanmayacak şekilde eğime enine park ediniz. 10 dereceden fazla eğime park etmeyiniz. Eğim 10 dereceden fazlaysa üreticiden teyit alınız.

13. DEPOLAMA

Uzun süreli depolama motoru ve alternatörü olumsuz etkileyebilir. Doğru hazırlık ve depolamayla bu etkiler en aza indirilebilir. Stoktaki jeneratör grubu her 2-3 ayda bir 5-10 dakika çalıştırılmalıdır.

13.1. Motorun depolanması

Motor temizliğini ve tüm sıvıların yeni sıvılar veya koruyucu sıvılarla değiştirilmesini içeren bir koruma işleminden geçirilmelidir.

13.2. Alternatörün depolanması

Depolanan alternatörün sargılarında nem yoğuşabilir. Yoğuşmayı azaltmak için grubu kuru bir alanda saklayınız. Mümkünse sargıları kuru tutmak için yoğuşma önleyici ısıtıcı kullanınız. Depodan çıkarıldıktan sonra Bölüm 10.6'da açıklandığı gibi yalıtım kontrolü yapınız.

13.3. Akünün depolanması

Depolanan akü, her 4 haftada bir tam doluluğa ulaşana kadar tazeleme şarjına alınmalıdır.

13.4. Yedek güç jeneratörü

Ana parçaların yağlanması ve kaçak (duman, soğutma sıvısı, yağ) kontrolü için grup her ay çalıştırılmalıdır. Montaj tamamlandıktan sonra ilk çalıştırmadan önce her bileşenin bağlantısı uzman mühendis tarafından kontrol edilmelidir. Sorularınız varsa üreticiye başvurunuz.

14. JENERATÖR GRUBUNU ÇALIŞTIRMADAN ÖNCE YAPILMASI GEREKEN GENEL ÖNLEMLER VE KONTROLLER

● Motor ve alternatörü genel olarak gözle kontrol ediniz. Kırık, çatlak, ezik, kaçak veya gevşeklik varsa gerekli onarımlar yapılmadan grubu ÇALIŞTIRMAYINIZ.
● Motor ve alternatör üzerindeki anahtar, alet, temizlik bezi, kâğıt vb. yabancı maddeleri kaldırınız.
● Günlük depodaki yakıt seviyesini kontrol ediniz. Düşükse yakıt ekleyiniz.
● Yağ çubuğundan seviyeyi kontrol ediniz. Düşükse uygun yağ ekleyiniz. Seviye normalde azami çizgiye yakın olmalıdır.

● Radyatör kapağını açıp su seviyesini kontrol ediniz. Yetersizse su ekleyiniz. Seviye, dolum boğazından yaklaşık 1/8 inç aşağıda olmalıdır.
● Motor soğutma suyu, bölgenin en soğuk hava koşullarına uygun antifriz içermelidir.
● %50 antifriz ve %50 su karışımı tüm bölgelerde iyi koruma sağlar.
● Radyatör hava çıkış davlumbazını kontrol ediniz; tıkalıysa açınız ve çıkış önündeki tüm engelleri kaldırınız.
● Hava filtresi göstergesini kontrol ediniz. Gerekirse filtreyi temizleyiniz veya değiştiriniz.
● Açıklığın engellenmediğinden emin olunuz.
● Jeneratör grubunun ortamdan kolayca hava alabildiğinden emin olunuz.
● Akü bağlantı kablolarını kontrol ediniz. Gevşek kutup başlarını uygun aletle sıkınız ve koruyucu kutup başı maddesi sürünüz. Terminalleri temiz tutarak oksitlenme ve korozyonu önleyiniz.

● Çıkış devre kesicisinin OFF (açık/devre dışı) konumunda olduğundan emin olunuz.

● Acil durdurma butonunun basılı olmadığından emin olunuz.

● Fan kayışında çatlak olmadığını, kayışın kasnağa dik ve kasnak kanalında olduğunu kontrol ediniz.

● Akünün tam şarjlı olduğundan emin olunuz. Gerilim 12,6 V'un altındaysa derhal şarj ediniz. Akü kapağındaki gösterge şarj durumunu gösterebilir: Yeşilse normal çalışabilir; siyahsa zamanında şarj edilmeli; beyazsa derhal değiştirilmelidir. Kullanılmadan bekleyen aküler her 3-6 ayda bir şarj edilmelidir. Akülerin 1-2 yıl içinde değiştirilmesi önerilir.

● Sevkiyat tarihinden itibaren altı ay veya daha uzun süre depolanan gruplarda yeniden çalıştırma öncesi ısıtma yapmak müşterinin sorumluluğundadır. Yük vermeden ve motoru anma devrine çıkarmadan önce tüm parçaları tam yağlayacak yeterli süre boyunca birkaç kez marşla düşük devirde çevriniz veya rölantide çalıştırınız.

● İlk çalıştırmadan önce ısı atma sistemini, yani radyatörde kaçak bulunup bulunmadığını kontrol etmek müşterinin sorumluluğundadır.

Radyatöre monte fanı olan gruplarda fan yataklarının gevşekliği ve yağ miktarı müşteri tarafından kontrol edilmelidir. İlk çalıştırmadan önce yataklar ön yağlamaya alınmalı veya ilgili gerekliliklere göre düzenli yağlanmalıdır.

15. JENERATÖR GRUBU KONTROL SİSTEMLERİ

Jeneratör grubunu kontrol etmek ve izlemek için elektronik kontrol sistemi kullanılmıştır.

15.1. SmartGen kontrol sistemi

15.1.1. HGM6120CAN-BT, otomatik şebeke arızası kontrol sistemi



HGM6120CAN-BT, şebeke arızasında otomatik çalıştırma kontrol cihazıdır. Elektronik ve elektronik olmayan dizel jeneratörleri destekler; çok dilli arayüze, LCD ekrana, RS485 ve CANBUS haberleşme bağlantılarına sahiptir.

LCD ekranda genel motor ve durdurma alarmları gösterilir; ayrıca birçok motor parametresi izlenir ve görüntülenir.

TEMEL ÖZELLİKLER:

- Özelleştirilebilir açılış ekranı
- Çok dilli arayüz
- LCD alarm göstergeleri
- Veri kaydı
- Dahili gerçek zaman saati
- Programlı çalıştırma/durdurma
- Acil çalıştırma
- Ön panelden parametre düzenleme
- Üç faz jeneratör izleme ve koruma
- Üç faz şebeke izleme ve koruma
- ATS şalter kontrolü
- Aşırı/düşük gerilim ve frekans, aşırı akım ve aşırı güç koruması
- Faz bazında ve toplam aktif güç gösterimi
- Ön panelden manuel devre kesici kontrolü
- 4 programlanabilir çıkış
- 3 programlanabilir analog giriş
- 5 programlanabilir dijital giriş
- CAN, MPU ve jeneratör frekansı ile devir algılama
- Otomatik motor volan diş sayısı algılama
- Ön ısıtma kontrolü
- Rölanti devir kontrolü
- Yakıt pompası kontrolü
- Yakıt seviyesi alarmı
- EFI (elektronik yakıt enjeksiyonlu) motorlarla uyum
- Bakım uyarısı
- IP65 koruma sınıfı
- Harici cihaz parametrelerini okumak için CAN haberleşmesi

TEMEL FAYDALAR:

- Şebeke arızasında otomatik çalıştırma ve ATS kontrolü
- Kolay bakım ve servis için toplam motor çalışma saati kaydı
- Kolay kullanım sağlayan tuş düzeni
- Aynı anda birden fazla parametre gösterimi
- Yazılımla ayarlanabilir parametreler; bazılarına ön panelden erişim
- Veri kayıt işlevi
- Harici cihaz parametrelerini okumak için CAN haberleşmesi

15.1.2. Çalışma modu

HGM6120CAN-BT manuel, otomatik ve acil çalıştırma modlarında çalışabilir. Ayrıntılar aşağıdadır:

● Manuel mod

Manuel tuşuna basıldığında manuel mod etkinleşir ve göstergesi yanar. Bu modda Başlat tuşuna basılınca grup çalışır; marş ayırma koşulunu otomatik algılar ve yüksek devre çıkar. Çalışma sırasında yüksek sıcaklık, düşük yağ basıncı, aşırı devir veya anormal gerilim oluşursa kontrol cihazı grubu durdurarak korur. Manuel modda transfer otomatik yapılmaz; yükü aktarmak için Kapat/Aç tuşuna

basılması gerekir.

Durdur tuşuna basılması çalışan grubu durdurabilir (ayrıntılı işlem için otomatik durdurma işleminin 3-7. adımlarına bakınız).

● Otomatik mod

Otomatik tuşuna basılarak bu mod etkinleştirilir. Tuşun yanındaki LED'in yanması işlemi doğrular.

Çalıştırma sırası:

a) Şebeke anormalse (aşırı/düşük gerilim, faz kaybı), “Şebeke Anormal Gecikmesi” başlar ve LCD'de geri sayım görünür. Süre dolunca “Başlatma Gecikmesi” başlar.

b) Başlatma gecikmesinin geri sayımı LCD'de gösterilir.

c) Süre dolunca ön ısıtma rölesi çıkış verir (ayarlanmışsa); LCD'de “Ön Isıtma Gecikmesi XX s” görünür.

d) Ön ısıtma süresi dolunca yakıt rölesi XX saniye çıkış verir, ardından marş rölesi çalışır. Grup “Marş Süresi” içinde çalışmazsa yakıt ve marş röleleri kesilir; “Marş Bekleme Süresi” başlar ve sonraki deneme beklenir.

e) Ayarlanan deneme sayısında çalışmazsa LCD'nin beşinci satırı siyah olur ve “Çalıştırma Başarısız” alarmı görünür.

f) Grup başarıyla çalıştığında “Güvenli Çalışma” süresine girer. Bu sırada düşük yağ basıncı, yüksek sıcaklık, düşük devir, şarj arızası ve yapılandırılmış yardımcı giriş alarmları devre dışıdır. Süre dolunca “Başlangıç Rölanti Gecikmesi” başlar (ayarlanmışsa).

g) Başlangıç rölanti süresinde düşük devir, düşük frekans ve düşük gerilim alarmları devre dışıdır. Süre dolunca “Isınma Gecikmesi” başlar (ayarlanmışsa).

h) Isınma gecikmesi dolduğunda jeneratör normalse gösterge yanar. Gerilim ve frekans yük koşullarını karşılıyorsa kapama rölesi çıkış verir; grup yük alır ve gösterge yanar. Gerilim veya frekans anormalse cihaz alarm verip durdurur; LCD'de alarm bilgisi görünür.

Durdurma sırası:

a) Normal çalışmada şebeke normale dönerse “Şebeke Normal Gecikmesi” başlar. Şebeke göstergesi yanınca “Durdurma Gecikmesi” başlar.

b) Durdurma gecikmesi dolunca grup “Soğutma Gecikmesi”ne girer. Kapama rölesi kesilir. “Transfer Gecikmesi” sonrası şebeke kapama rölesi çıkış verir; yük şebekeye geçer. Jeneratör göstergesi söner, şebeke göstergesi yanar.

c) “Durdurma Rölanti Gecikmesi”ne girildiğinde (ayarlanmışsa) rölanti rölesi enerjilenir.

d) “ETS Gecikmesi”ne girildiğinde ETS rölesi enerjilenir, yakıt rölesi çıkışı kesilir.

e) “Jeneratör Durduktan Sonraki Süre” aşamasında grup, durup durmadığını otomatik değerlendirir.

f) Grup durduğunda beklemeye geçer. Durmazsa kontrol cihazı alarm verir; LCD'de “Durdurma Başarısız” görünür.

● Acil çalıştırma

Manuel modda Manuel ve Başlat tuşlarına birlikte basılması grubu zorla çalıştırır. Kontrol cihazı marş ayırma koşullarına göre başarılı çalışmayı değerlendirmez; marşın ayrılması

operatör tarafından kontrol edilmelidir. Operatör grubun başarıyla çalıştığını gördüğünde tuşları bırakır. Cihaz, marş çıkışı kesilmiş halde güvenlik gecikmesine girer.

15.1.3. Tuş açıklamaları

Simge	Tuş	Açıklama
	Durdur/Sıfırla	Manuel/Otomatik modda jeneratörü durdurur; durdurma alarmını sıfırlar. Panel göstergelerini test etmek için en az 3 saniye basınız (lamba testi). Durdurma sırasında tekrar basılması jeneratörü hemen durdurabilir.
	Başlat	Manuel modda grubu çalıştırır. Başlatma sırasında basılırsa grup bir sonraki duruma geçer.
	Manuel	Modülü manuel moda alır.
	Otomatik	Modülü otomatik moda alır.
	Kapat/Aç	Manuel modda jeneratör şalterini kapatır veya açar. **Not: Bu tuş HGM6120 serisi kontrol cihazları içindir.**
	Kapat	Manuel modda jeneratör şalterini kapatır. **Not: Bu tuş HGM6110 serisi kontrol cihazları içindir.**
	Aç	Manuel modda jeneratör şalterini açar. **Not: Bu tuş HGM6110 serisi kontrol cihazları içindir.**
	Ayar/Onay	Menü arayüzüne girmek için basınız. Parametre ayar menüsünde imleci kaydırır ve onaylar.
	Yukarı/Artır	Ekranı kaydırır. Ayar menüsünde imleci yukarı taşır ve değeri artırır.
	Aşağı/Azalt	Ekranı kaydırır. Ayar menüsünde imleci aşağı taşır ve değeri azaltır.
	Ana Sayfa/Geri	Ana arayüzde ana sayfaya döner. Parametre ayar arayüzünden çıkar.

16. JENERATÖR GRUBUNU ÇALIŞTIRDIKTAN SONRA YAPILMASI GEREKEN GENEL ÖNLEMLER VE KONTROLLER

● Jeneratör grubunda anormal ses veya titreşim olup olmadığını kontrol ediniz.

● Egzoz sisteminde kaçak olup olmadığını kontrol ediniz.

● Kontrol modülünün LCD ekranından çalışmayı izleyiniz. Motor sıcaklığını ve yağ basıncını kontrol ediniz. Yağ basıncı, çalışmanın başlamasından 10 saniye sonra normal değere ulaşmalıdır.

● LCD ekrandan çıkış gerilimi ve frekansı izleyiniz. 50 Hz, 400 V grupta fazlar arası gerilimin 400 V, faz-nötr arası gerilimin 230 V olduğunu kontrol ediniz. Frekans, mekanik regülatörlü gruplarda 51-52 Hz; elektronik regülatörlülerde 50 Hz olmalıdır.

● Motor blok suyu ısıtıcısı yoksa grubu 8 dakika yüksüz çalıştırınız; motor normal çalışma sıcaklığına geldiğinde yük veriniz. Manuel modellerde yükü aşağıdaki gibi uygulayınız:

● Paneldeki alternatör çıkış şalterini ON (kapalı/devrede) konumuna alınız.

● Dağıtım panosundaki yük şalterlerini (veya sigortaları) sırayla ON konumuna alınız. Böylece grup aniden tam yüke girmez. Ani tam yük, motorun durmasına veya alternatör sargı yalıtımının yanmasına yol açabilir.

● Grubu durdurmadan önce alternatör çıkış şalterini OFF (açık/devre dışı) konumuna alınız.

● Soğutma amacıyla motoru kapatmadan önce 3 dakika yüksüz çalıştırmaya devam ediniz.

● Mevcut arızalar giderilmeden jeneratör grubunu asla çalıştırmayınız.

● Mekanik pompalı motorda müşteri sahasındaki ilk çalıştırmada devir dalgalanırsa sahada ayarla devrin düzenlenmesi müşterinin sorumluluğundadır. Ayar için Aksa Servis Bölümüyle iletişime geçiniz.

UYARI

Dikkat

Normalde grup, %25'in altında yükte uzun süre çalıştırılamaz. Motorda turboşarj ile rotor mili arası gibi bazı bölgelerde sızdırmazlık basınçla sağlanır. Bu tür sızdırmazlık, yaklaşık 1/3 yükte tam etkili olur. Bu yükün altında şu arızalar oluşabilir:

1. Piston ile silindir gömleği arasındaki sızdırmazlık zayıflar. Yağ yanma odasına yükselerek egzozda mavi dumana neden olur.
2. Turboşarjlı dizel gruplarda düşük yük, yüksüz çalışma ve düşük turbo basıncı, turboşarj yağ keçesinin (temassız, basınçla sızdırmazlık sağlayan tip) etkisini azaltır. Yağ, basınçlandırma haznesine, oradan emiş havasıyla silindire geçer.
3. Silindire giren yağın bir kısmı yanar; bir kısmı tam yanmayıp egzoz borusunda karbon birikintisi oluşturur. Yağ ve karbon belirli miktara ulaşınca egzoz manifoldu bağlantısından damlar.
4. Turboşarj basınçlandırma haznesinde yağ belirli miktarda biriktiğinde turboşarjın bağlantı noktasından sızar.

5. Grup uzun süre düşük yükte çalışırsa hareketli parçalar ciddi aşınır ve motorun yanma koşulları kötüleşir; sonuçta erken revizyon gerekir. Bu nedenle üreticiler düşük yükte veya yüksüz çalışmayı mümkün olduğunca kısa tutmayı, yükün anma gücünün %25-30'undan az olmamasını vurgular.

17. OTOMATİK TRANSFER ŞALTERİNİN (ATS) YERLEŞİMİ VE MONTAJI

Transfer şalterinin ve bağlantılarının yerleşimi:

● Transfer şalterini acil güç panosunun yakınına yerleştiriniz.

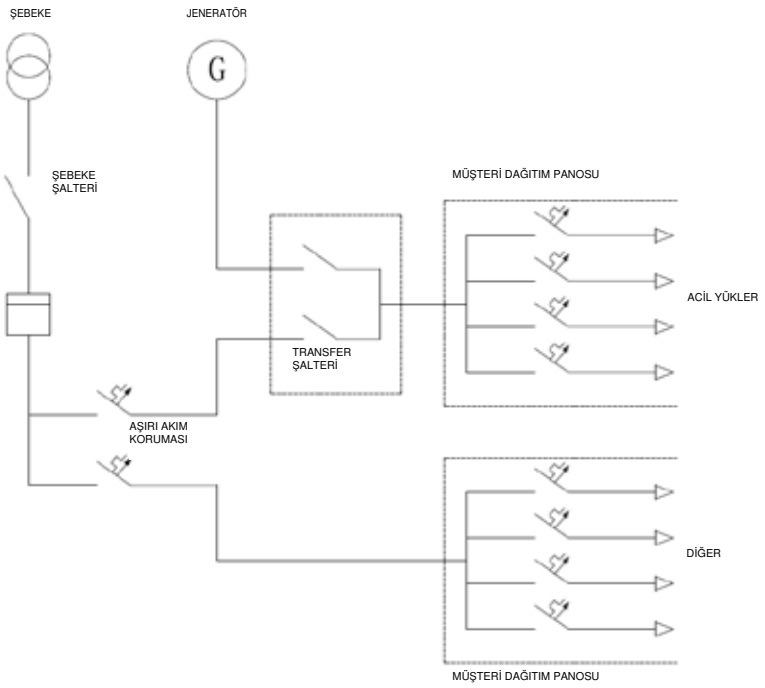
● Şalteri temiz, aşırı sıcak olmayan ve iyi havalandırılan bir yere yerleştiriniz. Ortam sıcaklığı 40 °C (104 °F) üzerindeyse devre kesiciler daha kolay açar. Şalter çevresinde yeterli çalışma alanı bırakılmalıdır.

● Grup ile transfer şalteri arasına devre kesici konulabilir; ancak zorunlu değildir. Jeneratörden gelen akım üç faza mümkün olduğunca eşit dağıtılmalıdır.

● Hiçbir faz akımı anma akımını aşmamalıdır.

● Transfer panosu gruptan ayrıysa ATS dağıtım panosuna mümkün olduğunca yakın yerleştirilmelidir.

● Bu durumda gruptan, ana panodan ve acil güç panosundan güç kabloları çekilir. Ayrıca jeneratör kontrol panosundan kumanda kabloları çekilmelidir.



Şekil 17.1. Tipik acil güç sistemi montajı

18. MOTOR ARIZA GİDERME

Marş motoru motoru çok yavaş çeviriyor

- Akü kapasitesi çok düşük
- Elektrik bağlantısı zayıf
- Marş motoru arızalı
- Yağlama yağı sınıfı yanlış

Motor çalışmıyor veya zor çalışıyor

- Marş motoru motoru çok yavaş çeviriyor
- Yakıt deposu boş
- Yakıt kontrol solenoidi arızalı
- Yakıt borusunda tıkanıklık
- Yakıt besleme pompası arızalı
- Yakıt filtresi elemanı kirli
- Yakıt sisteminde hava var
- Enjektörler arızalı
- Soğuk çalıştırma sistemi yanlış kullanılmış
- Soğuk çalıştırma sistemi arızalı
- Depo havalığı tıkalı
- Yanlış tip veya sınıfta yakıt kullanılmış
- Egzoz borusu tıkalı

Güç yetersiz

- Yakıt borusunda tıkanıklık
- Yakıt besleme pompası arızalı
- Yakıt filtresi elemanı kirli
- Yakıt sisteminde hava var
- Hava filtresi veya emiş sistemi tıkalı
- Egzoz borusu tıkalı
- Enjektörler arızalı veya yanlış tipte
- Depo havalığı tıkalı
- Yanlış tip veya sınıfta yakıt kullanılmış
- Motor devir kumandasının hareketi kısıtlı
- Motor sıcaklığı çok yüksek veya düşük

Tekleme

- Yakıt borusunda tıkanıklık
- Yakıt besleme pompası arızalı
- Yakıt filtresi elemanı kirli
- Yakıt sisteminde hava var
- Enjektörler arızalı veya yanlış tipte
- Soğuk çalıştırma sistemi arızalı
- Motor sıcaklığı çok yüksek
- Supap boşlukları yanlış

Yağlama yağı basıncı çok düşük

- Yağlama yağı sınıfı yanlış
- Karterde yağ yetersiz
- Gösterge arızalı
- Yağ filtresi elemanı kirli

Yakıt tüketimi yüksek

- Hava filtresi veya emiş sistemi tıkalı
- Enjektörler arızalı veya yanlış tipte
- Soğuk çalıştırma sistemi arızalı
- Yanlış tip veya sınıfta yakıt kullanılmış
- Motor devir kumandasının hareketi kısıtlı
- Egzoz borusu tıkalı
- Motor sıcaklığı çok düşük
- Supap boşlukları yanlış

Siyah egzoz dumanı

- Hava filtresi veya emiş sistemi tıkalı
- Enjektörler arızalı veya yanlış tipte
- Soğuk çalıştırma sistemi arızalı
- Yanlış tip veya sınıfta yakıt kullanılmış
- Egzoz borusu tıkalı
- Motor sıcaklığı çok düşük
- Supap boşlukları yanlış
- Motor aşırı yüklü

Mavi veya beyaz egzoz dumanı

- Yağlama yağı sınıfı yanlış
- Soğuk çalıştırma sistemi arızalı
- Motor sıcaklığı çok düşük

Motorda vuruntu var

- Yakıt besleme pompası arızalı
- Enjektörler arızalı veya yanlış tipte
- Yanlış tip veya sınıfta yakıt kullanılmış
- Soğuk çalıştırma sistemi arızalı
- Motor sıcaklığı çok yüksek
- Supap boşlukları yanlış

Motor düzensiz çalışıyor

- Yakıt kumandası arızalı
- Yakıt sisteminde tıkanıklık
- Yakıt besleme pompası arızalı

- Yakıt filtresi elemanı kirli
- Hava filtresi veya emiş sistemi tıkalı
- Yakıt sisteminde hava var
- Enjektörler arızalı veya yanlış tipte
- Soğuk çalıştırma sistemi arızalı
- Depo havalığı tıkalı
- Motor devir kumandasının hareketi kısıtlı
- Motor sıcaklığı çok yüksek
- Supap boşlukları yanlış

Titreşim

- Enjektörler arızalı veya yanlış tipte
- Motor devir kumandasının hareketi kısıtlı
- Motor sıcaklığı çok yüksek
- Fan hasarlı
- Motor bağlantısı veya volan muhafazası arızalı
- Motor sıcaklığı çok yüksek:
- Hava filtresi veya emiş sistemi tıkalı
- Enjektörler arızalı veya yanlış tipte
- Soğuk çalıştırma sistemi arızalı
- Egzoz borusu tıkalı
- Fan hasarlı
- Pompada fazla yağlama yağı var
- Radyatör hava veya su geçişleri tıkalı
- Soğutma sistemi yetersiz

Karter basıncı

- Karter havalandırma borusu tıkalı
- Vakum borusu kaçırıyor veya vakum pompası arızalı

Kompresyon yetersiz

- Hava filtresi veya emiş sistemi tıkalı
- Supap boşlukları yanlış

Motor çalışıp duruyor

- Yakıt filtresi elemanı kirli
- Hava filtresi veya emiş sistemi tıkalı
- Yakıt sisteminde hava var

Motor yaklaşık 15 saniye sonra kapanıyor

- Yağ basınç müşiri/soğutma sıvısı sıcaklık müşiri bağlantısı zayıf

aksa POWER GENERATION

19. BAKIM ÇİZELGESİ

PERİYODİK BAKIM ÇİZELGESİ

QR.SVC.005-01 Rev.03

SİSTEM	BAKIM TÜRÜ	BAKIM İÇERİĞİ	Günlük / Her 20 saat	Haftalık	Aylık	3 ay / 100 saat	6 ay / 200 saat	12 ay / 500 saat	24 ay / 2000 saat
Yağlama sistemi	Kontrol	Kaçak kontrolü	*	*	*	*	*	*	*
		Yağ seviyesi	*	*	*	*	*	*	*
		Motor yağ basıncı	Her 12 ay						
	Değişim	Yağ filtresi					*	*	*
		Yağlama yağı					*	*	*
		Yağ ve yağ filtresi	Yeni veya revizyonlu motorlarda ilk 50 saatte yağ ve yağ filtresi değiştirilmelidir.						
	Temizlik	Karter havalandırması					*	*	*
Soğutma sistemi	Kontrol	Kaçak kontrolü	*	*	*	*	*	*	*
		Radyatörde tıkanıklık			*	*	*	*	*
		Borular ve bağlantılar			*	*	*	*	*
		Soğutma sıvısı seviyesi		*	*	*	*	*	*
		Antifriz ve korozyon önleyici			*	*	*	*	*
		Kayış ve gerginliği				*	*	*	*
		Fan tahriki ve su pompası				*	*	*	*
		Radyatör kayışı ve fan tahriki (uzak kasnaklı radyatörlerde isteğe bağlı)	Her 250 saat						
	Diğer	Fan tahriki yağlayıcısı (uzak kasnaklı radyatörlerde isteğe bağlı)	500 saat			*	*	*	*
	Değişim	Soğutma sıvısı	Her 12 ay						
	Temizlik	Soğutma sistemi							
Hava emiş sistemi	Kontrol	Hava emişi			*	*	*	*	*
		Hava filtresi		*	*	*	*	*	*
		Borular ve bağlantılar				*	*	*	*
	Değişim	Hava filtresi elemanı					*	*	*
Yakıt sistemi	Kontrol	Kaçak kontrolü	*	*	*	*	*	*	*
		Yakıt seviyesi		*	*	*	*	*	*
		Yakıt pompası enjektörü						*	*
		Borular ve bağlantılar					*	*	*
		Yakıt pompası			*	*	*	*	*
	Temizlik	Depoda kir kontrolü			*	*	*	*	*
		Su ayırıcıda su kontrolü						*	*
	Değişim	Yakıt filtresi					*	*	*
	Kontrol	Enjektör ve supaplar							*
	Ayar	Yakıt enjeksiyon zamanlaması	Her 12 ay						
		Külbütör ve supap					*	*	*

SİSTEM	BAKIM TÜRÜ	BAKIM İÇERİĞİ	Günlük / Her 20 saat	Haftalık	Aylık	3 ay / 100 saat	6 ay / 200 saat	12 ay / 500 saat	24 ay / 2000 saat
Egzoz sistemi	Kontrol	Kaçak kontrolü			*	*	*	*	*
		Egzozda tıkanıklık							*
		Egzoz cıvataları			*	*	*	*	*
Elektrik sistemi	Kontrol	Şarj alternatörü kayışı ve gerginliği			*	*	*	*	*
		Akü		*	*	*	*	*	*
		Elektrolit özgül ağırlığı			*	*	*	*	*
		Şalter ve alarm		*	*	*	*	*	*
		Marş motoru bağlantısı						*	*
		Marş motoru	Her 12 ay						
		Alternatör	Her 12 ay						
		Kabloların sıkılığı	Her 12 ay						
Diğer	Kontrol	Titreşimin normal olup olmadığı		*	*	*	*	*	*
		Turboşarj yatak boşluğu							*
		Turboşarj kompresör çarkı ve difüzörü							*
		Şase bağlantılarının sıkılığı						*	*
	Temizlik	Jeneratör					*	*	*
Grubu 5 dakika yüksüz çalıştırınız (Yedek gruplarda isteğe bağlı)	Kontrol	Çalıştırma kolaylığı		*					
		Egzoz dumanı rengi		*					
		Anormal titreşim		*					
		Anormal ses		*					
		Anormal koku		*					
		Parametre göstergeleri		*					
Grubu 15 dakika 1/2 yükten fazla yükle çalıştırınız (Yedek gruplarda isteğe bağlı)	Kontrol	Çalıştırma kolaylığı				*	*	*	*
		Egzoz dumanı rengi				*	*	*	*
		Anormal titreşim				*	*	*	*
		Anormal ses				*	*	*	*
		Anormal koku				*	*	*	*
		Parametre göstergeleri				*	*	*	*

Yakıt pompasına elle yağ eklenen motorlarda pompa yağı her ay kontrol edilmeli ve her üç ayda bir değiştirilmelidir.

20. ÜRÜN GARANTİ KOŞULLARI

Değerli müşterilerimiz,

Aksa dizel jeneratör gruplarını tercih ettiğiniz için teşekkür ederiz. Jeneratör Grubu Garanti Kayıt Kartı doğru doldurulup zamanında şirketimize gönderilmelidir; bu kart şirketimizden garanti hizmeti alınmasına esas belge olacaktır. Aksa jeneratör grubu yeni bir kullanıcıya devredildiğinde Ürün Garanti Koşulları da grupla birlikte kullanıcıya verilmelidir.

Garanti kapsamı

Garanti koşulları, Aksa tarafından satılan tüm dizel jeneratör grupları için geçerlidir. Bu koşullarda yalnızca malzeme ve/veya imalat işçiliği kusurlarından kaynaklanan arızalar şirketimizce garanti kapsamında değerlendirilir.
Garanti süresi, Ürün Garanti Koşullarında belirtildiği gibidir.

Aksa'nın sorumlulukları:

Jeneratör grubunun temel garanti süresi içinde:
Aksa ve bayileri, dizel jeneratöre ilgili garanti ve bakım hizmetlerini sağlamakla sorumludur. Özel garanti politikaları için Aksa'ya veya ilgili bayiye danışınız.
Aksa, arızi veya dolaylı kayıplardan (maliyetlerden) sorumlu tutulamaz.
Motor bloğu, krank mili, biyel kolu veya alternatör rotor sargısı hasarı gibi büyük bir arıza oluştuğunda gerçek nedeni analiz edip belirlemek için kullanıcılar, Aksa onayı almadan grubu sökmemeli veya onarmamalıdır.

Kullanıcının sorumlulukları

Jeneratör grubunun temel garanti süresi içinde:
Kullanıcı; garanti kapsamındaki arızaların giderilmesine yönelik bakımda kullanılan yağlama yağı, antifriz, pas önleyici, filtre elemanları, hortumlar, kayışlar, sigortalar, gösterge lambaları ve bakımla ilgili diğer giderleri ödemekle sorumludur.
Kullanıcı, jeneratör grubunun gerçek onarım ve bakım kayıtlarını sağlamakla sorumludur.

Garanti sınırlamaları

- Aksa'nın değerlendirmesine göre, kullanıcının Aksa kullanım kılavuzundaki montaj talimatlarına uymamasından kaynaklanan arızalar.
- Yetersiz yağ veya soğutma sıvısıyla çalıştırma; uygun olmayan yakıt kullanımı; aşırı devirde çalıştırma; yağlama, soğutma veya hava emiş sisteminin zamanında bakımını yapmama ve/veya yanlış depolama, ön ısıtma, çalıştırma ya da durdurma dahil, ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere, yanlış kullanım veya ihmalden kaynaklanan arıza ve hasarlar.
- Aksa teknik bölümünün onayı olmadan grupta yapılan değişikliklerden kaynaklanan arızalar.
- Arızalanmış veya arızalı sayılması gereken ekipmanın kullanılmaya devam edilmesi.
- Etiketindeki güç sınıfına uygun çalıştırılmamasından kaynaklanan arızalar; belirtilen rakımdan daha yüksek sahada kullanım, aşırı yükleme ve/veya

aşırı akımla çalıştırma vb. dahil, ancak bunlarla sınırlı değildir.

• Parçaların normal aşınması ve/veya malzemelerin yaşlanmasından kaynaklanan arızalar.

AC kontaktörlü ATS'de jeneratör kontaktörü sağlamken şebeke kontaktörünün bobini hasarlanırsa, şebeke gerilim değişiminin bobin anma gerilimi sınırını aşıp aşmadığını incelemek ve gerekirse bu hasarı önlemek için şebeke kontaktör bobini girişine gerilim düzenleyici takmak müşterinin sorumluluğundadır. Aksa bu hasardan sorumlu tutulamaz.

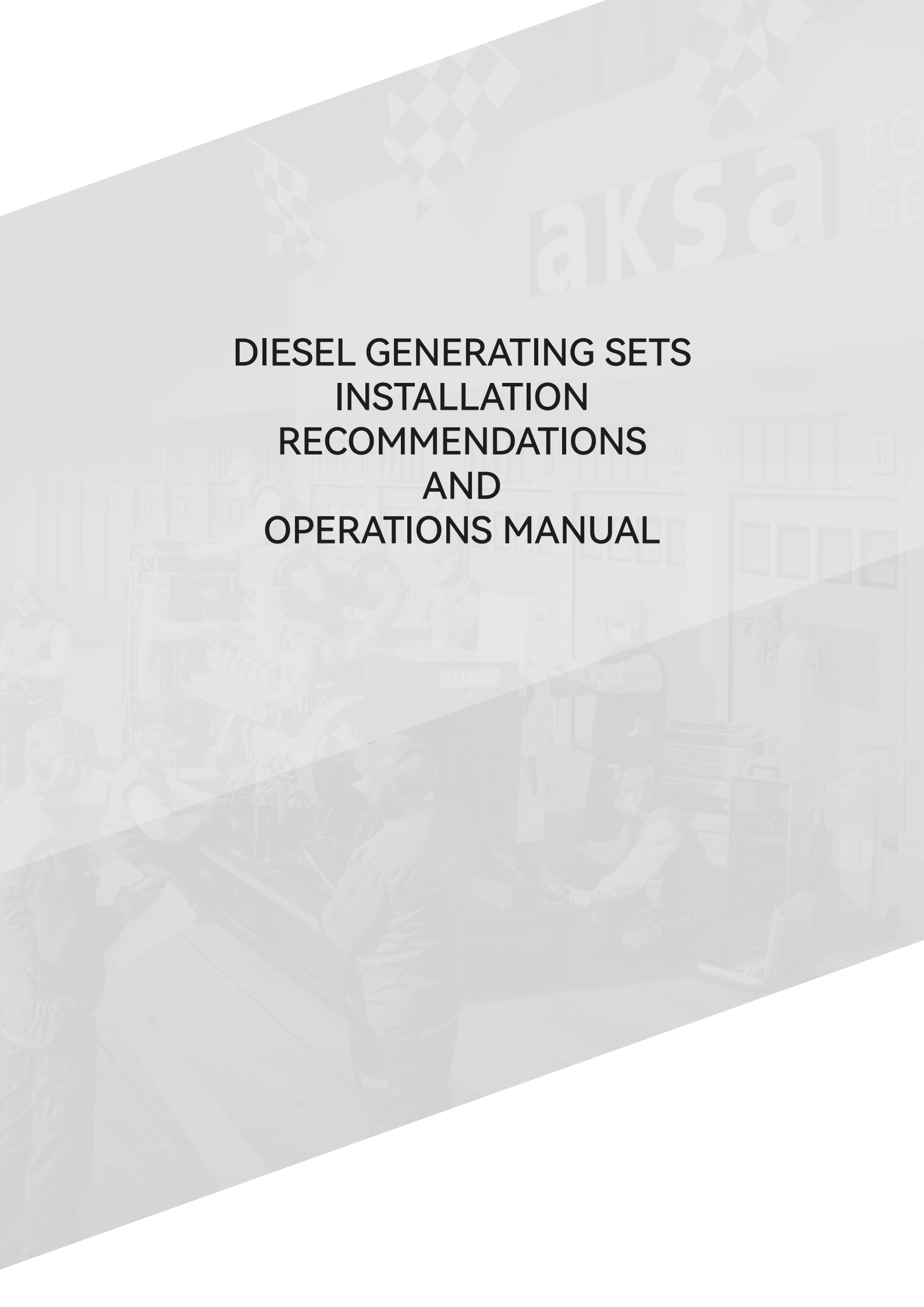
21. ELEKTRİK BAĞLANTI ŞEMALARI

Jeneratör grubuyla birlikte verilen bağlantı şemalarına bakınız.

22. TEKNİK BİLGİLER

Jeneratör grubu			400 V yedek yük akımı (A)	40 °C'de kablo akım taşıma kapasitesi (A)	Kablo kesiti YVV Her faz için tek damar (mm²)	Jeneratör grubu boyutları (m)			Oda boyutları (m)			Radyatör sıcak hava çıkışı Panjur açıklıkları			Hava giriş açıklığı toplam alanı (m²)	Egzoz		Tam yükte yakıt tüketimi (L/saat)	Yakıt deposu hacmi (L)	Soğutma sıvısı hacmi (L)	Yağ hacmi (L)	Yağ özellikleri
						Uzunluk	Genişlik	Yükseklik	A Uzunluk	B Genişlik	C Yükseklik	D	E	K		Çap (inç)	P (m)					Not: Yağ viskozite sınıfı, ortam sıcaklığına göre Şekil 8.1'den seçilir.
Model	Yedek güç (kVA)	Motor modeli																				
APB13	12	A4CR0619	17.3	25	2.5	1.400	0.760	0.912	3.5	3	2.7	0.7	0.75	0.5	0.8	2.5	2	4.19	32	16.3	6	API CD veya API CF4
APB17	17	A4CR0621	24.5	25	2.5	1.400	0.760	0.912	3.5	3	2.7	0.7	0.75	0.5	0.8	2.5	2	4.59	32	16.8	5.5	API CD veya API CF4
APB25	25	A4CR0627	36.1	42	6	1.696	0.892	1.063	3.5	3	2.7	0.7	0.75	0.5	0.8	3	2	6.43	60	15.1	6	API CD veya API CF4
APB35	34	A4CR0635	49.1	57	10	1.696	0.892	1.028	3.5	3	2.7	0.7	0.75	0.5	0.8	3	2	8.64	60	18.5	10	API CD veya API CF4
APB44	44	A4CR0637	63.5	76	16	1.640	0.892	1.119	3.5	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	3	2	10.13	75	18.5	10	API CD veya API CF4
APB55	55	A4CR0638T	79.4	125	35	2.015	0.960	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	3	2	12.6	180	17.3	10	API CD veya API CF4
APB75	74	A4CR0639T	106.8	125	35	2.015	0.960	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	3	2	18.5	180	19.5	10	API CD veya API CF4

DIESEL GENERATING SETS INSTALLATION RECOMMENDATIONS AND OPERATIONS MANUAL



Dear Aksa Generating Set Users,

Thank you for purchasing Aksa diesel generating set.

This operation manual explains how to operate and maintain your diesel generator. Please read this manual carefully before using your diesel generator for the first time. Everyone who operates the generator must read and fully understand this manual.

The time you spend reviewing this manual before use will help ensure your safety and extend the service life of your generator.

Never perform any operating, maintenance, or repair work on the generating set without following general safety precautions.

NOTE:
Useful information

Our company reserves the right to make changes to the design and/or technical specifications at any time without notice and without obligation, with the continuous development and improvement of the products. It should be noted by the user that there may be some differences between the content specified in the instructions for use and the actual products.

Aksa Power Generation accepts no liability for any possible errors.
Aksa Power Generation reserves the right to make modifications without prior notice.

TABLE OF CONTENTS

1. INTRODUCTION 5
2. GENERAL SAFETY PRECAUTIONS INSTRUCTIONS 7
2.1. General 7
2.2. Installation, handling, and towing 7
2.3. Fire and explosion 8
2.4. Mechanical 8
2.5. Chemical 9
2.6. Noise 9
2.7. Electrical 9
2.8. Exhaust gas protection 10
2.9. First aid for electric shock 10
2.10. Recovery position 11
3. GENERAL DESCRIPTION 12
3.1. Generating set description and identification 12
3.2. Generating set main parts 15
3.3. Diesel engine 16
3.4. Engine electrical system 16
3.5. Cooling system 16
3.6. Synchronous alternator 16
3.7. Coupling 16
3.8. Fuel tank and base frame 17
3.9. Vibration isolation 17
3.10. Silencer and exhaust system 17
3.11. Control system 17
4. INSTALLATION, HANDLING AND STORAGE 18
4.1. General 18
4.2. Canopies 18
4.3. Moving the generating set 18
4.4. Location 19
4.5. Base and foundation 20
4.6. Room design guidance notes 21
4.7. Bellows 24

5. FUEL SYSTEM 26
5.1. General 26
5.2. Diesel fuel recommendations 26
5.3. Base fuel tank 27
5.4. Bulk storage tanks 27
5.5. Without intermediate fuel tank (Figure.5.1.) 27
5.6. With intermediate fuel tank (Figure.5.2.) 28
5.7. Daily service fuel tank 28
5.8. Determining pipe sizes 29
5.9. Fuel return lines 29
6. COOLANT TREATMENT 32
6.1. General 32
6.2. Engine coolant 32
6.3. Engine warming 32
7. EXHAUST SYSTEM 33
7.1. Sizing 33
7.2. Routing 33
8. LUBRICATING OIL 34
8.1. Oil performance properties 34
8.2. Lubrication recommendations for engine 34
8.3. Lubricating oil replacement 34
9. ELECTRIC STARTING SYSTEMS 35
9.1. Battery systems 35
9.2. Maintenance batteries 35
9.3. Battery maintenance 36
9.4. Maintenance free batteries 36
9.5. Starting aids 36
10. ELECTRICAL CONNECTION 36
10.1. Cabling 36
10.2. Protection 37
10.3. Loading 37
10.4. Power factor 37
10.5. Grounding/Earthing requirements 38
10.6. Insulation test 38
11. ACOUSTIC SILENCING 38
11.1. Exhaust silencers 38

11.2. Canopies 38
11.3. Other sound attenuation 39
12. TOWING (MOBILE GENERATING SETS) 39
12.1. Preparing to tow 39
12.2. Towing 39
12.3. Parking 39
13. STORAGE 39
13.1. Engine storage 40
13.2. Alternator storage 40
13.3. Battery storage 40
13.4. Standby gen-set 40
14. GENERAL PRECAUTIONS AND CONTROLS WHICH MUST BE DONE BEFORE STARTING UP THE GENERATING SET 40
15. GENERATING SET CONTROL SYSTEMS 41
15.1. SmartGen control system 41
15.1.1 HGM6120CAN-BT, control system with automatic mains failure 41
15.1.2 Operation mode 42
15.1.3 Keys description 44
16. GENERAL PRECAUTIONS AND CONTROLS WHICH MUST BE DONE AFTER STARTING UP THE GENERATING SET 45
17. THE PLACEMENT AND INTALLATION OF AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) 46
18. ENGINE TROUBLESHOOTING 47
19. MAINTENANCE CHART 49
20. PRODUCT WARRANTY REGULATION 50
21. ELECTRICAL WIRING DIAGRAMS 51
22. TECHNICAL INFORMATION 52

1. INTRODUCTION

Saving these instructions is important.

This operating and maintenance manual has been prepared to assist the operator with the proper operation and maintenance of the generating set. Observing the suggestions and rules in this manual will ensure that the generating set operates at maximum performance and efficiency throughout the life of the unit. Required maintenance should be performed more frequently in dirty and dusty environments to keep the generator in good working conditions.
Each generating set bears the model and serial number on the base frame. Each set also has a nameplate (see below) indicating the manufacturing date, voltage, current, power in kVA, frequency, power factor, and weight of the generator set. The unit serial number is very important for spare parts orders, warranty claims and after-sales service.

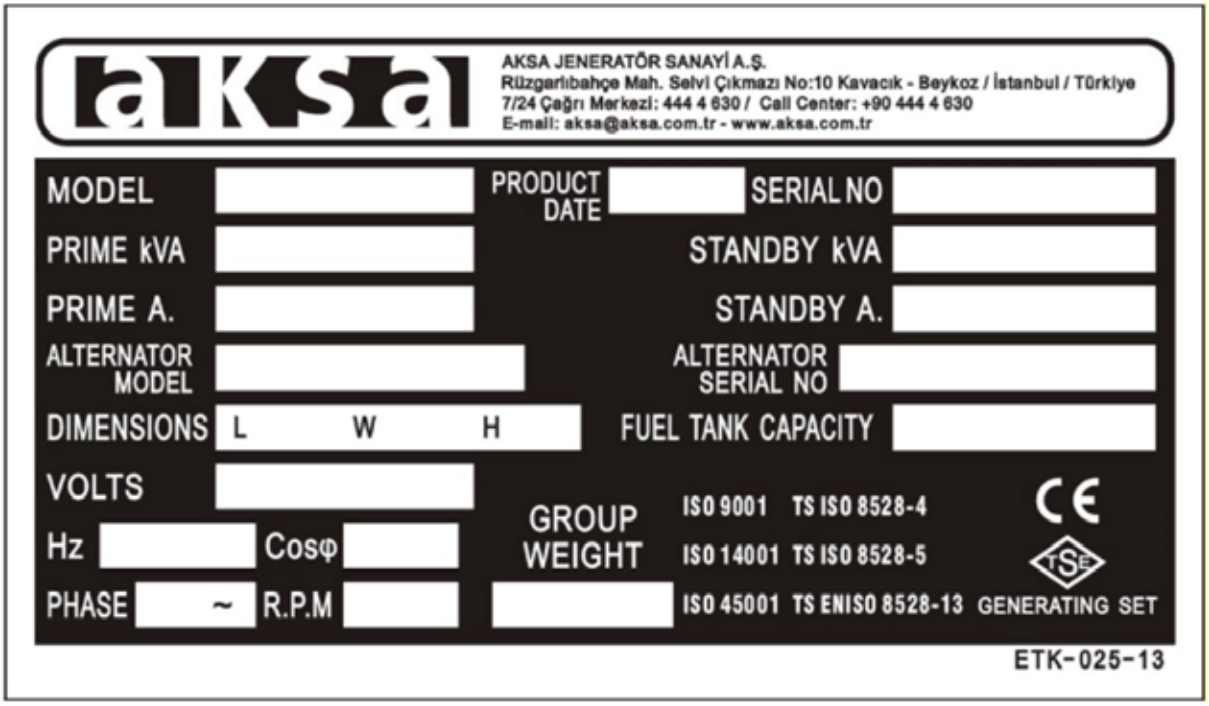


Figure 1.1

The generating set is designed to be safe when used properly. However, responsibility for safety rests with the personnel who install, use, and maintain the set. If the following safety precautions are followed, the possibility of an accident is minimized. Before performing any procedure or operating task, it is up to the user to ensure the work can be carried out safely. The generating set should only be operated by authorized and trained personnel.

Only personnel who have been properly trained shall be allowed to operate, adjust, perform maintenance, or carry out repairs on Aksa Power Generation equipment. It is the responsibility of the purchaser to designate operators with the appropriate training and skills for each task category.

Skill level 1: Operator

An operator who is trained in all aspects of operating the unit via push buttons and in safety considerations.

Skill level 2: Mechanical technician

A mechanical technician shall be trained to operate the unit to the same proficiency as the operator. The mechanical technician shall also be trained to perform maintenance and repairs as described in the operation and maintenance manual. The mechanical technician is permitted to change the settings of the controls and safety systems. The mechanical technician shall not work on live electrical parts.

Skill level 3: Electrical technician

An electrical technician has the same qualifications as both the operator and the mechanical technician. The electrical technician may also carry out electrical repairs inside the various enclosures of the unit. This includes work on live electrical components.

Skill level 4: Specialist from the manufacturer

This is a skilled specialist sent by the manufacturer or its agent to perform complex repairs or modifications to the equipment. It is recommended that not more than two people operate the unit; additional operators could lead to unsafe operating conditions. Take necessary steps to keep all unauthorized personnel away from the unit to eliminate all possible sources of danger.

The manufacturer does not accept any liability for damage caused using non-original parts, modifications, additions, or conversions made without the manufacturer’s written approval.

2. GENERAL SAFETY PRECAUTIONS INSTRUCTIONS

2.1. General

1. The owner shall be responsible for maintaining the unit in safe operating condition. Unit components and accessories must be replaced if they are missing or unsuitable for safe operation.
2. Only operate this unit for its intended purpose and within its rated limits, including pressure, temperature, speed, and other operating parameters.
3. The generating set and associated equipment shall be kept clean, that is, as free as possible from oil, dust, and other deposits.
4. To prevent excessive operating temperature rise, inspect and clean heat transfer surfaces, including cooler fins, intercoolers, water jackets, and similar components, at regular intervals.
5. Handle all substances with care. Keep spill containment supplies readily available to prevent environmental hazards in the event of a spill. Fuel and oil are flammable and shall be kept away from all ignition sources. A suitable fire extinguisher shall be kept nearby for fire emergencies.

WARNING

! Read and understand all safety precautions and warnings before operating or performing maintenance on the generating set.
! Failure to follow the instructions, procedures, and safety precautions in this manual may increase the risk of accidents and personal injury.
! Do not attempt to operate the generating set if any unsafe condition is identified.
! If the generating set is unsafe, attach warning notices and disconnect the battery negative (-) lead to preventing the unit from being started until the unsafe condition is corrected.
! Disconnect the battery negative (-) lead before performing any repairs or cleaning inside the enclosure.
! Install and operate this generating set only in full compliance with relevant national, local, or federal codes, standards, and other requirements.

2.2. Installation, handling, and towing

Chapters 4 and 12 of this manual cover the procedures for installation, handling and towing of generating sets. These chapters should be read prior to installing, moving and/or lifting the generating set or towing a mobile generating set. The following safety precautions shall be observed.:

WARNING

! Make electrical connections in compliance with relevant Electrical Codes, Standards or other requirements. This includes requirements for grounding and ground/earth faults.
! For stationery generating sets with remote fuel storage systems, make sure such systems are installed in compliance with

relevant Codes, Standards or other requirements.

! Engine exhaust emissions are hazardous to personnel. The engine exhaust for all indoor generating sets must be piped outdoors via leak-free piping in compliance with relevant Codes, Standards and other requirements. Ensure that hot exhaust silencers and piping are clear of combustible material and are guarded for personnel protection per safety requirements. Ensure that fumes from the exhaust outlet will not be a hazard.

! Never lift the generating set by attaching to the engine or alternator lifting lugs, instead use the lifting points on the base frame or canopy.

! Ensure that the lifting rigging and supporting structure is in good condition and has a capacity suitable for the load.

! Keep all personnel away from the generating set when it is suspended.



2.3. Fire and explosion

Fuel and fuel vapors associated with generating sets are flammable and potentially explosive. Careful handling of these substances can greatly reduce the risk of fire or explosion. Safety dictates that fully charged BC and ABC fire extinguishers shall be readily available.

Personnel must understand the specific applications of each type and know how to operate them.

WARNING

! Ensure that the generating room is properly ventilated.

! Keep the room, the floor and the generating set clean. When spills of fuel, oil, battery electrolyte or coolant occur, they should be cleaned up immediately.

! Never store flammable liquids near the engine.



! Do not smoke or allow sparks, flames, or other sources of ignition around fuel or batteries.

! Fuel vapors are explosive. Hydrogen gas generated by charging batteries is also explosive.

! Never store flammable liquids near the engine.

! Turn off or disconnect the power to the battery charger before making or breaking connections with the battery.

! To avoid arcing keep grounded conductive objects (such as tools) away from exposed live electrical parts (such as terminals). Sparks and arcing might ignite fuel or vapor.



! Avoid refilling the fuel tank while the engine is running.

! Do not attempt to operate the generating set with any known leaks in the fuel system.

2.4. Mechanical

The generating set is fitted with guards to protect against moving parts. Care must still be taken to protect personnel and equipment from other mechanical hazards when personnel are working around the unit.

WARNING

! Do not attempt to operate the generating set with the safety guards removed. While the generating set is running do not attempt to reach under or around the guards to do maintenance or for any other reason.

! Keep hands, arms, long hair, loose clothing and jewelers away from pulleys, belts and other moving parts.



Attention: Some moving parts cannot be seen clearly when the set is running.

! Keep access doors on enclosures closed and locked when not required to be open if equipped.

! Avoid contact with hot oil, hot coolant, hot exhaust gases, hot surfaces, sharp edges, and sharp corners.

! Wear protective clothing including gloves and hat when working around the generating set.

! Do not remove the radiator filler cap until the coolant has cooled. After cooling has taken place, loosen the cap slowly to relieve any excess pressure before removing the cap completely.





2.5. Chemical

Fuels, oils, coolants, lubricants, and battery electrolytes used in this generating set are standard industry substances. However, these substances can be hazardous to personnel if handled improperly.

WARNING

! Do not swallow or allow skin contact with fuel, oil, coolant, lubricants, or the battery electrolyte. If swallowed, seek medical treatment immediately. Do not induce vomiting if fuel is swallowed. For skin contact, wash with soap and water.

! Do not wear clothing that has been contaminated by fuel or lube oil.

! Wear an acid-resistant apron and face shield or goggles when servicing the battery.

! If any electrolyte gets on skin or clothing, flush immediately with large quantities of water.



2.6. Noise

Generating sets which are not fitted with sound-attenuating enclosures may produce noise levels more than 105 dB(A). Prolonged exposure to noise levels above 85 dB(A) is hazardous to hearing.



WARNING

Ear protection must be always worn when operating or working around an operating generating set.

2.7. Electrical

Safe and efficient operation of electrical equipment can be achieved only when it is properly installed, operated, and maintained..

WARNING

! The generating set must be connected to the load only by trained and qualified electricians who are authorized to do so. Connections must be made in compliance with relevant Electrical Codes, Standards and other regulations.

! Ensure that the generating set is effectively grounded in accordance with all relevant regulations prior to operation.

! The generating set should be shut down with the battery negative (-) terminal disconnected prior to attempting to connect or disconnect load connections.



! Do not attempt to connect or disconnect load connections while standing in water or on wet or soggy ground.

! Do not touch electrically energized parts of the generating set and/or interconnecting cables or conductors with any part of the body or with any non-insulated conductive object.

! Replace the generating set terminal box cover as soon as connection or disconnection of the load cables is complete. Do not operate the generating set without the cover securely in place.



grounding

! Connect the generating set only to loads and/ or electrical systems that are compatible with its electrical characteristics and that are within its rated capacity.

! Keep all electrical equipment clean and dry. Replace any wiring where the insulation is cracked, cut, abraded or damaged in any other way. Replace terminals that are worn, discolored or corroded. Keep terminals clean and tight.



warning:
High voltage

! Insulate all connections and disconnected wires.

! Use only Class BC or Class ABC extinguishers on electrical fires.

2.8．Exhaust gas protection

Engine exhaust fumes contain substances harmful to human health. Exposure may cause severe coughing, dizziness, nausea and other symptoms, and may even lead to cancer.

WARNING

! Please equip protective mask and keep away from engine exhaust to avoid inhaling engine exhaust。

2.9. First aid for electric shock

WARNING

! Do not touch the victim's skin with bare hands until the source of electricity has been turned off.

! If possible, switch the power off. Otherwise, pull the plug or cable away from the victim by its insulation or by using some other insulted device.

! If this is not possible, stand on any dry insulating material such as dry wood and pull the victim clear of the conductor.

! If the victim is breathing, turn the victim clear of the conductor, preferably using insulated material such as dry wood.

! If victim is breathing, turn the victim into the recovery position described below. If victim is unconscious, perform resuscitation as required:

Open the airway



Tilt the victim’s head back and lift the chin upwards.

Remove objects from the mouth or throat (including false teeth, tobacco or chewing gum).

Breathing



Check that the victim is breathing by looking, listening and feeling for the breath.

Circulation



Check for pulse in the victim’s neck.

If victim is not breathing, but pulse is present:

● Pinch the victim's nose firmly.

● Take a deep breath and seal your lips around the victim's lips.

● Blow slowly into the mouth watching for the chest to rise.

● Let the chest fall completely. Give breaths at a rate of 10 per minute.

● If the victim must be left to get help, give 10 breaths first and then return quickly and continue.

● Check for pulse after every 10 breaths. When breathing restarts, place the victim into the recovery position described later in this section.

If victim is not breathing and no pulse can be found:



● Call or telephone for medical help.

● Give two breaths and start chest compression as follows:

● Place heel of hand/2 fingers. Place above ribcage/breastbone junction.



● Place other hand on top and interlock fingers.

● keeping arms straight, press down 4-5 cm at a rate of 15 times per minute.

● Repeat cycle (2 breaths and 15 compressions) until medical helps takes over.



● If condition improves, confirm pulse and continue with breaths.

● Check for pulse after every 10 breaths.

● when breathing restarts, place the victim into the recovery position described below.

2.10. Recovery position



● Turn the victim onto the side.

● Keep the head tilted with the jaw forward to maintain the open airway.

● Make sure the victim cannot roll forwards or backwards.

● Check for breathing and pulse regularly. If either stop, proceed as above.

WARNING

! Do not give liquids until victim is conscious.

3. GENERAL DESCRIPTION

3.1. Generating set description and identification

3.1.1 General

A generating set consists of one or more RIC engines used to produce mechanical energy and one or more generators to convert mechanical energy into electrical energy. The generating set includes all components used to couple the mechanical prime mover(s) and electrical generator(s) (e.g., couplings, gearboxes) and, where applicable, any load-bearing and mounting components.

NOTE：A generator supplied ready for installation, which can only operate once mounted onto a transport carrier (e.g., an agricultural or forestry tractor), shall be considered a generating set.

3.1.2 Modes of operation

The operating mode of the generating set can affect certain important performance characteristics (e.g., its economic performance and operational reliability, maintenance and repair intervals) and shall be considered by the customer when agreeing on requirements with the manufacturer.

a) Continuous operation at constant load

Continuous operation at constant load is defined as generating set operation with no time limitation, subject to maintenance intervals, in which the applied electrical load remains constant.

Example：

Supplying base load for a combined heat and power (CHP) plant.

b) Continuous operation at varying load

Continuous operation at varying load is defined as generating set operation with no time limitation, subject to maintenance intervals, in which the applied electrical load is variable.

Example：

Supplying electrical power where no utility supply is available or the utility supply is unreliable.

c) Limited time operation at constant load

Limited-time operation at constant load is defined as generating set operation within defined time limits, in which the applied electrical load is constant

Example：

Peak shaving load management is defined as an operating mode in which a generating set running in parallel with a utility supply carries a constant load during peak consumption periods.

d) Limited time operation at varying load

Limited-time operation at varying load is defined as generating set operation within defined time limits, in which the applied electrical load is variable.

Example：

Supplying backup power for a building’s electrical supply in the event of utility supply failure.

3.1.3 Standard reference conditions:

To determine the rated power output of the generating set, the following standard reference conditions shall be used:

- air ambient temperature:25℃；
- total barometric pressure:100kPa;
- relative humidity: 30%

If ambient temperature and altitude over standard conditions，the power could be derated, the detailed model need to be confirmed with Aksa application engineer, also radiator, Electric part also need to be considered for specific environmental applications;

If humidity is over 90% standard conditions, the power doesn't need derate, but space heaters should be added to promote long life and trouble-free operation.

3.1.4 Gen-set power rating definitions:

- **Continuous power**

According to ISO8528-1-2018 'COP', as below:

Continuous power is defined as being the maximum power which the generating set can deliver continuously while supplying a constant electrical load when operated for an unlimited number of hours per year under the agreed operating conditions with the maintenance intervals and procedures being carried out as prescribed by the manufacturer;

- **Prime power**

According to ISO8528-1-2018 'PRP', as below:

Prime power is defined as being the maximum power which a generating set can deliver continuously while supplying a variable electrical load when operated for an unlimited number of hours per year under the agreed operating conditions with the maintenance intervals and procedures being carried out as prescribed by the manufacturer.

The permissible average power output, *P*pp. Over 24 h of operation shall not exceed 70 % of the PRP unless otherwise agreed by the RIC engine manufacturer.

It can be necessary to provide additional electrical power for transient load conditions and suddenly applied load. This additional power is usually 10% of the rated power of the generating set.

Unless otherwise stated, and considering the site operating conditions (refer to the manufacturer data sheet), a 10% overload of power is permitted for a period of one hour with or without interruptions, within 12 hours of operation.

- **Standby power**

According to ISO8528-1-2018 'ESP', as below:

Emergency standby power is defined as the maximum power available during a variable electrical power sequence, under the stated operating conditions, for which a generating set is capable of delivering in the event of a utility power outage or under test conditions for up to 200h of operation per year with the maintenance intervals and procedures being carried out as prescribed by the manufacturers.

The permissible average power output, *P*pp, over 24 h of operation shall not exceed 70% of the ESP unless otherwise agreed by the RIC engine manufacturer.

- **Data center power**

According to ISO8528-1-2018 'DCP', as below:

Data center power is defined as being the maximum power which a generating set can deliver while supplying a variable or continuous electrical load and during unlimited run hours. Depending on the sites to supply and the availability of reliable utility, the generating set manufacturer is responsible for defining what power level he can supply to fulfil that requirement including hardware or software or maintenance plan adaptation.

Note The engine driven alternating current generating set is a reliable source of power for the data center and it can be also used to back up a reliable utility. Prolonged operation at load in parallel with a utility is not permitted.

！For more detailed information, please follow ISO8528-1

According to their application, the sets are further divided into:

- Set for use on land
- Set for use at sea

The sets for use on land can be either:

- Stationary sets (fixed installation), or
- Mobile sets (mobile installation)

These two types of sets are available in a vast range of versions for every operating requirement with the main ones being:

- Manual control generating sets
- Automatic control generating sets

The standard stationery generating set comprises:

- Diesel engine
- Synchronous generator
- Coupling
- Metal sub-base with vibration isolators
- Starter batteries
- Fuel tank within the bedplate
- Instrument panel
- Exhaust gas silencer.

The normal temperature range for the operation of this gen-set is-15℃—50℃。 If the temperature drops below -5℃, a heater may be required to aid start.

This Aksa Generating Set has been designed as a complete package to provide superior performance and reliability. **Figure 3. 1** shows a typical generating set with major components labeled. However, each set will be slightly different due to the size and configuration of the major components. This section briefly describes the parts of the generating set. Further information is provided in later sections of this manual.

Each generating set is provided with a Rating Label (**Figure 1.1**) generally fixed to the base frame. This label contains the information needed to identify the generating set and its operating characteristics. This information includes the model number, serial number, output characteristics such as voltage and frequency, output rating in kVA and kW, product date and weight.

The model and serial numbers uniquely identify with the generating set and are needed when ordering spare parts or

obtaining service or warranty work for the set. Generating sets are built for continuous operating at sites where no electricity is available (some models are excepted) or as stand-by in case of interruption of the main utility power.

3.2. Generating set main parts



Figure 3.1. Typical generating set configuration

No	Description
1	Aksa generating set rating label
2	Diesel engine
3	Air filter
4	Battery
5	Battery charging alternator
6	Radiator
7	Alternator
8	Terminal box
9	Base frame
10	Fuel tank (integrated into the base frame, if have)
11	Vibration isolators
12	Control Panel

Table 3.1

3.3. Diesel engine

The diesel engine driving the generating set (Item 2 of Table 3.1) is selected for its reliability, as it has been specifically designed for generator set duty.
It is a heavy-duty industrial engine with a four-stroke compression ignition system.
The engine is fitted with all accessories required to deliver a reliable power supply. These accessories include, among others, a cartridge-type dry air filter (Item 3 of Table 3.1) and either a mechanical or electronic engine speed governor. The engine cylinder block is of one-piece cast iron construction, with vertical cylinders, inline overhead valves, and an in-block camshaft or V-type configuration depending on the model variant.
The thermally loaded flame plate is effectively cooled. The crankshaft is forged as a single piece from high-tensile steel.
Lubrication: Forced lubrication by gear pump, special paper cartridge-type filters. Lubricant cooling via heat exchanger is fitted on most variants.

3.4. Engine electrical system

The engine electrical system is 12 or 24 V DC, negative ground/earth. This system includes an electric engine starter, the battery (Item 4 of Table 3.1), and the battery-charging alternator (Item 5 of Table 3.1). One battery is fitted for the 12-volt electrical system. Two or more lead-acid batteries are fitted for the 24-volt system. Other battery types may be fitted if specified.

3.5. Cooling system

The engine cooling system is water-cooled. The water-cooled system consists of a radiator (Item 6 of Table 3.1), a pusher fan, and a thermostat. The alternator is fitted with an integral internal fan for cooling its components.

3.6. Synchronous alternator

This is a horizontal-shaft, three-phase synchronous alternator fitted with rolling bearings. It is self-ventilated, featuring a stator core made of low-loss silicon steel and electrolytic copper windings with Class H insulation.
Electrical power output is normally supplied by a screen-protected, drip-proof, self-exciting, self-regulating, brushless alternator (Item 7 of Table 3.1), which is fine-tuned to match the performance of this generating set. A sheet steel terminal box (Item 8 of Table 3.1) is mounted on top of the alternator.
The standard voltage unbalance capability is 1%. However, the value shall be reduced to 0.5% when the generator is required to operate in parallel (synchronous operation).

3.7. Coupling

The engine and alternator are rigidly coupled by a standard flexible disc. If double bearing alternators are used, a special flexible coupling is used in place of a flexible di

3.8. Fuel tank and base frame

The engine and alternator are coupled together and mounted on a heavy-duty steel base frame (Item 9 of Table 3.1). This base frame incorporates a fuel tank (Item 10 of Table 3.1) of defined capacity. The tank is fitted with a filler cap and fuel level gauge and is connected via flexible joints to the supply piping and overflow piping that collects fuel from the injector drain. For high-power generating sets, the fuel tank is separate from the generating set.

3.9. Vibration isolation

The generating set is fitted with vibration isolators (Item 11 of Table 3.1), which are designed to reduce transmission of engine vibration to the foundation on which the generating set is mounted. These isolators are fitted between the engine / alternator feet and the base frame. For high-power generating sets, special vibration isolators may be used.

3.10. Silencer and exhaust system

Exhaust gases are discharged into the atmosphere through a silencer. Exhaust outlets shall be routed as high as possible to prevent fumes from re-entering the engine via the charge air intake and contaminating the radiator fins.
It is important to note that turbocharger nozzles must always remain free of stress. A stainless-steel exhaust compensator is supplied with the generating set. Exhaust lines from different engines shall not be combined into a common stack; each line shall be routed separately through individual ducts and enclosed within its own chimney.
Suitable material is carbon steel sheets, with a recommended design temperature of 550°C. Permanent rainwater drainage provisions shall be fitted to prevent water ingress into the silencer or engine. Each generating set is equipped with an exhaust muffler. For sound-attenuated units, the silencer is pre-installed inside the unit prior to shipment. For open-type units, the silencer is shipped separately and shall be mounted onto the generating set during on-site installation. The silencer and exhaust systems significantly reduce engine noise emissions and route exhaust gases to safe discharge points.
The exhaust silencer comprises a carbon steel receiver housing, incorporating a sound attenuator and wave de-phasing system constructed from perforated steel sheet and dense rock wool. It is asbestos-free. The exhaust silencer is available in two attenuation configurations: industrial-grade attenuation and residential-grade attenuation. Consult the manufacturer about any special custom variants.

3.11. Control system

One of several control systems and panels (Item 12 of Table 3.1) may be fitted to control the operation and output of the generating set and protect it against potential malfunctions. Section 15 of this manual provides detailed information on these systems and assists with identification of the control system fitted to the generating set.

4.INSTALLATION, HANDLING AND STORAGE

4.1. General

Once the size of the generating set and any associated control systems and switchgear have been established, installation plans can be prepared. This section outlines the key factors required for the effective and safe installation of the generating set.

4.2. Canopies

Installation and handling are simplified when the generating set is fitted with a canopy. The canopy also provides environmental protection and prevents unauthorized access to the unit.

4.3. Moving the generating set

The generating set base frame is specifically designed to facilitate movement of the set. Improper handling may cause serious damage to components.

When using a forklift, the generating set may be lifted or carefully pushed or pulled via the base frame directly with the forks. Attention: When pushing the unit with a forklift, wooden packers must be placed between the forklift and the base frame to distribute the load and avoid damage. Installation and handling are simplified when the generating set is fitted with a canopy. The canopy also provides environmental protection and prevents unauthorized access to the unit.

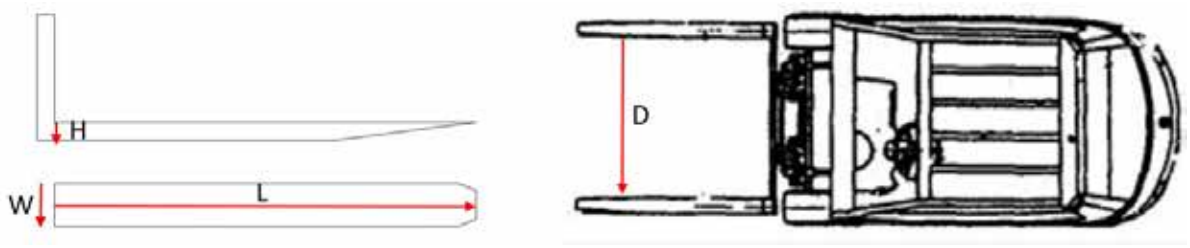


Figure 4.1. Using a forklift to transport the generator set

No	Unit weight	Suggested forklift	Suggested fork tooth size			Suggested fork tooth spacing
			L/mm	W/mm	H/mm	D/mm
1	0-3000KG	3T	≥1200	< 129	< 55	0~815
2	3001-7000KG	7T	≥1200	< 170	< 65	0~1540

Table 4.1

When using a crane to lift the unit, the following precautions should be taken:

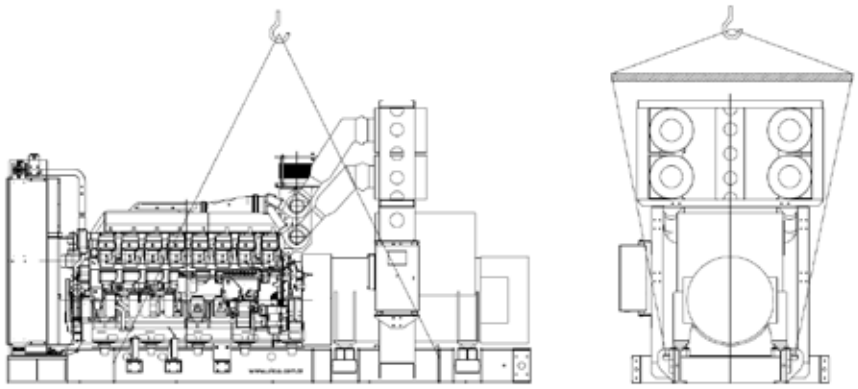


Figure 4.2. Lifting generating set by using a winch

WARNING

! Never lift the generating set by attaching rigging to the engine or alternator lifting lugs.

! Ensure the lifting rigging and supporting structure is in good condition and is suitably rated.

! Keep all personnel away from the generating set while it is suspended.

! If the generating set is going to be lifted, it should be lifted by the lifting points fitted on canopied sets and most open sets.

! Please confirm the content of the lifting label before lifting, if there are any questions please contact the manufacturer.

4.4. Location

To start consideration of the possible layouts on a site, the following criteria must first be determined:

-The total area available and any restrictions within that area (i.e. buried or overhead services)

-A forced ventilation system is required for the equipment, which draws sufficient cooling and aspiration air into the room at the back of the alternator and discharges the air from the front of the engine. Depending upon the layout of the building, it may be necessary to install additional ductwork to achieve the airflow required.

-The access into the building, initially for the delivery and installation of the equipment, and afterwards for servicing and maintenance of the equipment.

-Protection from the elements such as rain, snow, sleet wind-driven precipitation, flood water, direct sunlight, freezing temperatures, or excessive heat.

-Protection from exposure to airborne contaminants such as abrasive or conductive dust, lint, smoke, oil mist, vapors, engine exhaust fumes, or other contaminants.

-Protection from the impact of falling objects such as trees or poles, from motor vehicles, or from lift trucks.

-Clearance around the generating set for cooling and service access: at least 1 meter around the set and at least 2m headroom above the set.

-Access to move the entire generating set into the room. Air inlets and outlet vents can often be made removable to provide an access point. Access to unauthorized personnel should be limited.

-If it is necessary to locate the generating set outside of the building, the generating set should be enclosed in a canopy. A canopy is also useful for temporary installations inside or outside of the building.

4.5. Base and foundation

Note: Special foundations are unnecessary. The level and sufficiently strong concrete floor are adequate. The responsibility for the foundation (including seismic considerations) should be placed with a civil or structural engineer specializing in this type of work.

Major functions of a foundation are to:

Support the total weight of the generating set. Considering the vibration by the generating set, it should be isolated from surrounding structures.

To support the structural design, the civil engineer will need the following details:

-The plant's operating temperatures.

-The overall dimensions of the proposed foundation mass.

-The mounting and fixing arrangements of the generator bedframe.

Concrete foundations:

The foundation will require at least seven days between pouring the concrete and mounting the generating set to cure. It is also essential that the foundation be level, preferably within ±0.5°of any horizontal plane and should rest on undisturbed soil.

The following formula may be used to calculate the minimum foundation depth:

$$t = \frac{k}{d \times w \times l}$$

t=thickness of foundation in m

k=net weight of the set in (kg)

d=density of concrete (take 2403kg/m^3)

w=width of foundation in (m)

l=length of foundation in (m)

The foundation strength may still vary depending on the safe bearing capacity of supporting materials and the soil bearing load of the installation site. Therefore, reinforced gauge steel wire mesh, reinforcing bars, or some equivalent may be required.

Vibration isolation

Each generating set is constructed as a single module, with the engine and alternator coupled together via a coupling chamber. This chamber uses resilient mountings to form an assembly of high strength and rigidity. This ensures precise alignment between the engine and alternator while damping engine vibration. This eliminates the requirement for heavy concrete foundations that would normally be used to absorb engine vibrations; consequently, the generator only requires a level concrete floor capable of supporting the distributed weight of the unit.

Foundation

A reinforced concrete pad provides rigid support to prevent structural deflection and vibration. Typically, the foundation shall extend 400 mm beyond the overall width and length of the generating set. The ground or floor beneath the foundation must be properly prepared and structurally rated to support the total weight of both the concrete pad and the generating set. If the

generating set is installed on an elevated floor, the building structure shall be capable of sustaining the weight of the generating set, fuel storage system and all associated accessories.

In locations prone to floor moisture accumulation, such as boiler rooms, the concrete pad shall be raised 150 mm to 200 mm above the finished floor level. This arrangement ensures a dry working and mounting base for the generating set during connection, operation and maintenance. It also minimizes corrosion of the unit base frame.

Leveling

An inadequate foundation may induce excessive generating set vibration.

4.6. Room design guidance notes

4.6.1. Room size allowance

The dimensions as indicated in **Figure 4.6** A & B allow for good maintenance/escape access around the generator. Ideally, a minimum distance of 1 meter should be allowed from any wall, tank or panel within the room.

4.6.2. Inlet and outlet attenuators with weather louvers

The inlet and outlet attenuators should be installed within a frame. The attenuators should be fitted with weather louvers with a minimum of 50% free area, good airflow profile, and afford low restriction airflow access.

The weather louvers should have bird/vermin mesh screens fitted on the inside, but these screens must not impede the free flow of cooling and aspiration air. The outlet attenuator should be connected to the radiator ducting flange with a heat- and oil-resistant flexible connection.

4.6.3. Combustion air inlet

Air for engine combustion must be as clean and as cool as possible, normally, this air can be drawn from the area surrounding the generating set via the engine-mounted air filter. However, in some cases due to dust, dirt, or heat, the air around the set is unsuitable. In these cases, an inlet duct should run from the source of clean air (outside the building, another room, etc.) to the engine –mounted air filter. Do not remove the air filter and mount it at a remote location as this can increase the possibility of dirt leaking through the ductwork and into the engine inlet.

4.6.4. Exhaust systems

The exhaust systems shown on the layout drawings are supported by the ceiling. Should the building construction be such that the roof supports are unable to support the exhaust system, a floor standing steel exhaust stand will be needed. Exhaust pipes should terminate at least 2.3m above floor level to make it reasonably safe for anyone passing or accidentally touching.

It is recommended that stainless steel bellows be fitted to the engine exhaust manifold followed by rigid pipe work to the silencer.

It is good installation practice for the exhaust system within the generator room to be insulated with a minimum of 50 mm. Of high-density, high-temperature mineral insulation covered by aluminum over clad. This reduced the possibility of operator bum injury and reduced the heat being transferred to the operating generator room.

4.6.5. Cooling and ventilation

The engine, alternator, and exhaust pipes radiate heat which may result in temperatures high enough to adversely affect the performance of the generating set. It is therefore important that adequate ventilation is provided to keep the engine and alternator cool. Proper air flow, as shown in **Figure 4.5.**, requires that the air comes in at the alternator end of the set, passes over the engine, through the radiator, and out of the room via a flexible outside, the fan will tend to draw the hot air around and back through the radiator reducing the cooling effectiveness.

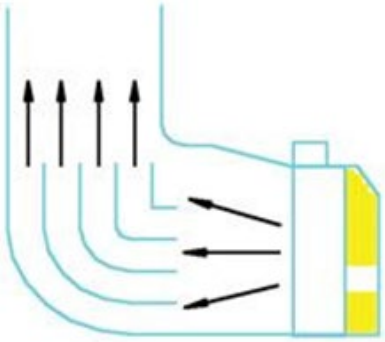


Figure 4.3. Directing the air thrown from the radiator with deviating wings.

Sharp corners on the radiator hot air outlet channel or its chimney must be avoided. Some rearrangements to turn thrown air should be made. (**Figure 4.3**. and **Figure 4.4**.).

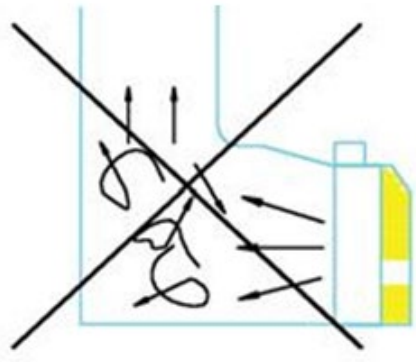


Figure 4.4. Weak ventilation

The air inlet and outlet openings should be large enough to ensure free flow of air into and out of the room. As rough guide the openings should each be at least 1.5 times the area of the radiator core.

Both the inlet and outlet openings should have louvers for weather protection. These may be fixed, but preferably, should be movable in cold climates so that while the generating set is not operating the louvers can be closed. This will allow the room to be kept warm, which will assist with starting and load acceptance. For automatically started generating sets, If the louvers are movable, they must be automatically operated. They should be programmed to open immediately upon starting the engine.

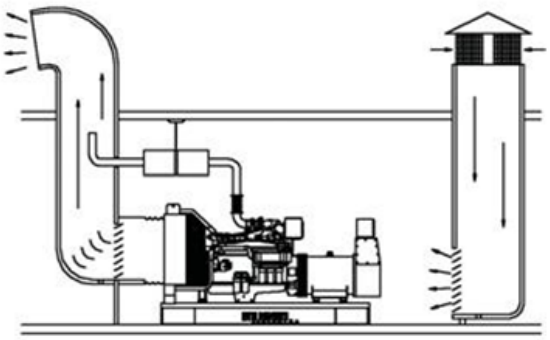


Figure 4.5. Air ventilation

4.6.6. Cable systems

The layout drawing assumes that the changeover switchgear is external to the generator room and located in the power distribution room. Specific project requirements can affect this layout.

The power output cables from the generator output breaker to the distribution panel must be a flexible type. The flexible power cables as installed should be laid up in trefoil, placed on support trays/ladder rack in the trench with the recommended inter-spacing, and segregated from the system control cables.

The cables should be correctly supported and rated for the installation/ambient conditions.

The flexible single core power cables, when entering any panel, must pass through a non-ferrous gland plate.

4.6.7. Change – over panels

Should the change-over panel within the generator room.

For change-over cubicles rated up to 400 Amp, rating the wall mounting panel of a maximum depth 350mm can be mounted directly above the cable trench in the side. For change-over cubicles from 800 Amp and above a floor standing panel is used which needs additionally allocated space. A minimum of 800mm for rear access should be allowed.

4.6.8. Doors

Doors should always open outwards. Make any necessary allowance for the generator to be moved into the room by using double doors at the attenuator space.

4.6.9. Inlet and outlet louvers

The inlet and outlet weather louvers should be installed within a frame with a minimum 50% free area, good airflow profile, and low restriction airflow access.

The weather louvers should have bird/vermin mesh screens fitted on the inside but must not impede the free flow of cooling and aspiration air.

The outlet weather louver should be connected to the radiator ducting flange with a heat- and oil-resistant flexible connection.

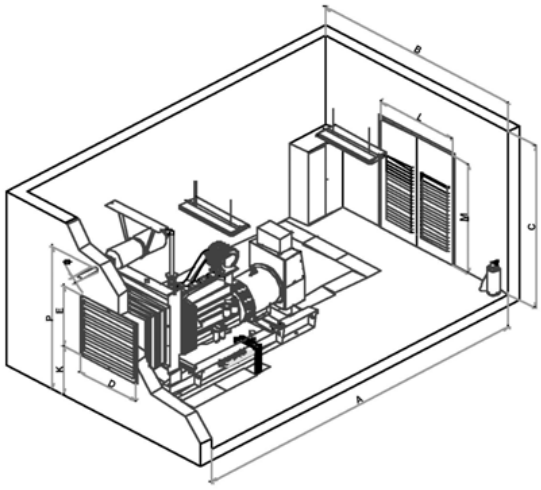


Figure 4.6. Generating set room

4.7. Bellows

The purpose of a flexible connection is to allow for engine displacement, to allow for thermal expansion of the system, to facilitate alignment of the engine with the pipes (exhaust. cooler) and prevent vibration transmission.

Some bellows with long bolts have same function, but the long bolts are used for adjusting bellows length and easy connection. For some generator sets, we need to disassemble radiator or silencer system for shipment, but please make sure all the long bolts must be removed from generator sets after mounted in site.







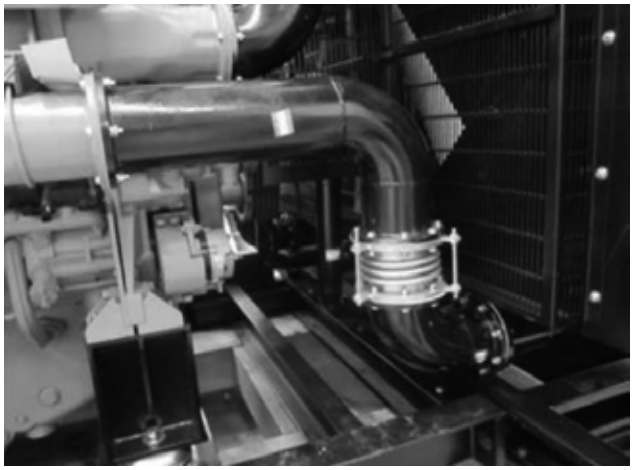
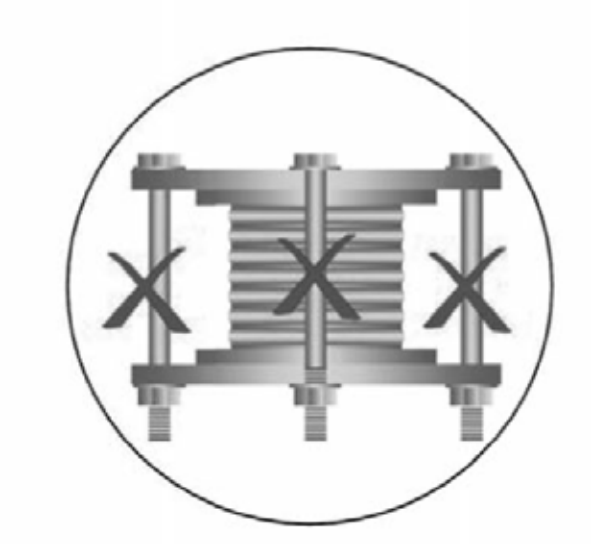


Figure 4.7. Bellowes

⚠ After the gen-set is installed in site, please make sure user must remove all long adjustment bolts of bellows before starting the gen-set.



5. FUEL SYSTEM

5.1. General

Depending upon the specific site layout, the fuel can be supplied to the engine either from:

1. The sub-base fuel tank is located under the generating set.
2. An intermediate daily service tank located within the plant room or generator enclosure which will be automatically refilled from a bulk storage tank.
3. Directly from the bulk storage tank provided that the outlet connection from this tank is at least 500mm higher than the base upon which the generator is mounted.

It is very important that the fuel oil purchased for use in any engine be as clean and water-free as possible. Dirt in the fuel can clog injector outlets and ruin the finely machined precision parts in the fuel injection system. Water in the fuel will accelerate corrosion of these parts.

5.2. Diesel fuel recommendations

The following fuel oil specification is typical

Diesel fuel recommended physical properties specifications.

Viscosity (ASTM D445)	1.3 to 5.8 centistoke（1.3 to 5.8mm^2/s ） at 40℃（1048F）
Cetane Number (ASTM D613)	40 Minimum above 0℃（32℉）45 Minimum above 0℃（32℉）
Sulphur Content (ASTM D129 or 1552)	Not to exceed 0.5 mass percent
Water and Sediment (ASTM D1796)	Not to exceed 0.05 volume percent
Density (ASTM D287)	42 to 30 API GRAVITY AT 60℉(0.816 to 0.876g/cc at 15℃）
Cloud Point (ASTM D287)	6℃（10℉） below lowest ambient temperature at which the fuel is expected to operate
Ash (ASTM D482)	Not to exceed 0.02 mass percent (0.05 mass percent with lubricating oil blending)
Acid Number (ASTM D664)	Not to exceed 0.1 Mg KOH per 100 ML
Lubricity	3100 grams or greater

Table 5.1.

Diesel fuel property definition

Ash – Mineral residue in fuel. High ash content leads to excessive oxide build-up in the cylinder and/or injector. Cetane Number – Ignitability of fuel. The lower the cetane number is, the harder it is to start and run the engine. Low centane fuels ignite later and burn slower. This could lead to explosive detonation by having excessive fuel in the chamber at the time of ignition. In cold water or with prolonged low loads, a higher cetane number is desirable.

Cloud and pour points – The pore point is the temperature at which the fuel will not flow. The cloud point is the temperature at which the wax crystals separate from the fuel.

The pour point should be at least 6℃（10℉）below the ambient temperature to allow the fuel to move through the lines. The cloud point must be no more than 6℃（10℉）above the pour point so the wax crystals will not settle out of the fuel and plug the filtration system.

Sulfur – The amount of sulfur residue in the fuel. The sulfur combines with the moisture formed during combustion to form sulfuric acid.

Viscosity – Influences the size of the atomized droplets during injection. Improper viscosity can lead to detonation, power loss, and excessive smoke. Fuels that meet the requirements of ASTM or 2.0 diesel fuels are satisfactory with fuel systems.

5.3. Base fuel tank

Up to 1000 kVA generating sets can be supplied with or without base fuel tanks. The room height allows for this feature.

Recommended room layout drawings incorporate base fuel tanks on the generators.

This provides a self-contained installation without the addition of external fuel lines, trenches, or fuel transfer pumps. Generators with base tanks are delivered fully connected and ready to run.

5.4. Bulk storage tanks

The purpose of the fuel-supply system is to store an adequate quantity of fuel to suit the application for which the system is intended. The bulk storage tanks should be sized accordingly.

The filling of the tanks will be by means of a fill connection housed in a suitable, lockable, cabinet located to permit easy access by delivery tanker. This cabinet may also house a contents gauge and an overfill alarm connected to the float switch inserted into a manhole on the tank.

5.5. Without intermediate fuel tank (Figure.5.1.)

The simplest arrangement would be to supply the engine directly from the bulk storage tank and return the injector directly to this tank. A typical arrangement for this is shown in **Figure.5.1**. The principle limitations of this method are: In order to gravity feed the engine, the outlet from the bulk storage tank must be a minimum of 600 mm above the generator plinth level; The pressure drop of the spill return pipe work must not exceed that detailed in the Engine Data sheet; The supply pipe work from the bulk storage tank to the engine must be sized to allow the total volume of fuel required by the engine to flow under gravity.

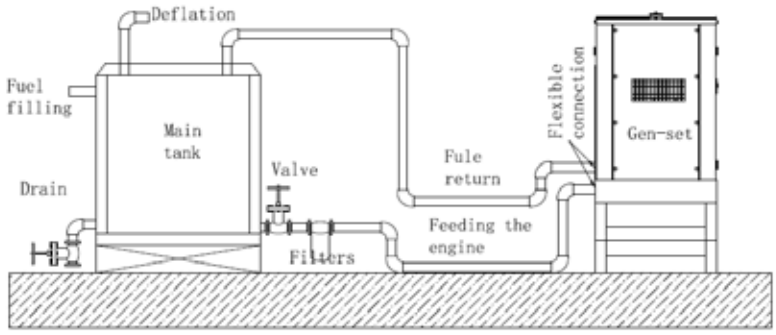


Figure 5.1. Without Intermediate Fuel Tank

5.6. With intermediate fuel tank (Figure.5.2.)

Where it is not possible to supply the engine directly from the bulk tank due to site constraints, an intermediate tank can be located within the plant room/generator enclosure which supplies fuel directly to the engine.

This type of system can be further enhanced by the addition of the following optional items of equipment:

1. An automatic duplex fuel transfer pump and primary filter system arranged to start the standby pump should the duty pump fail. The transfer pump(s) must be sized to cater for the total fuel required by the engine, i.e. fuel consumed and the spill return volumes (**Figure.5.2.**)

2. A fusible link operated dead weight drop valve designed to cut off the supply of fuel to the intermediate tank and to transmit a signal in the vent of fire;

3. A fusible, link operated, dump valve arranged to dump the contents of local tank back into the bulk tank in the event of a fire within the generator enclosure.

The connection details for these additional items of equipment are indicated. See **Figure. 5.2**.

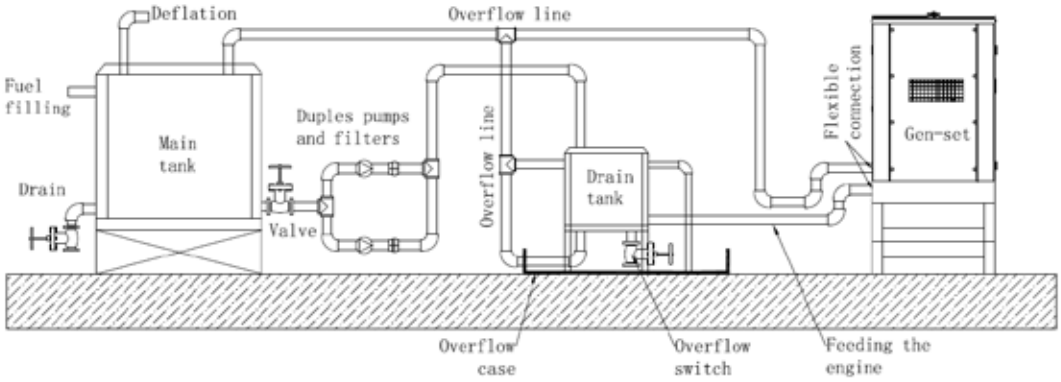


Figure. 5.2. With Intermediate Fuel Tank

5.7. Daily service fuel tank

Separate daily service tanks can be provided based on customer requirements it would also include a transfer system arranged to automatically feed from the bulk storage tank electric motor driven pump(s) operating from signals from a level sensing float switch. Fuel tanks should not be made from galvanized iron as diesel fuel oil reacts against zinc.

A vent pipe should be extended to the highest point of the fuel system installation. The diameter of the pipe should at least match that of the fill connection. Provision should be made to prevent the ingress of dirt. The overflow from the daily service

intermediate tank can be:

1. Piped directly back to the bulk storage tank;

2. Piped into the bund of the intermediate tank with a bund level alarm system arranged to cut off the fuel transfer pump system upon detection of spillage.

3. Piped to overflow into the bunded area. The feed connection on the tank should not be lower than 600 mm above the level on which the engine sits to maintain gravity feed to the engine. When the intermediate tank is located at a lower level than the bulk storage tank, it is essential that a solenoid valve be incorporated into the transfer line. All final connections to the engine should be in flexible hose to restrict vibration transmission through the pipe.

5.8. Determining pipe sizes

Minimum pipe sizes are determined by the size of the inlet to the fuel transfer pump. The pipe inner diameter (ID) must be at least as large as the transfer pump inlet. If the pipe must carry the fuel over long distances, the pipe size must be increased. An auxiliary transfer pump at the tank outlet may also be needed to avoid high suction pressure within the piping. In all cases, excessive fuel line suction pressures must be avoided. At high suction pressures, the fuel will vaporize in the piping and the fuel supply to the engine will be decreased. When sizing piping, always remember to account for pressure drop across filters, fittings, and restriction valves. A flex connector must be added to isolate the engine vibration from the fuel piping. If this vibration is not isolated, the piping could rupture and leak. The flexible connector must be as close to the engine transfer pumps as possible. Any expanse of exposed piping must be properly supported to prevent piping ruptures. Use pipe hangers to isolate vibration from the system. Exposed fuel piping must never run near heating pipes, furnaces, electrical wiring, or exhaust manifolds. The area around the pipe is warm, the fuel lines should be insulated to prevent the fuel and piping from picking up any excess heat. All pipes should be inspected for leaks and general condition including cleanliness before installation. Back flush all lines to the tank before start-up to avoid pulling excess dirt into the engine and fuel piping system. After installation, the air should be bled from the fuel system. A hand valve should be included at some high point in the system to allow air removal.

Use plugged tees, not elbows, to make piping bends. This will allow for cleaning by removing the plugs and flushing out the lines. All threaded pipe fittings must be sealed with suitable paste.

Caution: Do not use tape to seal fuel line fittings. Pieces of tape could shear off and jam in the pump or injectors.

5.9. Fuel return lines

Fuel return lines take the hot excess fuel not used in the engine cycle away from the injectors and back to either the fuel storage tank or the day tank. The heat from the excess fuel is dissipated in the tank.

Caution: Never run a fuel return line directly back to the engine fuel supply lines. The fuel will overheat and break down.

The fuel return lines should always enter the storage or day tank above the highest fuel level expected. The fuel return line should never be less than one pipe size smaller than the fuel supply line.

WARNING

! The fuel must be clean and must not contain any water.

! Do not use galvanized pipe for fuel pipe.

! When the engine stops, there should not be any gravitational free flow in the fuel pipes towards the direction of the engine.

! The fuel temperature is a critical factor for appropriate working conditions of the engine. Normally, fuel temperatures above 71℃, due to expansion of the fuel, will decrease the engine output power. Please check engine datasheet for fuel temperature requirements of every engine.

! In fuel system lines, using the water filter separators will prevent the injectors and fuel pumps and it is also useful for healthy working of the engine.

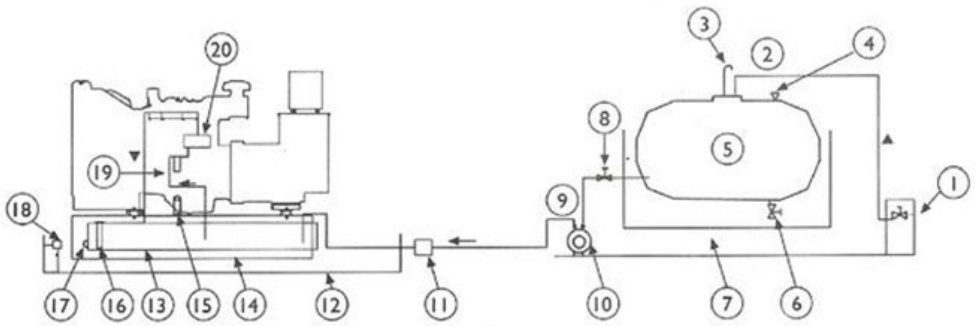


Figure 5.3. Typical fuel installation using a base tank fed from a bulk tank

1. Fill cabinet with overfill alarm and gauge
2. Tank fills line
3. Vent line
4. Contents gauge
5. Bulk storage tank
6. Sludge drain
7. Bund tank
8. Outlet valve
9. Supply line to day tank
10. Electric fuel transfer pump
11. Electrical fuel shut off valve
12. Optional band
13. Day tank incorporated in base frame
14. Float Control switches
15. Manuel fill and vent
16. Level gauge
17. Drain
18. Leakage alarm unit (optional)
19. Fuel filter
20. Engine fuel pump

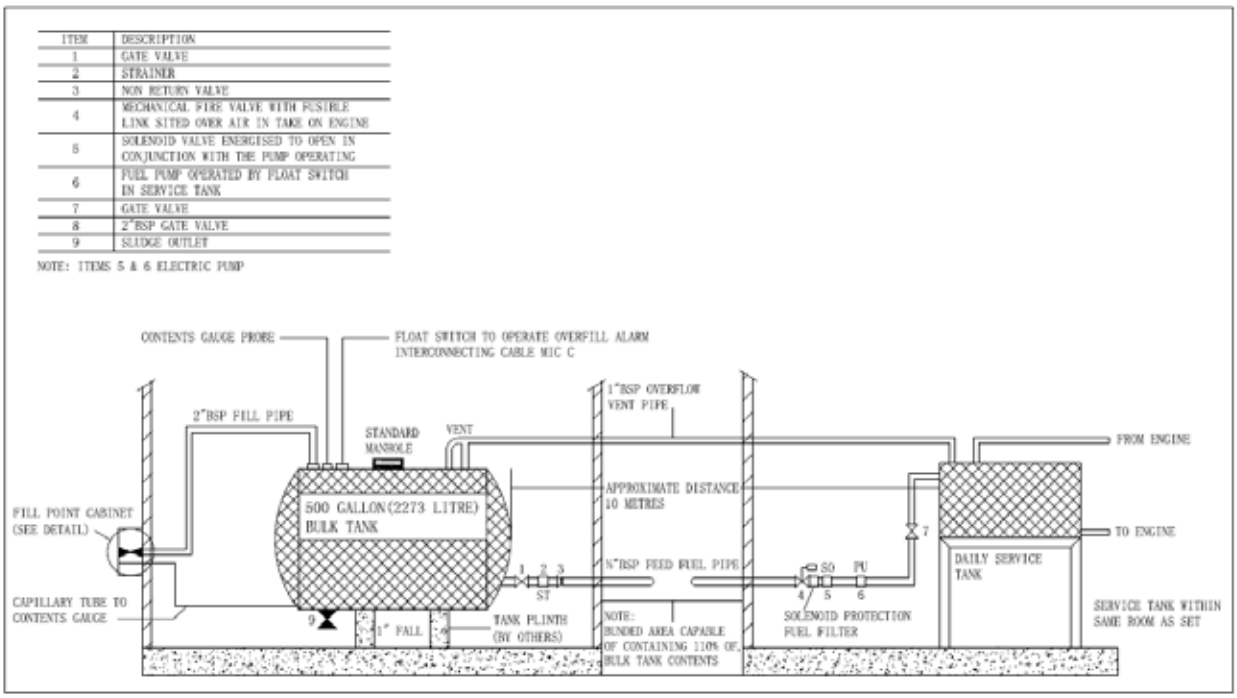


Figure 5.4. Suggested Installation for Bulk and Set Tanks

Generating Set Stand by Power	Maximum Fuel Pipe Length (m)	Maximum Vertical Height (m)	Maximum Pipe Fittings Quantity (m)	Recommended Pipe Diameter (inch)
40-800	6	0.9	6	1”
800-1500	6	0.9	6	1 1/2”
1500-2200	6	0.9	6	2”

Table 5.2. Recommendations for fuel piping

6. COOLANT TREATMENT

6.1. General

The engine cooling system is subject to rust and cavitation attacks. To minimize the severity of this condition, an anti-corrosive agent can be added to totally clean and limpid coolant water.
An anti-freeze solution is also required to prevent freezing of the cold weather.

6.2. Engine coolant

The coolant should be clean and free from any corrosive chemicals such as chlorides, sulphates, or acids. It should be kept slightly alkaline with a pH value ranging from 8.5 to 10.5 generally, any water that is suitable for drinking can be used, with treatment, as described below.

Protection against corrosion

Supplemental Coolant Additive is required to protect the cooling system from fouling, solder blooming, and general corrosion.
The use of antifreeze is also recommended as DCA4 concentrations are dependent upon the presence of antifreeze. Antifreeze also interacts with DCA4 to provide greater corrosion and protection against cavitation.

Procedure for treating coolant

1. Add the required amount of water to mixing container and dissolve in the required quantity of DCA.
2. Add the required amount of antifreeze, if used, to the water solution and mix thoroughly.
3. Add the coolant to the cooling system.

Cold weather protection

Antifreeze must be added to the coolant where there is any possibility of freezing to protect the engine from damage due to coolant freezing.
A 50% antifreeze / 50% water mixture is recommended because DCA4 concentrations are dependent upon the presence of antifreeze. The dosage of DCA4 must be increased to higher concentration if antifreeze is not added to the coolant. Low-silicate antifreeze is recommended.

6.3. Engine warming

There are thermostatically controlled water jacket heaters operating from the main supply. They are fitted into the cooling system. And they maintain the temperature of the coolant in cold weather.
A heater alone, fitted in the radiator, will not be adequate for starting or preventing freezing, so an antifreeze mixture should be used.

WARNING

! The valves on the heater in/out pipe must be turned on all the time to avoid dry burning, after installation it has to be checked. Only it can be turned off during maintenance or replacement.

7. EXHAUST SYSTEM

7.1. Sizing

An exhaust system should be designed to dispel the exhaust gases to atmosphere at the nearest convenient point in an installation. The length of the run and the number of changes in direction should be kept to a minimum.

The calculation of the effect on the back pressure is based upon the restriction through the straight lengths of pipe, the bends, and the silencers. The smaller the bore of the pipe is, the greater its length is, and the more times it changes its direction it all increases the resistance to flow.

The back pressure must meet engines limit data! Take an estimate of the size of the pipe by starting with the bore of the exhaust flange off the manifold and increasing the size by 1” for each 20 ft length or 3 x 90 bends.

7.2. Routing

Once the final size and route of the pipe work and the silencer have been established, the exhaust route can be determined if the following factors are taken into consideration:

A flexible bellows unit must be fitted on the engine connection to allow the engine to move on its mountings; If the silencer is to be located within the plant room, due to its physical size and weight, it needs to be supported from the floor;

It may be necessary to install expansion joints at each change of direction to compensate for the thermal growth in the pipe during operation;

The inner radius of a 90° bend should be 3 times the diameter of the pipe See **Figure. 7.1**.

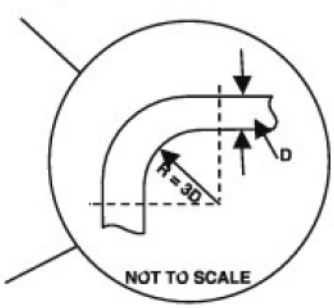


Figure 7.1. Exhaust bend and radius

The primary silencer should be mounted as close as possible to the engine;

The termination point should not be directed at combustible materials/structures, into hazardous atmospheres containing flammable vapors, where there is a danger that the gases will re-enter the plant room through the inlet air vent, or into any opening that leads to another building in the vicinity.

All rigid pipe work should be installed in such a manner that the engine's exhaust outlet is not stressed. Pipes should be routed so that they are supported by fixtures to the building fabric or by existing structural steelwork where such methods are acceptable;

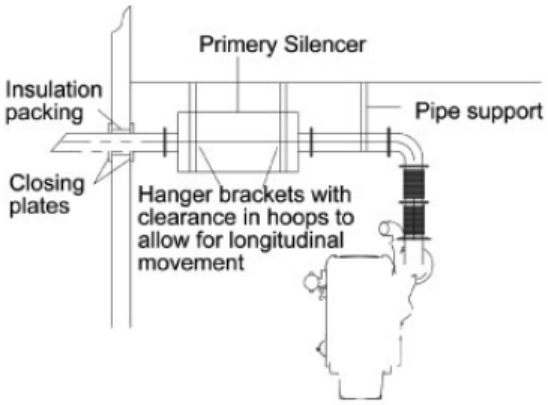


Figure 7.2. Exhaust system

WARNING

! The silencer which needs to be mounted at site (such as container or canopy type gen-sets) must be checked about sealing performance of all flanges by professional engineers, to ensure that the exhaust system does not leak smoke and water. If there are any questions, please contact manufacturer.

8. LUBRICATING OIL

The oil system of diesel engines is one of the most important elements of the engine. Proper engine maintenance (this subject includes oil change periods, filter change periods, paying attention about selecting the true type of oil) significantly prolongs the life cost of the engine.

8.1. Oil performance properties

The American Petroleum Institute (API) the American Society for Testing and Materials (ASTM) and Society of Automotive Engineers (SAE) has developed and preserved a system to classify the lubrication oils for their performance categories.

8.2. Lubrication recommendations for engine

Aksa recommends that high-quality multi-grade SAE 15W/40 high service engine oil in diesel engines are used. At ambient temperatures above -15°C is 15W40.

The minimum API oil quality levels recommended for use is CH / CI-4, CH or CI-4 can be used in areas where CF4 oil is not yet available, but the oil interval must be reduced API CA, CB, CC, CD, CE, CG4 categories not recommended, do not use.

8.3. Lubricating oil replacement

Normally lubricating oil changes according to maintained chat, but for new engines or overhauled engines, lubricating oil including oil filter needs to be changed after running 50 hours.

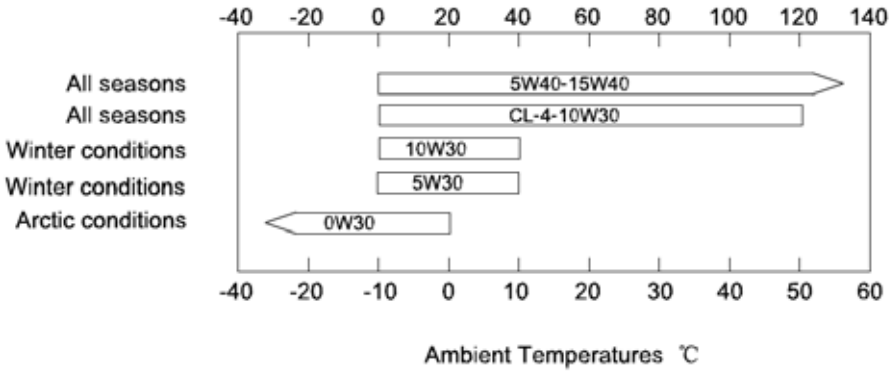


Figure 8.1. Recommended SAE Oil Viscosity Grades vs. Ambient Temperatures

9. ELECTRIC STARTING SYSTEMS

Electric starting systems are generally used on all gen-sets. The power source for electric starting systems is a 12 or 24 VDC battery system. The starting voltage is determined by engine size with 24 VDC being used for larger engines to reduce starting current and, hence, the cable size. Control of starting is performed via a start solenoid which is controlled by the gen-set control system.

9.1. Battery systems

Batteries are of two types - lead acid and NiCad. Lead acid batteries are generally used, being the least expensive. NiCad batteries are used where longer life, etc., is required.

When preparing to start the gen-set, place the battery onto battery support located on the base frame. Next, connect the battery cable to the battery. First connect positive pole, then connect the negative pole. When removing the battery, always remove the negative battery cable first.

9.2. Maintenance batteries

WARNING

! Do not smoke or allow sparks, flame or other sources of ignition around batteries Hydrogen gas generated by charging batteries is explosive.

! Wear an acid-resistant apron and face shield or goggles when servicing the batter. If electrolyte is spilled on skin or clothing, flush immediately with large quantities of water.

! Take out the metallic things in your wrist and protect your wrist and hand.

! Disconnect the battery negative (earth) lead first and reconnect last.

! Always ensure the battery charging is carried out in a well-ventilated area.

! The starting batteries should be located as close as possible to the generating set while still being accessible for servicing. This will prevent electrical losses.

9.3. Battery maintenance

● Keep the top of the battery and its terminals clean.
● Cover the battery terminals and their connections with vaseline.
● Tighten the terminals until they do not move freely. Do not overtighten.
● Check the electrolyte level periodically. It should be 10mm above the plates.
● Periodically check for any abrasions on the alternator belt and check the tension. Compare the belt tension to the producer's recommendations and adjust if required.
● Periodically check to make sure that the battery is charged.

9.4. Maintenance free batteries

Ensure that all battery connections are correct and batteries are always charged.

9.5. Starting aids

It is customary to keep coolant temperatures at or above 40℃ in order to promote quick staring on an emergency generating plant. Thermostatically controlled immersion heaters, deriving their supply from the primary source of power, are fitted into the engine cooling system to provide this heating.

10. ELECTRICAL CONNECTION

Only fully qualified and experienced electrical technicians should carry out electrical installation, service, and repair work.

WARNING
! Make electrical connections in compliance with all relevant Electrical Codes, Standards, or other requirements.

10.1. Cabling

Due to movement of generating sets on their vibration mounts, the electrical connection to the set should be made with flexible cable.
The cable must be suitable for the output voltage of the generating set and the rated current of the set. In determining the size, allowances should be made for ambient temperature, method of installation, proximity of other cables. etc.
All connections should be carefully checked for integrity. The current carrying capacity of power cables are given in last section *Technical Information table* and the cable cross sections which must be used according to the generating set power are given in last section table. On the other hand, there is one more important point to consider while selecting cable cross sections. If the distance between load and generator is too long, the voltage drops on the load side may be too high at the transient current duration. The voltage drops across a cable can be determined as follows:

$$e = \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times (R \cos\varphi + \sin\varphi)}{1000}$$

e = Voltage drops (V)

I = Rated current (A)

L = Length of conductors (m)

R = Resistance (**Ω**/km to VDE 0102)

X = Reactance (**Ω**/km to VDE 0102)

10.2. Protection

The cables connecting the generating set with the distribution system are protected by means of a circuit breaker to automatically disconnect the set in case of overload or short circuit.

10.3. Loading

When planning the electrical distribution system, it is important to ensure that a balanced load is presented to the generating set. If loading on one phase is substantially higher than the other phases, it will cause overheating in the alternator windings, imbalance in the phase output voltage, and possible damage to sensitive 3-phase equipment connected to the system. Ensure that no individual phase current exceeds the current rating of the generating set. For connection to existing distribution system, it may be necessary to reorganize the distribution system to ensure these loading factors are met.

10.4. Power factor

The power factor (Cosφ) of the connected load should be determined. Power factors below 0.8 lagging (inductive) can overload the generator. The set will provide its kilowatt rating and operate satisfactorily from 0.8 lagging to unity power factor (1.0) Particular attention must be given to installations with power factor correction equipment such as capacitors to ensure that a leading power factor is never present. This will lead to voltage instability and may result in voltage surges that may damage equipment. Generally, whenever the generating set is supplying the load, any power factor correction equipment should be switched off.

Cable Section mm2	Soil	25 ℃ at Air	40℃ at Air		
	Multiple Core	Multiple Core	Multiple Core	Multiple Core	HO07RN-F
2.5	36	25	22	25	21
4	46	34	30	33	28
6	58	44	38	42	36
10	77	60	53	57	50
16	100	80	71	76	67

25	130	105	94	101	88
35	155	130	114	123	110
50	185	160	138	155	138
70	230	200	176	191	170
95	275	245	212	288	205
120	315	285	248	267	245
150	355	325	283	305	271
185	400	370	322	347	310
240	465	435	380	…	…

Table 10.1. Current carrying capacity of power cables (PVC –isolated YVV, NYY, 0.6/1 kV, VDE and TSE norms)

10.5. Grounding/Earthing requirements

The frame of the generating set must be connected to an earth ground. Since the set is mounted on vibration isolators, the ground connection must be flexible to avoid possible breakage due to vibration. Ground connection cables or straps should have at least full load carrying capacity and meet applicable regulations.

10.6. Insulation test

Before starting the generating set after installation, test the insulation resistance of the windings. The Automatic Voltage Regulator (AVR) should be disconnected and the rotating diodes either shortened out with temporary links or disconnected. Any control wiring must also be disconnected.
A 500V megger or similar instrument should be used.
Disconnect any grounding conductors connected between neutral and earth and meg an output terminal to earth.

11. ACOUSTIC SILENCING

Controlling the amount of noise output by a generating set is becoming very important in most installations. There are a variety of components available to control the noise level.

WARNING
! Ear protection must be worn when operating or working around an operating generating set.

11.1. Exhaust silencers

As discussed in Section 3.9. The exhaust silencer will decrease sound level from the engine.

11.2. Canopies

Section 4.2. Discusses sound attenuating canopies that lower the noise level of the entire generating set.

11.3. Other sound attenuation

For installation in buildings, there are other types of equipment such as acoustic louvers, splitter vents, and fan silencers as well as sound absorbing wall coverings that can be used to reduce the noise levels of generating sets.

12. TOWING (MOBILE GENERATING SETS)

12.1. Preparing to tow

Inspect all components of the coupling equipment on the towing vehicle and the generating set for defects such as excessive wear, corrosion, cracks, and bent metal or loose bolts.
Inspect types for condition and proper inflation. Check that all taillights, if equipped, are operating properly and that all reflectors are clean and functional.

12.2. Towing

Whenever towing a mobile generating set, remember that maneuverability and stopping distance will be affected by the e trailer.

WARNING

! When mobile generating set, observe all codes, Standards or other regulations and traffic laws. These include those regulations specifying required equipment and maximum and minimum speeds.
! Do not permit riding on the mobile generating set.
! Do not permit personnel to stand or ride on the drawbar or to stand or walk between the generating set and towing vehicle.
! Avoid gradients and avoid potholes, rocks or other obstructions and soft or unstable terrain.
! Ensure the area behind and under the mobile set is clear before reversing.

12.3. Parking

Park the gen-set on a dry level and horizontal area that can support its weight. If it must be located on a slope, park it across the grade so that it does not tend to roll downhill. Do not park the set on grades exceeding 10 degrees. Please confirm with manufacturer if the slope gradient is more than 10 degrees.

13. STORAGE

Long-term storage can have detrimental effects on both the engine and alternator. These effects can be minimized by properly preparing and storing the generating set. Need to operate the stock gen-set 5-10 minutes every 2-3 months.

13.1. Engine storage

The engine should be put through an engine “preservation” procedure that includes cleaning the engine and replacing all the fluids with new fluids or preserving fluids.

13.2. Alternator storage

When an alternator is in storage, moisture tends to condense in the windings. To minimize condensation, store the generating set in a dry storage area. If possible, use space heaters to keep the windings dry. After removing the generating set from storage, perform an insulation check as discussed in Section 10.6.

13.3. Battery storage

While the battery is stored, it should receive a refreshing charge every 4 weeks up to a fully charged condition.

13.4. Standby gen-set

The gen-set should operate every month to lubricate main parts and check if have any leakage. (smoking, coolant, oil)
After the installation is completed and before the gen-set is started, the connection of each component must be checked by professional engineer. If there are any questions, please contact manufacturer.

14. GENERAL PRECAUTIONS AND CONTROLS WHICH MUST BE DONE BEFORE STARTING UP THE GENERATING SET

● Make a general visual inspection on the engine and alternator. Check to see if there are any breaks, cracks, indentation, leaks, or looseness. If any of these exist, DO NOT operate the generating set before making the necessary repairs.
● Take out foreign materials such as keys, tools, cleaning wool, papers, etc. on the engine and the alternator.
● Check the fuel level in day tank. Refill with fuel if it is low.
● Check the oil level on the dipstick. Refill with appropriate oil if it is low. Oil level should normally be close to the maximum level line.
● Look at the water level by opening the radiator tap. If it is inadequate, add more water. Water level should be approximately 1-/8” lower than the water filling neck.
● Engine cooling water must include antifreeze according to the coolest weather conditions in the area.
● A mixture of 50% antifreeze and 50% water provides good protection in all areas.
● Inspect the radiator air outlet hood, open if clogged, and clear away all obstructions in front of the air outlet.
● Check the air filter gauge. Clean or replace the air filter, if necessary.
● Make sure that opening is not obstructed.
● Make sure that the generating set can easily take air from the environment.
● Check the battery connection cables. Take care to tighten any loose battery terminals with the proper size tool and cover with any battery terminal coating substance. To keep clean and avoid oxidation and corrosion of terminals.

● Ensure that the circuit breaker outlet switch is in the OFF position.

● Make sure that the emergency stop button is not pressed.

● Ensure the fan belt is not cracked; the belt is perpendicular to the pulley and in the pulley groove;

● Ensure the battery is fully charged. If the battery voltage is below 12.6V, please charge it immediately, or the battery cover is equipped with an indicator, which may indicate state of charge. When the indicator becomes green, the battery can work normally; when indicator turns black, the battery should be charged in time, and when indicator turns white, it should be replaced immediately. Parked batteries need to be recharged every 3---6 months. It is recommended to replace the batteries between 1 and 2 years.

●For any gen-sets which have been stored for six months or above from the shipment date, it is the customer's responsibility to conduct a warm-up operation before restarting, that is, to run the gen-set under low speed by cranking it for several times or running it under idle speed, for a sufficient duration to fully lubricate all the components before applying load and increasing the engine speed to the rated speed.

●It is the customers' responsibility to inspect the heat radiating system before first starting a gen-set, that is, to check the radiator for any leaks.

For any gen-sets with fan(s) mounted on a radiator, it is the customers' responsibility to check if the bearing(s) of fan(s) has become loosen, if the lubricating oil is sufficient, and pre-lubricate the bearing(s) before first starting the gen-set or periodically lubricate the bearing(s) according to the pertinent requirements.

15. GENERATING SET CONTROL SYSTEMS

To control and monitor the generating set, an electronic control system has been used.

15.1. SmartGen control system

15.1.1 HGM6120CAN-BT, control system with automatic mains failure



The HGM6120CAN-BT is a mains failure auto-start controller. It supports both electronic and non-electronic diesel generator sets, features multi-language support, uses an LCD screen for display, and is equipped with RS485 and CANBUS communication interfaces.

The LCD screen displays general engine alarms and shutdown alarm information, while also monitoring and displaying multiple engine parameters.

KEY FEATURES:

- Customizable startup screen
- Multi-language interface
- LCD alarm indicators
- Data logging capability
- Built-in real-time clock
- Scheduled start/stop functionality
- Emergency start
- Front-panel parameter editing
- 3-phase generator monitoring and protection
- 3-phase mains monitoring and protection
- ATS switch control
- Over/under voltage, over/under frequency, over-current, and over-power protection
- Per-phase and total active power display
- Manual circuit breaker control via front panel
- 4 programmable outputs
- 3 programmable analog inputs
- 5 programmable digital inputs
- Speed detection via CAN, MPU, and generator frequency
- Automatic engine flywheel tooth count detection
- Preheat control
- Idle speed control
- Fuel pump control
- Fuel level alarm
- Compatible with EFI (electronic fuel injection) engines
- Maintenance alert
- IP65 rated
- CAN communication for reading external device parameters

KEY BENEFITS:

- Mains failure auto-start and ATS switch control
- Logs total engine running hours for convenient maintenance and servicing
- User-friendly button layout for simple operation
- Displays multiple parameters simultaneously
- Software-configurable parameters; some parameters also editable via front panel
- Data recording function
- CAN communication for reading external device parameters

15.1.2 Operation mode

HGM6120CAN-BT can operate in manual mode, automatic mode and emergency start model, details are as follows:

- Manual mode

  Manual mode is active when press  and its indicator illuminates. Under this mode, press  to start genset, it can automatically detect crank disconnect and accelerate to high speed running. If there is high temperature, low oil pressure, over speed and abnormal voltage during genset running, controller can protect genset to stop. Under Manual Mode, switch won't transfer automatically, it is necessary to press 

  to transfer

load.

Pressing  can shut down the running genset (detail procedures please refer to No.3~7 of Auto stop operation).

- Auto mode

Auto mode is activated by pressing the,  LED indicator beside the key is illuminating which confirms this action.

Starting sequence:

a) When mains are abnormal (over/under voltage, loss of phase), it enters “Mains Abnormal Delay” and LCD displays count-down time. When delay is over, “Start Delay” begins.

b) “Count- down” of start delay is displayed in LCD.

c) When start delay is over, preheat relay is outputting (if configured), “Preheat Delay XX s” is displayed in LCD.

d) When preheat delay is over, fuel relay is outputting for XXs of delay and then start relay outputs; if genset failed to start during “Crank Time”, the fuel and start relay stop outputting and enter “Crank Rest Time” and wait for next cranking.

e) If genset fails to start within set start times, the fifth line of LCD will turn black and Fail to Start alarm will be displayed.

f) Any time to start genset successfully, it will enter “Safety Running”. During this period, alarms of low oil pressure, high temperature, under speed, failed to charge and Aux. input (be configured) are disabled. As soon as this delay is over, genset will enter “Start Idle Delay” (if configured).

g) During start idle delay, alarms of under speed, under frequency, under voltage are disabled. As soon as this delay is over, genset will enter “Warming Up Delay” (if configured).

h) When “Warming Up Delay” is over, the indicator is illuminating if gens normal. If voltage and frequency of genset reach the load requirement, close relay outputs, genset is taking load and indicator illuminates; if voltage or frequency is abnormal, controller will alarm and shut down (LCD displays the alarm information).

Stopping sequence:

a) During normal running, if mains normal, genset will enter “Mains Normal Delay”, when mains indicator illuminates, “Stop Delay” begins.

b) When “Stop Delay” is over, genset enters “Cooling Delay”. Closing relay is disconnected. After switch “Transfer Delay”, closing relay is outputting, mains are taking load, generator indicator extinguishes while mains indicator illuminates.

c) When entering “Stop Idle Delay” (if configured), idle relay is energized to output.

d) When entering “ETS Delay”, ETS relay is energized to output, fuel relay output is disconnected.

e) When entering “Genset After Stop Time”, genset will automatically judge if it has stopped.

f) When genset has stopped, it enters standby mode; if genset fails to stop, controller will send alarms (“Fail to Stop” alarm will be displayed in LCD).

- Emergency startup

In manual mode, pressing  and  simultaneously can compel genset to start. The controller won’t judge whether the controller has started successfully according to disconnect conditions and the disconnection of

starter needs to be controlled by operators. When operators observed the genset has started successfully, loose the keys and the controller enters safety delay with start no outputting.

15.1.3 Keys description

Icon	Key	Description
	Stop/Reset	Can stop generator under Manual/Auto mode; Can reset shutdown alarm; Press this key for at least 3 seconds to test panel indicators are OK or not (lamp test); During stopping process, pressing this key again can stop generator immediately.
	Start	Start genset under Manual mode; Press this key during starting process, genset will jump to next status.
	Manual	Pressing this key will set the module as Manual mode.
	Auto	Pressing this key will set the module as Auto mode.
	Close/Open	Can control genset to switch on or off in Manual mode. **Note:** The key is fit for HGM6120 series controllers.
	Close	Can control genset switch on in Manual mode. **Note:** The key is fit for HGM6110 series controllers.
	Open	Can control genset to switch off in Manual mode. **Note:** The key is fit for HGM6110 series controllers.
	Set/Confirm	Press this key to enter menu interface; Shift cursor to confirm in parameters setting menu.
	Up/Increase	Screen scroll; Up cursor and increase value in setting menu.
	Down/Decrease	Screen scroll; Down cursor and decrease value in setting menu.
	Home/Return	Return to homepage when in main interface; Exit when in parameters setting interface.

16. GENERAL PRECAUTIONS AND CONTROLS WHICH MUST BE DONE AFTER STARTING UP THE GENERATING SET

● Check for any abnormal noise or vibration on the generating set.

● Check to see if the exhaust system has any leakage.

● Monitor the generating set operation by means of the control module LCD display. Check the engine temperature and oil pressure Oil pressure must reach the normal value 10 seconds after the generating set begins operation.

● Monitor the generating set outlet voltage and frequency by means of the control module LCD display. Check the voltage, for 50Hz 400V genset, if the voltage between phases is 400V and between phase and neutral is 230V. Check that the frequency is 51-52 Hz on generating sets with mechanical governors and 50Hz on generating sets with electronic governors.

● If an engine block water heater is not available, run the generating set at no-load for 8 minutes and when the engine is at normal operating temperature, apply the load. For manual models, apply load to the generating set as follows:

● Set the alternator outlet circuit breaker on the panel to the ON position.

● Set the load circuit breakers (or fuses) on the distribution panel to ON position one by one. By performing this step, the generating set cannot be suddenly put under full load. The engine may stall or the alternator winding insulation burning can occur.

● Set the alternator outlet circuit breaker on the circuit to OFF position before stopping the generating set.

● Continue to run the unloaded engine for purpose of cooling period for 3 minutes before shutting gen-set down.

● Never operate the generating set by f or e removing faults if any are present.

● For an engine installed with a mechanical pump, if the engine speed is observed to fluctuate during the first start-up at customer site, it is the customer’s responsibility to regulate the engine speed through adjustment at site. When user wants to adjust it, please Contact Aksa Service Dept.

WARNING

Attention

Normally the gen-set cannot run under less than 25% load for a long time. Because inside engine, some parts use pressure for seal, such as between supercharger and supercharger rotor axle. For this kind of seal, when engine has about 1/3 load, which will fully come into play. And under this load, there will be followed failures:

1. The seal between the piston and cylinder liner is poor. Oil travels upward into the combustion chamber, causing blue smoke in the exhaust.
2. As for supercharged diesel gen-sets, because of under low load, no load, low supercharging pressure, it will easily cause the sealing effect (using pressure to seal) of supercharger oil seal (non-contact) to decrease, then oil will go into supercharging chamber and then goes into cylinder together with inlet air.
3. A part of oil which goes into cylinder will take part in combustion; another part of oil cannot combust fully and will form carbon deposit at exhaust pipe. When accumulated oil and carbon deposit are to some extent, they will drip from connector of exhaust manifold.
4. When oil in supercharging chamber of supercharger is accumulated to some extent, it will leak from junction of supercharger.

5. If gen-set runs under load for a long time, it will cause its moving parts to have serious abrading and engine combustion environment will worsen, finally it will cause overhaul ahead of time. So, diesel generating set manufacturers always emphasize making gen-set not to run under low load or no load as less time as cannot be less than gen-set rated power 25%-30%.

17. THE PLACEMENT AND INTALLATION OF AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS)

The placement of the transfer switch and its mountings:

● Position the transfer switch near the emergency power panel.

● Locate the transfer switch in a place where it is clean, not over-heated, and good ventilation is present. If the environment temperature is above 40℃（104°F）, breakers will open more easily. There must be enough workspace around the transfer switch.

● A breaker may be installed between the generating set and the transfer switch, but it is not required. Currently from the generating set must be distributed as equally to the three phases as possible.

● Current from one phase should not exceed the nominal current.

● If the transfer switch panel is apart from the generating set, the ATS must be placed as close as possible to the distributor panel.

● In this case, power cables are drawn from the generating set, the main panel, and emergency power panel. Furthermore, control cables must be drawn from the generating set control panel.

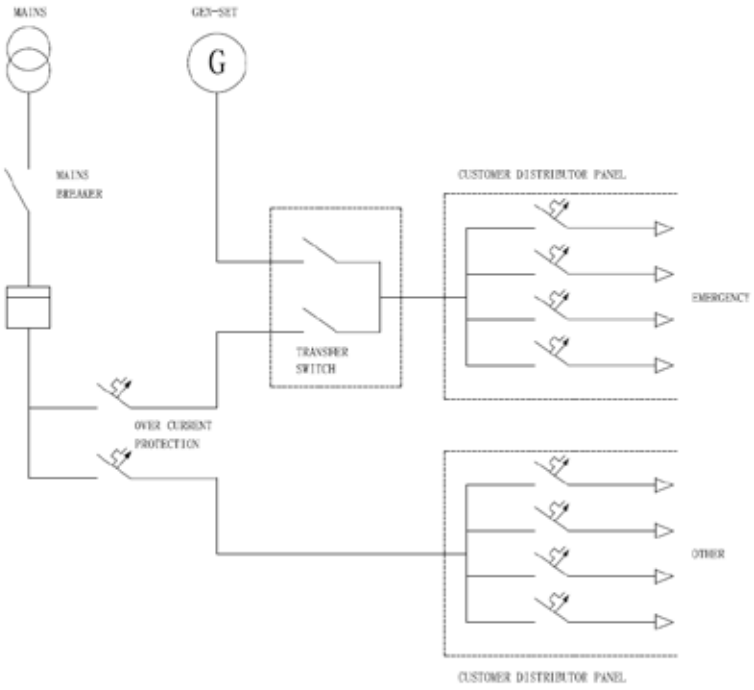


Figure 17.1. Typical emergency power system installation

18. ENGINE TROUBLESHOOTING

The starter motor turns the engine too slowly

- Battery capacity to low
- Bad electrical connection
- Faulty in starter motor
- Wrong grade of lubricating oil

The engine does not start or is difficult to start

- Starter motor turns engine too slowly
- Fuel tank empty
- Faulty in fuel control solenoid
- Restriction in a fuel pipe
- Faulty in fuel lift pump
- Dirty fuel filter element
- Air in fuel system
- Faulty in atomizers
- Colt starts systems used incorrectly
- Fault in cold start system
- Restriction in fuel tank vent
- Wrong type or grade of fuel used
- Restriction in exhaust pipe

Not enough power

- Restriction in a fuel pipe
- Faulty in fuel lift pump
- Dirty fuel filter element
- Air in fuel system
- Restriction air filter/cleaner or induction system
- Restriction in exhaust pipe
- Fault in atomizers or atomizers of an incorrect type
- Restriction in fuel tank vent
- Wrong type or grade of fuel used
- Restricted movement of engine speed control
- Engine temperature is too high or low

Misfire

- Restriction in a fuel pipe
- Faulty in fuel lift pump
- Dirty fuel filter element
- Air in fuel system
- Fault in atomizers or atomizers of an incorrect type
- Fault in cold start system
- Engine temperature is too high
- Incorrect valve tip clearances

The pressure of the lubrication oil is too low

- Wrong grade of lubrication
- Not enough lubrication oil in sump
- Defective gauge
- Dirty lubrication oil filter element

High fuel consumption

- Restriction air filter/cleaner or induction system
- Fault in atomizers or atomizers of an incorrect type
- Fault in cold start system
- Wrong type or grade of fuel used
- Restricted movement of engine speed control
- Restriction in exhaust pipe
- Engine temperature is too low
- Incorrect valve tip clearances

Black exhaust smoke

- Restriction air filter/ cleaner or induction system
- Fault in atomizers or atomizers of an incorrect type
- Fault in cold start system
- Wrong type or grade of fuel used
- Restriction in exhaust pipe
- Engine temperature is too low
- In correct valve tip clearances
- Engine overload

Blue or white exhaust smoke

- Wrong grade of lubrication
- Fault in cold start system
- Engine temperature is too low

The engine knocks

- Faulty in fuel lift pump
- Fault in atomizers or atomizers of an incorrect type
- Wrong type or grade of fuel used
- Fault in cold start system
- Engine temperature is too high
- Incorrect valve tip clearances

The engine runs erratically

- Fault in fuel control
- Restriction in a fuel system
- Fault in fuel lift pump

● Dirty fuel filter element
● Restriction air filter/cleaner or induction system
● Air in fuel system
● Fault in atomizers or atomizers of an incorrect type
● Fault in cold start system
● Restriction in fuel tank vent
● Restricted movement of engine speed control
● Engine temperature is too high
● In correct valve tip clearances

Vibration

● Fault in atomizers or atomizers of an incorrect type
● Restricted movement of engine speed control
● Engine temperature is too high
● Fan damaged
● Fault in engine mounting or flywheel housing
● The engine temperature is too high:
● Restriction air filter/cleaner or induction system
● Fault in atomizers or atomizers of an incorrect type
● Fault in cold start system
● Restriction in exhaust pipe
● Fan damaged
● Too much lubrication oil in pump
● Restriction in air or water passage of radiator
● Insufficient coolant system

Crankcase pressure

● Restriction in breather pipe
● Vacuum pipe leaks or fault in exhauster

Bad compression

● Restriction air filter/cleaner or induction system
● Incorrect valve tip clearances

The engine starts and stops

● Dirty fuel filter element
● Restriction air filter/cleaner or induction system
● Air in fuel system

The engine shuts down after approximately 15 seconds

● Bad connection towards oil pressure switch/coolant temperature switch

19. MAINTENANCE CHART

PERIODIC MAINTENANCE CHART

QR.SVC.005-01 Rev.03

SYSTEM	MAINTENANCE MODEL	MAINTENANCE CONTENTS	Daily or Every 20 hours	Weekly	Monthly	3 Months Or 100 Hours	6 Months Or 200 Hours	12 Months Or 800 Hours	24 Months Or 2000 Hours
Lubrication system	Check	Any leakage	*	*	*	*	*	*	*
		Lube-oil level	*	*	*	*	*	*	*
		Engine oil pressure	Every 12 months						
	Replace	Lube-oil filter					*	*	*
		Lube-oil					*	*	*
		Lube-oil and Lube-oil filter	Oil and oil filter need to be changed for first 50 hours for new or overhauled engine.						
	Clean	Breather of crankcase					*	*	*
Cooling system	Check	Any leakage	*	*	*	*	*	*	*
		Any blocking of radiator			*	*	*	*	*
		Pipes and connectors			*	*	*	*	*
		Coolant level		*	*	*	*	*	*
		Antifreeze and anticorrosive			*	*	*	*	*
		Strap and degree of tightness				*	*	*	*
		Fan Driver and water pump				*	*	*	*
		Belt and fan driver of radiator(optional for remote pulley type radiators)	Every 250 hours						
	Others	Lubricator of fan driver(Optional for remote pulley type radiators)	500 hours			*	*	*	*
	Replace	Coolant	Every 12 months						
	Clean	Cooling system							
Air induction system	Check	Air induction			*	*	*	*	*
		Air filter		*	*	*	*	*	*
		Pipes and connectors				*	*	*	*
	Replace	Air filter core					*	*	*
Fuel system	Check	Any leakage	*	*	*	*	*	*	*
		Fuel level		*	*	*	*	*	*
		Nozzle of fuel pump						*	*
		Pipes and connectors					*	*	*
		Fuel pump			*	*	*	*	*
	Clean	Check fuel tank for dirt			*	*	*	*	*
		Check the water separator for water						*	*
	Replace	Fuel filter					*	*	*
	Check	Nozzle and valves							*
	Adjust	Fuel injection timing	Every 12 months						
		Rocker and valve					*	*	*

SYSTEM	MAINTENANCE MODEL	MAINTENANCE CONTENTS	Daily or Every 20 hours	Weekly	Monthly	3 Months Or 100 Hours	6 Months Or 200 Hours	12 Months Or 800 Hours	24 Months Or 2000 Hours
Exhaust system	Check	Any leakage			*	*	*	*	*
		Exhaust restriction							*
		Exhaust bolts			*	*	*	*	*
Electrical system	Check	Charger alternator strap and its degree of tightness			*	*	*	*	*
		Battery		*	*	*	*	*	*
		Specific gravity of electrolyte			*	*	*	*	*
		Switch and alarm		*	*	*	*	*	*
		Connector of start motor						*	*
		Starter	Every 12 months						
		Alternator	Every 12 months						
		Tightness of wires	Every 12 months						
Others	Check	Vibration is normal or not		*	*	*	*	*	*
		Turbocharger bearing clearance							*
		Turbocharger compressor wheel and diffuser							*
		Tightening degree with baseframe						*	*
	Clean	Generator					*	*	*
Operate the gensets under no load for 5 minutes (Optional for standby gensets)	Check	Ease of starting		*					
		Color of exhaust smoke		*					
		Abnormal vibration		*					
		Abnormal noise		*					
		Abnormal smell		*					
		Parameter indication		*					
Operate the gensets with more than 1/2 load for 15 minutes (Optional for standby gensets)	Check	Ease of starting				*	*	*	*
		Color of exhaust smoke				*	*	*	*
		Abnormal vibration				*	*	*	*
		Abnormal noise				*	*	*	*
		Abnormal smell				*	*	*	*
		Parameter indication				*	*	*	*

*For the engines with manually added lubricant for fuel pump. Lubricant of fuel pump needs to be checked once in every month; and the lubricant shall be replaced once in each three months.

20. PRODUCT WARRANTY REGULATION

Dear valuable customers

Thanks for choosing Aksa diesel generator sets. The Generator Set Warranty Registration Card shall be filled in correctly and returned timely to our company as it will serve as the certificate for obtaining warranty from our company. When an Aksa generator set is to be transferred to a new user, the Product Warranty Regulation shall be transferred to the user together with the generator set.

Scope of warranty

The warranty regulation is applicable for all diesel generator sets sold by Aksa. Under this regulation, only the failures caused by material and/or manufacturing workmanship defects can be warranted by our company (warrantable failures).
The warranty period is according to Product Warranty Regulation.

Aksa's responsibilities:

Within the basic warranty period of generator set
Aksa and the dealers are responsible for providing corresponding warranty and maintenance services for the diesel generator. For specific warranty policies, please consult Aksa or the corresponding dealer.
Aksa shall not be held responsible for any incidental or indirect losses (costs).
When a major failure occurs, such as the engine block, crankshaft or connecting rod or alternator rotor winding was damaged, to analyze and judge the true cause of the failure, users shall not disassemble or repair the gen-set without getting approval from Aksa.

Users' responsibilities

Within the basic warranty period of generator set
Users shall be responsible for paying the costs of lubricant oil, anti-freeze and anti-rust, filter element(s), hose(s), belt(s), fuse(s) and indicator lamp(s) and other costs related to maintenance activities for eliminating the warrantable failures.
Users shall be responsible for providing the authentic repair and maintenance record of the gen-set.

Warranty limitation

- Any failure caused by users' failure to observe the installation guidance contained in Aksa user manual according to Aksa's judgement.
- Any failure or damage caused by users' improper use or ignorance, including but not limited to operate the gen-set without sufficient lubricant oil or coolant; use nonconforming fuel; run the gen-set with over speed; fail to maintain the lubricant system, cooling system or air inlet system according to schedule and/or improperly store, pre-heat, start or stop the gen-sets.
- Any failure caused by users' modification of the gen-set without approval from Aksa's technical department.
- Continued use of equipment that has failed or should be deemed faulty.
- Any failure caused by users' failure to operate the gen-set according to the power rating specified on the gen-set's nameplate, including but not limited to operate the gen-set at the site higher above the specified sea altitude, overload

the gen-set and/or operate the gen-set with over current etc.

- Any failure caused by the normal wear of parts and/or aging of material(s).

  For an ATS configured with AC contractors, if the mains contactor coil is found to have been damaged while the generator contactor remains intact, it is the customer's responsibility to review if the voltage variation of mains has exceeded the limit of the contactor coil rate voltage and install a voltage stabilizer at the input of mains contactor coil to prevent such damage when necessary. Aksa shall not be held responsible for such damage.

21. ELECTRICAL WIRING DIAGRAMS

Please refer to the wiring diagrams which shipped with gen-set together.

22. TECHNICAL INFORMATION

Genset			Standby load Current at 400V (A)	Cable current capacity at 40°C (A)	Cable section Y Y/ V Single core for each phase (mm2)	Generating Set Dimensions(m)			Room Dimensions(m)			Radiator Hot AirOutlet Openings Louvers			Air Inlet Opening Total Area	Exhaust		Fuel Consumption at full load (Lt/h)	Fuel Tank Capacity (L)	Coolant Capacity (L)	Oil Capacity (L)	Oil specification
Model	Stand By Power (KVA)	Engine Model				Length	Width	Height	A, Length	B Width	C Height	D	E	K	M²	Diameter (inch)	P(m)					NOTE:According to viscosity Icon will be choosen from Figure 8.1 according to the ambient temperature
AP510	12	A4CR0019	17.3	25	2.5	1.400	0.760	0.912	3.5	3	2.7	0.7	0.75	0.5	0.8	2.5	2	4.19	32	16.3	6	API CD or API CH
AP617	17	A4CR0021	24.5	25	2.5	1.400	0.760	0.912	3.5	3	2.7	0.7	0.75	0.5	0.8	2.5	2	4.59	32	16.8	5.5	API CD or API CH
AP825	25	A4CR0027	36.1	42	6	1.936	0.852	1.003	3.5	3	2.7	0.7	0.75	0.5	0.8	3	2	6.43	60	18.1	6	API CD or API CH
AP935	34	A4CR0035	49.1	57	10	1.936	0.852	1.028	3.5	3	2.7	0.7	0.75	0.5	0.8	3	2	8.64	60	18.5	10	API CD or API CH
AP944	44	A4CR0037	63.5	76	16	1.948	0.852	1.115	3.5	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	3	2	10.13	76	18.5	10	API CD or API CH
AP955	55	A4CR0057	79.4	101	35	2.015	0.950	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	3	2	12.6	100	17.3	10	API CD or API CH
AP975	74	A4CR0073	105.8	123	35	2.015	0.950	1.315	4	3	2.7	0.8	0.9	0.5	1	3	2	18.5	100	19.5	10	API CD or API CH

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Manufacturer : AKSA Power Generation Co. Ltd. / AKSA Jeneratör San. A.Ş.

Brand Name : AKSA

Head Office Address : Rüzgarlı Bahçe Mah. Özalp Çıkmazı No:10 Kavacık / Beykoz / Istanbul / Türkiye

Production Address: No. 19 Tongjiang North Road, Changzhou New District, Changzhou, China

Production Description: Diesel Generator Set (Dizel Jeneratör Grupları)

Model No: *APD11A, APD13A, APD17A, APD25A, APD35A, APD44A, APD55A, APD75A, APD110A, APD135A, APD165A, APD200A, APD220A, APD275A, APD450A, APD20BD, APD25BD, APD35BD, APD44BD, APD55BD, APD70BD, APD88BD, APD110BD, APD150BD, APD165BD, APD220BD, APD275BD, APD350BD, APD400BD, APD440BD, APD500BD, APD550BD, APD660BD, APD715BD, APD825BD, APD900BD, APD1020BD, APD1100BD, APD1250BD, APD1400BD, APD1650BD, APD1925BD, APD2000BD, APD2250BD, APD2500BD, APD2750BD, APD22C, APD30C, APD33C, APD43C, APD66C, APD89C, APD110C, APD145C, APD175C, APD200C, APD220C, APD275C, APD310C, APD360C, APD400CE, APD415C, APD450CE, APD475C, APD500C, APD550C, APD276C, APD330C, APD350C, APD351C, APD385C, APD412C, APD440C, APD501C, APD551C, APD650C, APD688C, APD825C, APD888C, APD1000C, APD1100C, APD1250C, APD1410C, APD1675C, APD1875C, APD2000C, APD2062C, AC550, AC551, AC700, AC825, AC880, AC1100, AC1101, AC1250, AC1410, AC1675, AC1676, AC2250, AC2500, AC2750, AC3000, APD825M, APD850M, APD1100M, APD1425M, APD1650M, APD1915M, APD2100M, APD2250M, APD2500M, APD2750M, MGS2700-CN, MGS2700HV-CN, MGS2700HV-DC-CN, MGS2800-CN, MGS2800HV-CN, MGS2800HV-DC-CN, APD10P(UK), APD10P(CN), APD14P(UK), APD14P(CN), APD22P(UK), APD22P(CN), APD33P, APD50P, APD72P, APD88P, APD110PE, APD150P, APD165P, APD200P, APD220P, APD275P, APD330P, APD385P, APD440P, APD500P, APD550P, APD660P, APD715P, APD850P, APD900P, APD1000P, APD1100P, APD1250P, APD1400P, APD1650P, APD1875P, APD2250P, APD2500P, APD11MA, APD13MA, APD17MA, APD25MA, APD35MA, APD10MP(UK), APD10MP(CN), APD14MP(UK), APD14MP(CN), APD22MP(UK), APD22MP(CN), APD33MP, AD220, AD275, AD330, AD410, AD490, AD510, AD580, AD630, AD710, AD750, AD825, AD1015, APD22C-RP, APD30C-RP, APD33C-RP, APD43C-RP, APD66C-RP, APD89C-RP, APD110C-RP, APD145C-RP, APD200C-RP, APD220C-RP, APD275C-RP, APD310C-RP, APD550C-RP, AC550-RP, APD22P-RP(UK), APD22P-RP(CN), APD33P-RP, APD110PE-RP, APD200P-RP, APD275P-RP, APD385P-RP, APD500PE-RP, APD30C-SA, APD43C-SA, APD66C-SA, APD110C-SA, APD145C-SA, APD175C-SA, APD200C-SA, APD220C-SA, APD275C-SA, APD310C-SA, APD360C-SA, APD400CE-SA, APD415C-SA, APD450CE-SA, APD475C-SA, APD500C-SA, APD525C-SA, AC550-SA, APD22P(UK)-SA, APD22P(CN)-SA, APD33P-SA, APD50P-SA, APD72P-SA, APD88P-SA, APD110PE-SA, APD150P-SA, APD165P-SA, APD200P-SA, APD220P-SA, APD275P-SA, APD385P-SA, APD440PE-SA, APD500PE-SA, APD550PE-SA, APB 12500-M, APB 12500-T, APB 17000-T, APB 7500-M, WL-4000K, APB13A, APB17A, APB25A, APB35A, APB44A, APB55A, APB75A, AAP 12000, AAP 4200 DE, AAP 8000DE, AAP 8000DE3, APT 22, APT 36, APT 55, APT 110*

Last two digit of CE Mark affixed, 2010

Declaration of Conformity

On behalf of AKSA Jeneratör San. A. , AKSA Power Generation, We declare that above information in relation on the supply/manufacture of this in product is in conformity with the below stated standarts, EC directives and provisions of them and we assume full responsibility for this document content.

Applied Directives

2006/42/EC : Machinery Safety Directive
2014/35/EU : *Low Voltage Directive*
2014/30/EU : Electromagnetic Compatibility Directive

Standartlar / *Standards*

EN ISO 12100:2010, EN ISO 8528-13:2016, EN ISO 13850:2015,
EN ISO 13857:2019, EN 60204-1:2018, EN 55012:2007+A1:2009

Technical File Holder

Name: AKSA Power Generation Co. Ltd. / AKSA Jeneratör San. A.Ş.
Head Office Address: Ruzgarlibahce Mahallesi Ozalp Cikmazi No:10 34805 Kavacik Beykoz stanbul / Türkiye
Production Address: No. 19 Tongjiang North Road, Changzhou New District, Changzhou, China
Email: aksa@aksa.com.tr

Issued by : **AKSA Power Generation Co. Ltd. / AKSA Jeneratör San. A.**
Place-Date : Changzhou - 2026
Title : **Ömer M. Baktır** Chief Executive Officer
Signature :



EU DECLARATION OF CONFORMITY

Manufacturer : AKSA Power Generation Co. Ltd. / AKSA Jeneratör San. A. .

Brand Name : AKSA

Head Office Address : Rüzgarlı Bahçe Mah. Özalp Çıkmazı No:10 Kavacık / Beykoz / Istanbul / Türkiye

Production Address: No. 19 Tongjiang North Road, Changzhou New District, Changzhou, China

Production Description: *POWER GENERATORS /* GÜÇ JENERATÖRLERŞ< 400KW

Model No: *APD11A, APD13A, APD17A, APD25A, APD35A, APD44A, APD55A, APD75A, APD110A, APD135A, APD165A, APD200A, APD220A, APD275A, APD450A, APD20BD, APD25BD, APD35BD, APD44BD, APD55BD, APD70BD, APD88BD, APD110BD, APD150BD, APD165BD, APD220BD, APD275BD, APD350BD, APD400BD, APD440BD, APD500BD, APD550BD, APD22C, APD30C, APD33C, APD43C, APD66C, APD89C, APD110C, APD145C, APD175C, APD200C, APD220C, APD275C, APD310C, APD360C, APD400CE, APD415C, APD450CE, APD475C, APD500C, APD550C, APD276C, APD330C, APD350C, APD351C, APD385C, APD412C, APD501C, APD551C, AC550, AC551, APD10P(UK), APD10P(CN), APD14P(UK), APD14P(CN), APD22P(UK), APD22P(CN), APD33P, APD50P, APD72P, APD88P, APD110PE, APD150P, APD165P, APD200P, APD220P, APD275P, APD330P, APD385P, APD440P, APD500P, APD550P, APD11MA, APD13MA, APD17MA, APD25MA, APD35MA, APD10MP(UK), APD10MP(CN), APD14MP(UK), APD14MP(CN), APD22MP(UK), APD22MP(CN), APD33MP, AD220, AD275, AD330, AD410, AD490, AD510, APD22C-RP, APD30C-RP, APD33C-RP, APD43C-RP, APD66C-RP, APD89C-RP, APD110C-RP, APD145C-RP, APD200C-RP, APD220C-RP, APD275C-RP, APD310C-RP, APD550C-RP, AC550-RP, APD22P-RP(UK), APD22P-RP(CN), APD33P-RP, APD110PE-RP, APD200P-RP, APD275P-RP, APD385P-RP, APD500PE-RP, APD30C-SA, APD43C-SA, APD66C-SA, APD110C-SA, APD145C-SA, APD175C-SA, APD200C-SA, APD220C-SA, APD275C-SA, APD310C-SA, APD360C-SA, APD400CE-SA, APD415C-SA, APD450CE-SA, APD475C-SA, APD500C-SA, APD525C-SA, AC550-SA, APD22P(UK)-SA, APD22P(CN)-SA, APD33P-SA, APD50P-SA, APD72P-SA, APD88P-SA, APD110PE-SA, APD150P-SA, APD165P-SA, APD200P-SA, APD220P-SA, APD275P-SA, APD385P-SA, APD440PE-SA, APD500PE-SA, APD550PE-SA, APB12500-M, APB12500-T, APB17000-T, APB7500-M, WL-4000K, APB13A, APB17A, APB25A, APB35A, APB44A, APB55A, APB75A, AAP1200, AAP12000, AAP2200I, AAP3500, AAP3500E, AAP4200DE, AAP5500, AAP5500E, AAP8000DE, AAP8000DE3, AAP8000E, AAP8000E3, AAP4000I, AAP15000E*

Last two digit of CE Mark affixed, 2010

Declaration of Conformity

On behalf of AKSA Jeneratör San. A. , AKSA Power Generation, We declare that above information in relation on the supply/manufacture of this in product is in conformity with the below stated standarts, EC directives and provisions of them and we assume full responsibility for this document content.

Applied Directives

2000/14/EC : Noise - Equipment for use outdoors directive

Standartlar / Standards

EN ISO 3744:2010, EN ISO 8528-10:2022

Guaranted Sound Power Level: (Please see the annex pages of DOC)
Limit Sound Power Level: (Please see the annex pages of DOC)
Measured Sound Power Level: (Please see the annex pages of DOC)

Technical File Holder

Name: AKSA Power Generation Co. Ltd. / AKSA Jeneratör San. A.ş .
Head Office Address: Ruzgarlibahce Mahallesi Ozalp Cikmazi No:10 34805 Kavacik Beykoz Ş3tanbul / Türkiye
Production Address: No. 19 Tongjiang North Road, Changzhou New District, Changzhou, China
Email: aksa@aksa.com.tr

Issued by **: AKSA Power Generation Co. Ltd. / AKSA Jeneratör San. A.**
Place-Date **:** Changzhou - 2026
Title **: Ömer M. Baktır** Chief Executive Officer
Signature **:**



AKSA JENERATÖR YETKİLİ SERVİS NOKTALARI

İSTANBUL AVRUPA YAKASI

AVCILAR
MUSTAFA KEMAL PAŞA MAH. YILDIRIM BEYAZIT CAD. DEMET SOK. NO:132 AVCILAR/İSTANBUL
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

KAĞITHANE
ÇAĞLAYAN MAH. KAĞITHANE CAD. NO:93/A KAĞITHANE
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

BEYOĞLU
GÜMÜŞSUYU, İNÖNÜ CADDESI, TAKSİM ULUSAL APT., NO : 5, KAT : 3, D : 8, 34437, BEYOĞLU, İSTANBUL
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr
DOLAPDERE SAN. SİT. 13.ADA NO:9 İKİTELLİ
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

İSTANBUL ANADOLU YAKASI

AYDINEVLER ÂŞIK VEYSEL SOK. AK PLAZA NO:24 KÜÇÜKYALI/MALTEPE
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

İSTANBUL DIŞI SERVİS NOKTALARI

ANKARA
ÇETINEMEÇ BLV.1065.CAD 1309 SOK NO:7 A/BLOK ÇANKAYA
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

ADANA
TURHAN CEMAL BERİKER BUL. ADANA İŞ MERKEZİ
A BLOK NO:24/27 YEŞİLOBA SEYHAN
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

ANTALYA
ASPENDOS BULVARI YEŞİLOVA MAH. 198/2-3 MURATPAŞA
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

BURSA
NİLÜFER TİC. MRK. ALAADDİNBEY MAH. 70 SK.
NO:12/B NİLÜFER
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

DENİZLİ
ADNAN MENDERES BULVARI ZAFER MAH.
İZMİR ASFALTI ÜZERİ NO:70
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

DİYARBAKIR
ATİK ENERJİ BİLİŞİM TARIM MAKİNE SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
ÜÇKUYU MAH. ELAZIĞ BULVARI İKİZ KULE SİT. NO: 238 AE
YENİŞEHİR / DİYARBAKIR,TÜRKİYE
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

GAZİANTEP
AYDINLAR MAH. DURDU YETKİN ŞEKERCİ CAD. NO: 321
ŞEHİTKAMİL / GAZİANTEP
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

İZMİR
FATİH MAH. 1203 SK. NO:29 A / MERKEZ
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

KAYSERİ
ANBAR MAHALLESİ 2973. SOKAK A2 BLOK NO:11/D
MELİKGAZİ/KAYSERİ
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

MUĞLA - BODRUM
CUMHURİYET CAD. KIVILCIM İŞ MERKEZİ
A/BLOK NO : 1 ORTAKENT
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

MUĞLA - MARMARİS
SARIANA MAH.23 SOKAK NO:2/1 MARMARİS
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

SAMSUN
TOYBELEN MAH. 1301. SOK.
No: 177 İLKADIM
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

ŞANLIURFA
MEHMETÇİK MAH. 10004 SK. ATAŞEHİR İŞ MERKEZİ
T1 BLOK NO:4 KARAKÖPRÜ
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

TEKİRDAĞ
ALİPAŞA MAH. ÇETİN EMEÇ BULVARI
NO: 60-66 / C-D ÇORLU
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

TRABZON
KARŞIYAKA MAH. YAVUZ SELİM BULVARI
MANOLYA SİTESİ 467/A
444 4 630 • aksa@aksa.com.tr

BRANCH OFFICES & WAREHOUSES



ALGERIA
Eurl Aksa Générateurs Algérie
Zone Industrielle Oued Smar Lot
N° 55 Harrach / Alger / Algerie
T : + 213 23 92 06 56-57-58
contact@aksa-dz.com



CHINA
Aksa Power Generation Co. Ltd.
No.19 Tongjiang North Road,
New District, Changzhou / China
T: + 86 (0) 519 851 50 205
e-mail: aksa@aksapowergen.com



GHANA
Aksa Power Generation (Gana)
11 Trinity Avenue, East Legon,
Greater Accra, Ghana
T : +233 206 99 88 00
e-mail: info@aksaghana.com



IRAQ
Aksa Power Generation (Iraq)
English Village House
No:353 Arbil / Iraq
T : + 964 (0) 770 761 12 20
e-mail: export@aksa.com.tr



INDONESIA
Aksa Power Generation (Endonezya)
Menara Palma Lantai 3 unit 3-03
Jalan HR Rasuna Said Blok X2 Kav.6
Kelurahan Kuningan Timur
Kecamatan Setiabudi Jakarta Selatan,
Jakarta, Indonesia
T: +21 5795 7590



KAZAKHISTAN
Aksa Kazakhstan
89a Suynbay ave.
Almaty city / KAZAKHSTAN
T: +7 (727) 338 48 47
e-mail: info@aksakz.kz



KENYA
Sunflag Industrial Park No:3 Mombasa Rd.
P.O. Box 196-00519 Nairobi / Kenya
T: +254 792 423 559
e-mail: info@aksakenya.com



NETHERLANDS
Aksa Europe
Merwedestraat 48P 3313CS,
Dordrecht/Netherlands
T: +31 (0)6 4170 1172
e-mail: sales@aksaeurope.com



RUSSIA
Aksa Russia
119530, Moscow Ochakovskoe Highway,
29, BC 'WEST PARK'
T : +7 495 710 88 62
e-mail : info@aksarussia.ru



SINGAPORE
Aksa Far East(Pte.) Ltd.
94 Tuas Avenue 11
639103 Singapore
T : + 65 6863 2832
e-mail: aksafe@aksafareast.com.sg



SUDAN
Aksa Power Generation (Sudan)
Sudan, Khartoum State, Khartoum, Ryad,
Omak Street block 8, Building Number 4,
East Side / Sudan
e-mail : murat@aksasudan.com



SOUTH AFRICA
Aksa Power Generation (South Africa)
109 Roan Crescent, Corporate Park North,
1685, Midrand, Johannesburg
South Africa
T: +27 60 774 64 88
e-mail : aksa@aksa.com.tr



U.A.E.
Power Generation FZE
Po Box:18167 Jebel Ali Free Zone
Warehouse No.RA08 / LC07 Dubai / UAE
T : + 971 4 880 91 40
e-mail: sales@aksa.ae



UNITED KINGDOM
Aksa International (UK) Ltd
Unit 6, Pine Court Walker Road, Bardon Hill
Coalville Leicestershire, LE67 ISZ U.Kingdom
T : + 44 (0) 1530 837 472
e-mail: sales@aksa-uk.com



U.S.A.
Aksa USA
371 Exchange Street
West Monroe, LA 71292
T: +1 318 855 83 77
e-mail: sales@aksausa.com



UZBEKISTAN
Aksa Uzbekistan
18/1, Oybek Street
Tashkent / Uzbekistan
T: + 998 (78) 150 27 47
e-mail: info@aksa.uz



VIETNAM
Aksa Vietnam
28 Ter B Mac Dinh Chi Street Dakao
Ward District 1, HCM City - Vietnam
T : + 84 8 391 47 014
e-mail: vietnam@aksapowergen.com

aksa
JENERATÖR

MALIN;			
CİNSİ	JENERATÖR	MALIN TÜKETİCİYE TESLİM TARİHİ	
MARKASI	AKSA	MALIN TÜKETİCİYE TESLİM YERİ	
MODELİ / SERİ NUMARASI		GARANTİ / AZAMİ TAMİR SÜRESİ	2 YIL / 20 İŞGÜNÜ

İMALATÇI VEYA İTHALATÇI FİRMANIN	
ÜNVANI	AKSA JENERATÖR SANAYİ ANONİM ŞİRKETİ
MERKEZ ADRESİ	RÜZGARLI BAHÇE MAH. ÖZALP ÇIKMAZI NO:10 KAVACIK - BEYKOZ - İSTANBUL / TÜRKİYE
TEL / FAX / E-MAIL	0.216 681 00 00 / 0.216 681 57 91
YETKİLİ KİŞİ / ÜNVANI	GENEL MÜDÜR
YETKİLİ KİŞİ İMZA / KAŞE	aksa JENERATÖR AKSA JENERATÖR SANAYİ A.Ş.

SATICI FİRMANIN;	
ÜNVANI	
ADRESİ	
TEL/FAX / E-MAIL	
FATURA TARİHİ / NO	
YETKİLİ KİŞİ / ÜNVANI YETKİLİ KİŞİ İMZA / KAŞE	

GARANTİ ŞARTLARI

1. Garanti süresi, malın teslim tarihinden itibaren başlar ve tüketiciler için 2 yıldır.Malı mesleki ve ticari amaçlı olarak kullanan Tacirler(müşteri) için ise garanti süresi, firmalar arası yapılan sözleşme ile belirlenir.
2. Malın bütün parçaları dahil olmak üzere tamamı garanti kapsamındadır.
3. Malın ayıplı olduğunun anlaşılması durumunda tüketici, 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanunun 11 inci maddesinde yer alan;
   a- Sözleşmeden dönme,
   b- Satış bedelinden indirim isteme,
   c- Ücretsiz onarılmasını isteme,
   ç- Satılanın ayıpsız bir misli ile değiştirilmesini isteme,
   haklarından birini kullanabilir.
4. Tüketicinin bu haklardan ücretsiz onarım hakkını seçmesi durumunda satıcı; işçilik masrafı, değiştirilen parça bedeli ya da başka herhangi bir ad altında hiçbir ücret talep etmeksizin malın onarımını yapmak veya yaptırmakla yükümlüdür. Tüketici ücretsiz onarım hakkını üretici veya ithalatçıya karşı da kullanabilir. Satıcı, üretici ve ithalatçı tüketicinin bu hakkını kullanmasından müteselsilen sorumludur.
5. Tüketicinin, ücretsiz onarım hakkını kullanması halinde malın;
   - Garanti süresi içinde tekrar arızalanması,
   - Tamiri için gereken azami sürenin aşılması,
   - Tamirinin mümkün olmadığının, yetkili servis istasyonu, satıcı, üretici veya ithalatçı tarafından bir raporla belirlenmesi durumlarında;

   tüketici malın bedel iadesini, ayıp oranında bedel indirimini veya imkân varsa malın ayıpsız misli ile değiştirilmesini satıcıdan talep edebilir. Satıcı, tüketicinin talebini reddedemez. Bu talebin yerine getirilmemesi durumunda satıcı, üretici ve ithalatçı müteselsilen sorumludur.
6. Malın tamir süresi 20 iş gününü geçemez. Bu süre, garanti süresi içerisinde mala ilişkin arızanın yetkili servis istasyonuna veya satıcıya bildirimi tarihinde, garanti süresi dışında ise malın yetkili servis istasyonuna teslim tarihinden itibaren başlar. Malın arızasının 10 iş günü içerisinde giderilememesi halinde, üretici veya ithalatçı; malın tamiri tamamlanıncaya kadar, benzer özelliklere sahip başka bir malı tüketicinin kullanımına tahsis etmek zorundadır. Malın garanti süresi içerisinde arızalanması durumunda, tamirde geçen süre garanti süresine eklenir.
7. Malın kullanma kılavuzunda yer alan hususlara aykırı kullanılmasından kaynaklanan arızalar garanti kapsamı dışındadır.
8. Tüketici, garantiden doğan haklarının kullanılması ile ilgili olarak çıkabilecek uyuşmazlıklarda yerleşim yerinin bulunduğu veya tüketici işleminin yapıldığı yerdeki Tüketici Hakem Heyetine veya Tüketici Mahkemesine başvurabilir.
9. Satıcı tarafından bu Garanti Belgesinin verilmemesi durumunda, tüketici Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Tüketicinin Korunması ve Piyasa Gözetimi Genel Müdürlüğüne başvurabilir.

Not: Servisin Müdahalesi sırasında müşteri tarafından bu belge veya fatura ibraz edilmek zorundadır.

GARANTİ DIŞI DURUMLAR

1. Satın alınan jeneratörlerin devreye alma işlemleri AKSA Jeneratör yetkili servislerince yapılmalı, müşterinin kendisi veya başka bir servise yaptırılmamalıdır. Aksi durumda Jeneratör garanti kapsamı dışına çıkar. Yapılan devreye alma işlemi, sadece işlemin yapıldığı mekân için geçerli olup, yeni bir yerde kullanım için tekrar AKSA Jeneratör yetkili servislerince devreye alınmalıdır. İkinci defa yapılacak devreye alma işleminin ücretini müşteri karşılayacaktır.
2. Garanti süresi içerisindeki bütün jeneratörlerimizin, periyodik bakım çizelgesinde belirtilen tüm bakımları, Aksa Jeneratörün yetkili servislerine ücreti karşılığında yaptırılmalıdır. Bu bakımlardan herhangi birisinin yapılmaması durumunda jeneratör garanti kapsamı dışına çıkar.
3. AKSA Jeneratör tarafından onaylanmayan malzeme kullanımı sonucu gerçekleşen arızalar, ihmal sonucu oluşan arızalar, yanlış kullanma, uygun olmayan güçte kullanma, yanlış yerleşim, uygun olmayan şartlardaki depolama durumlardan kaynaklanacak arızalarda ve yetkili olmayan servisler ve şahıslar tarafından tamir, bakım veya müdahalelerde jeneratör garanti kapsamı dışına çıkar.
4. Satın alınan jeneratör 6 ay içerisinde devreye alınmayacaksa, jeneratöre ait depolama koşulları sağlanmak kaydı ile bekletilmelidir. Garanti süresi içerisindeki bir makinenin depolama (konservasyon) işleminin yaptırılması durumunda jeneratör garanti kapsamı dışına çıkar.
5. Kamyon üstü teslimlerde, nakliye sorumluluğu, indirme sorumluluğu da dahil olmak üzere kamyon üstünde tesliminden sonra, start işlemine kadar makinenin uygun şartlarda muhafaza edilmesi tamamen müşterinin sorumluluğu altındadır. Bu esnada oluşacak hazar ve arızalarda jeneratör garanti kapsamı dışına çıkar.
6. Soğutma sistemine, silindir gömlek veya bloğunda karıncalanma, erozyon ve tortu oluşmaması için eklenmesi gereken kimyasalların eklenmemesi durumunda, oluşan arızalardan jeneratör garanti kapsamı dışına çıkar.
7. Satın alınan jeneratörlere garanti süresi içerisinde, orijinal ekipmanları ve projesi haricinde senkron, ilave kontrol ünitesi, pano, transfer pano vb. ilave ekipman veya proje yapılamaz. Aksa Jeneratörün onayı olmadan yapılırsa, jeneratör garanti kapsamı dışına çıkar.,
8. Deprem, sel, su baskını, yıldırım düşmesi ve benzeri doğal afetler gibi çevresel etkilerden ve şebekeden kaynaklanan arızalarda jeneratör garanti kapsamı dışına çıkar.
9. Jeneratör gücüne uygun seçilen şebeke kontaktörü üzerinden, jeneratör nominal akımından fazla akım çekilmesinden kaynaklanacak şebeke kontaktörü, şarj redresörü ve ısıtıcı gibi ürünlerde oluşacak arızalardan Aksa Jeneratör sorumlu değildir.
10. Kullanılan yakıt, yağ ve soğutma suyu kullanma kitapçıklarında verilen özelliklere sahip olmalıdır. Aksi halde oluşacak arıza ve hasarlarda jeneratör garanti kapsamı dışına çıkar.
11. Jeneratör uzun süre çalıştırılmazsa aküsü boşalabilir. Motorun yağlanması, uzun ömürlü olması ve akünün şarjı için jeneratörün haftada 1 gün çalıştırılması gerekmektedir. Aksi halde oluşacak arızalarda jeneratör garanti kapsamı dışına çıkar.

Genel Müdürlük / Head Office

Rüzgarlı Bahçe Mah.
Selvi Çıkmazı No:10, 34805 Kavacık,
Beykoz - İstanbul / Türkiye
T: + 90 216 681 00 00
E: aksa@aksa.com.tr

03.2025

www.aksa.com.tr