SOMA TERMİK SANTRAL ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.
6 kV AC MOTOR TAMİR-SARIM
TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. KONU

Santral bünyesinde kullanılmakta olan 6000 V AC 2 farklı marka 500 kW(2 adet Electroputere, 37 adet Mez Brno), 1000 kW (14 adet Mez Brno), 630 kW (24 adet Strömberg, 2 adet Wolong), 800 kW (4 adet Strömberg , 4 adet Loher), 960 kW (6 adet Strömberg), 1100 kW (1 adet Schorch, 4 adet Elin , 6 adet Strömberg) , 1200 kW (6 adet Elin), 1500 kW (5 adet ABB, 4 adet Emit) ve 2000 kW (4 adet Elin, 1 adet Schorch) güçlü 6000 V AC orta gerilim elektrik motorlarının stator, rotor ve mekanik arızalarının tespitlerinin yapılarak çıkan sonuca binaen teknik şartnameye göre arızalarının giderilmesi, yeniden sarılması işidir.

2. AMAÇ

Bu şartname, amacına uygun olarak tamiri yapılacak olan ve/veya tekrar sarımı yapılacak olan motorların minimum teknik özellikleri ve gereklilikleri ortaya koyar. İşbu şartnamede belirtilen motorların 6 kV (500 kW, 630 kW, 800 kW, 960 kW, 1000 kW, 1100 kW, 1200 kW, 1500 kW ve 2000 kW) elektrik motorlarının standartlara uygun olarak sarımının, tamiratının ve testinin yapılarak santral ambarına çalışır durumda teslim edilme işidir.

3. TARAFLAR

Bu Şartname metninde geçen,

3.1 İSTEKLİ deyimi: Bu şartname kapsamında ihaleye girerek teklif veren firmayı;

3.2 YÜKLENİCİ deyimi; bu dosya kapsamında sözleşme imzalayarak işi üstlenen firmayı;

3.2 İŞLETME veya **İDARE** deyimi; Soma Termik Santral Elektrik Üretim A.Ş. ‘yi ifade eder.

4. KAPSAM

İşbu şartnamede tarif edilen tüm işler; her türlü mal ve hizmetler, teknik ve idari bir bütün olarak, uygulama işlemleri ve keşifler de dahil eksiksiz olmak üzere **YÜKLENİCİ** tarafından sağlanacaktır. Yapılacak tüm işler, kullanılacak malzemeler, sistem çözümleri, ulusal ve uluslararası standartlara uygun olacaktır. Ekipmanların standartlara uygun olarak seçilmesi, sistemin dizaynı, imal veya ithal edilmesi, paketlenmesi, taşınması, santral ambarlarına teslim edilmesi, montajı, çalışır hale getirilmesi, testleri ve muayenesi, gerekli iş güvenliği önlemlerinin alınması **YÜKLENİCİ** uhdesindedir.

5. TEKLİFLENDİRME

5.1 İSTEKLİLER, yer görme yaparak sahada üretim esnasında motorların çalışma koşullarını görebilecektir.

5.2 İSTEKLİ Firmalar işbu şartnamenin tüm sayfalarını eksiksiz olarak imzalayarak tekliflerinde teslim edecektir.

5.3 İSTEKLİ firmalar şartnameyi imzalamaması halinde şartname imzalanmış kabul edilecektir.

5.4 İSTEKLİ firmalar, tekliflerinde Ek-2, Ek-3 ve Ek-5de belirtilen tabloların tamamını eksiksiz olarak iletecektir.

5.5 İSTEKLİ firmalar, en az 6000 V 1000 kW motor sarımlarını yaptıklarını dair referans mektuplarını veya belgelerini tekliflerinde İDAREye iletecektir.

5.6 İSTEKLİ firmalar Ek-6 da belirtilen ekipmanların atölyesinde bulunduğunu belgeleyerek tekliflerinde **İDARE**ye paylaşım sağlayacaktır.

6. GENEL HUSUSLAR

6.1 Elektrik motorlarına ait teknik veriler **EK-1**' de verilmiştir.

6.2 İSTEKLİ firmalar yer görme yapabilecektir. Yer görme esnasında **İSTEKLİ'** ler bu motorların kullanım yerleri ve amaçları hakkında **İDARE** tarafından bilgi verilecektir.

6.3 Kısa devre olan ya da mekanik olarak arızalanan motorlar **İDARE** tarafından demonte edilecektir. **İDARE** ön ekspertiz yaparak firmaya ön bilgilendirme yaparak ihtiyaç durumunda motor hakkında bilgi verebilir.

6.4 YÜKLENİCİ teslim aldığı motora/motorlara kendi atölyesinde yapacağı tüm mekanik ve elektriksel ekspertiz işlemlerini **İDARE'** ye en fazla 7 gün içerisinde rapor olarak sunacaktır. Yapılacak işlemler için **İDARE'** den olur alacaktır.

6.5 İSTEKLİ fiyat tekliflerini **EK-2**' de verilen tamir / sarım tablosunda bulunan listeye göre hazırlayacaktır.

6.6 YÜKLENİCİ motor sarımında kullanacağı tüm ölçü aleti ve teçhizatların marka-model ve son 2 yıl içinde alınmış güncel kalibrasyon belgelerini ve geçerlilik sürelerini içeren bilgileri **İDARE**ye teklif esnasında **EK-3**' da verilen tabloya işleyerek teslim edecektir.

6.7 Motorlara ait mevcut teknik çizimler **YÜKLENİCİ**nin istemesi durumunda **İDARE** tarafından paylaşılabilir.

6.8 YÜKLENİCİ tarafından motor bakım ve sarım konusunda uyması gereken standartlar **EK-4**' te verilmiştir. Standartlara uyum sağlanmaması durumunda sözleşmenin fesih hakkı **İDARE**nin yetkisindedir.

6.9 Motorlar **İDARE** tarafından toplanmış vaziyette **YÜKLENİCİ'** ye gönderilecek olup, toplanmış vaziyette **YÜKLENİCİ** tarafından teslim alınacaktır.

6.10 İDARE yapılan işin denetlenmesi için haberli veya habersiz olarak **YÜKLENİCİ** firmayı işin süresi boyunca dilediği zaman denetleme hakkına sahiptir. **YÜKLENİCİ İDARE**nin istediği bilgileri paylaşmakla yükümlüdür.

6.11 YÜKLENİCİ firma ihale konusu olan iş için muayene test planını (Inspection Test Plan) (ITP) sözleşme imzalandıktan sonra en geç 1 hafta içerisinde **İDARE**ye teslim edecektir.

6.12 YÜKLENİCİ, muayenede belirtmiş olduğu ITP (Inspection Test Plan) uygun olarak ITR (Inspection Test Report) hazırlanarak her sarım yapılan motor için raporlama yapacaktır.

6.13 YÜKLENİCİ atölyesi ve teçhizatı 6 kV motor sarım ve testlerine uygun olacaktır. Motorun sarımı sırasında yapılacak testler için test cihazları ve uygun yüksek gerilim cihazları bulunacaktır.

6.14 YÜKLENİCİ firma ihale konusu olan iş için sözleşme imzalanması akabinde **İDARE**ye tamir metodunu (method of statements) beyan edecektir.

6.15 İDARE, YÜKLENİCİden ihale konusu yapılacak iş için üçüncü şahıs (third party) tarafından işin kontrolünü ve/veya yaptırılmasını isteyebilir.

6.16 İSTEKLİler kullanılacak malzemeleri **EK 5** de yer alan tabloya işleyerek tekliflerinde belirtecektir.

6.17 YÜKLENİCİnin atölyesinde bulunması gereken ekipmanlar **EK 6** da verilmiştir.

6.18 İSTEKLİler ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, Hizmet Yeterlilik Belgesi ve ATEX sertifikasına sahip olacaktır ve belgelerini tekliflerine ekleyecektir.

6.19 YÜKLENİCİ, ihtiyaç duyulması halinde **İDARE** tarafından sahaya davet edilecek, bu aşamada arıza tespiti, devreye alma veya yükte testler kapsama dahil olacaktır.

6.20 YÜKLENİCİ; iş ekspertizi raporlamasında, sarım esnasında sökülecek bobinlerin gramajını **İDARE**ye bildirecektir. **YÜKLENİCİ,** Hurda bakırın alış fiyatı teklifte belirtilecektir. **YÜKLENİCİ**nin, motor sarımı esnasında çıkarılan hurda bakır bobinleri **İDARE**den sözleşmede belirtilen bakırın hurda satış fiyatı üzerinden %5 daha uygun olarak alabilme hakkı saklı olacaktır.

6.21 YÜKLENİCİ, bakırın hurdasını aldığı ve almadığı durumdaki motor sarım bedelini ayrı ayrı fiyatlandıracaktır.

6.22 İDAREnin vereceği karar doğrultusunda motorların hurda bakırlarının durumu belli olacaktır. **İDARE** isterse hurdaların santrale teslimini de isteyebilir. **İDARE**nin sözleşmede belirtilen duruma itiraz etme hakkı saklı kalacaktır.

7. ELEKTRİK MOTORUNDA YAPILACAK İŞLER

- YÜKLENİCİ motorun atölyesine naklinden sonra söküme başlamadan önce motorun genel fiziksel durumunu kontrol edecek ve avadanlık durumunu tespit edecektir ve kayıt altına alacaktır. Tüm bu kayıtlar **İDARE**ye iletilecektir.

- Motorun genel durumu ile ilgili görülen eksiklikler, kırık-hasarlı parçalar ve aksamlar fotoğraflanacaktır ve durum raporu **İDARE**ye teslim edilecektir.

- İDARE tarafından gönderilen motorlara hem Mekanik hem Elektrik ekspertiz raporu düzenlenecektir. Düzenlenen bu rapor **İDARE**ye gönderilecektir. **İDARE** onayı sonrası tamirat işlemi başlayacaktır.

7.1 Mekanik İş Detayları

7.1.1 Motor ön ve arka kapakları söküldükten sonra rulman yataklarının sıkılık toleransları ölçülerek kayıt altına alınacaktır. Görülen olumsuzluklar **İDARE**ye bildirilecek ve **İDARE**nin onayına istinaden motor teknik resim değerlerine uygun olarak soğuk kaplama yöntemi ile işlenerek uygun toleransına getirilecektir.

7.1.2 Rotor rulmanları hidrolik çektirme ile söküldükten sonra rotor mili rulman yatakları sıkılıkları kontrol edilecek ve kayıt altına alınacaktır. Görülen uyumsuzluklar **İDARE**ye bildirilecek ve **İDARE**nin onayına müteakip gerekli işlemler yapılacaktır.

7.1.3 Rotor mili salgısı kontrol edilecektir. Salgının 3%' ü geçmesi durumunda **YÜKLENİCİ** durumu **İDARE**' ye bildirecek ve **İDARE**nin onayına binaen gerekli işlemleri yapacaktır.

7.1.4 Motor rotoru balansı kontrol edilerek TS ISO 21940:11 2021 standartlarına göre alınacaktır ve **İDARE**ye raporlayacaktır.

7.1.5 Motor gövdesi, motor kapakları, rotor, pervane ve diğer motor aksamları üzerinde bulunan kirlilikler, motorun soğumasını engelleyecek tüm soğutmayı engelleyici maddeler kimyasal katkılı(kimyasallar belirtilecek) basınçlı sıcak su ile yıkanarak temizlenecektir.

7.1.6 YÜKLENİCİ rotor saç paketine kısa devre testi yapacaktır. Kısa devre çubuklarının kontrolünü yaparak zarar görmüş (kırık, kesik, çatlak vb.) olan durumları **İDARE**ye rapor olarak sunacaktır.

7.1.7 Rulman yatak sıcaklık sensörleri kontrol edilerek arızalı olanlar **İDARE'**ye raporlanacak onaya istinaden yenileri ile değiştirilecektir. Arızalı sensörler de **İDARE**ye teslim edilecektir.

7.1.8 Yapılan ekspertiz neticesinde rulman değişimi **YÜKLENİCİ, İDARE**nin onayına istinaden motorun rulmanlarının değişimini yapacaktır. **YÜKLENİCİ** rulman değişimini manyetik rulman ısıtma cihazı ile homojen bir şekilde ısıtarak montajını gerçekleştirecektir. Kullanılacak olan rulmanlar SKF marka veya FAG marka olacaktır. **YÜKLENİCİ** rulman(lar)ı orjinal markasını kullanılacaktır. Kullanılan rulmanların orjinal seri numaralarını **İDARE**ye teslim edecektir. Rulman değişimi yapılması durumunda **YÜKLENİCİ** çıkan rulmanları **İDARE**ye teslim edecektir. Ayrıca stator bobinlerinin demontajı için **İDARE**, **YÜKLENİCİ** tarafından fabrikaya davet edilecektir. **İDARE** eşliğinde bobinlerin demontajı yapılarak hurda bobinler tartılacak ve tutanak ile kayıt altına alınacaktır. Hurda bobinler **İDARE**'nin vereceği karar ile **YÜKLENİCİ** ya da başka bir firmaya verilebilecektir. **İDARE** tarafından **YÜKLENİCİ**'ye hurda bobinlerin verilmesi durumunda ilk hakedişten bu bedel düşülecektir.

7.1.9 YÜKLENİCİ teklifinde yapılacak olan her işlem için ayrı ayrı fiyatlandırma yapacaktır.

7.1.10 YÜKLENİCİ bu ihalenin sonuçlanması ve sözleşme imzalanması akabinde 6 kV 500 kW ve 6 kV 1000 kW elektrik motoruna ait rulman setlerini en az 2 set olarak elinde stok tutacaktır.

7.1.11 YÜKLENİCİ, mekanik ekspertiz akabinde deforme olan ön ve arka yağ tutucuları ve flanşları ile iç ve dış yağ kapaklarının imalatını **EK-3**' de belirtilen birim fiyatlar üzerinden yapmakla yükümlüdür. Belirtilen malzemeler motor üzerindeki malzemeler ile aynı materyal ve standartlarda imal edilecektir.

7.1.12 YÜKLENİCİ, Sarıma gönderilen 500 kW veya 1000 kW elektrik motoruna ait rotorun hasarlanması ve tespiti sonrasında **İDARE** tarafından istenirse Manyetik Parçacık Testi (NDT) testi yapılacaktır.

7.1.13 YÜKLENİCİ, motor sarımından sonra yatak yağlamasını Shell marka Gadus S2 V100-2 model gres yağı ile yapacaktır.

7.1.14 YÜKLENİCİ, montaj esnasında sızdırmazlık için kullanılan sıvı conta vb. ürünleri IP6X olarak seçecektir. Kullanılan malzemeler **EK-5**' deki tabloya işlenecektir.

7.1.15 YÜKLENİCİ, ihtiyaç durumunda **İDARE'**nin onay vermesi durumunda motorun ön ve arka kapak imalatını döküm olarak yapacaktır. Olası problem görülmesi durumunda ise **İDARE**ye ait 2 adet kapak **YÜKLENİCİ**ye teslim edebilir.

7.1.16 YÜKLENİCİ saç pakette görülebilecek problemlere istinaden saç paketin motor gövdesine sabitlendiği demir çubukların deforme olması veya gevşemesi durumunda saç paketin sabitlenmesini sağlamakla yükümlüdür.

7.1.17 YÜKLENİCİ tüm motorların sarımı sonrasında motorun balansını alacaktır. **YÜKLENİCİ**, motor balans alma işlemini **İDARE** tarafından motor üzerinde gönderilen kaplin ile birlikte alacaktır. Tüm balans raporları **İDARE**ye iş bitiminde soft olarak teslim edilecektir.

7.2 Yapılacak Elektriksel İş Detayları

7.2.1 YÜKLENİCİ bakım ve/veya sarım öncesi teslim aldığı elektrik motoruna stator sargılarının izolasyon (DAR-PI), omik direnç endüktans, HI-POT, surge testleri yapılarak test değerleri rapor haline getirilecek ve **İDARE**' ye gönderilecektir.

7.2.2 YÜKLENİCİ yapılan sarım, tamir ve testleri fotoğraflayarak **İDARE**ye gönderecektir.

7.2.3 YÜKLENİCİ Motorun stator ve rotor saç paketine manyetik indüksiyonla ısınma testi yapacak ve termografik ölçümler **İDARE**ye raporlanacaktır. **YÜKLENİCİ, İDARE** arzu ederse hazır olduğu bir zamanda testi tekrarlayacaktır. Yapılan test neticesinde bir uygunsuzluk tespit edilirse yapılacak işlem(saç paket onarımı veya imali için) **İDARE**nin onayı alınarak yapılacaktır. Bundan sonra sarım için ek bir teklif **İDARE**ye sunulacaktır. **İDARE**nin hazır bulunmadığı , onay verilmediği bir saç paket onarım işi yapılamaz. Yapılmış olsa bile **İDARE** tarafından herhangi bir ücret ödenmez. Nüve (saç paket) imalatı ve sarımı için uygulanacak işlem yöntemini (method statement) **İDARE'** ye sunacaktır.

7.2.4 Motor stator ve rotor sargıları saç pakete hasar vermeden komple sökülecek, saç paket dağıtılacak, zımpara olacak, özel izolasyon lakı ile laklanarak dizilecek ve preslenerek karkasa geçirilecektir. Motorun orjinal saç paketlerine uygun olarak imal edilecektir. İmal edilen saç paketlerin spektrometre ile yapılmış olan element analizi, malzeme mikroyapısı, malzeme sertliği durumlarını gösterir rapor **İDAREye** teslim edilecektir. **İDARE** kullanılacak olan saç paketlerden numune alıp **YÜKLENİCİden** ilave test isteyebilir.

7.2.5 Motorun rotor kısa devre çubuklarını kontrol etmek için Rich testi uygulanacak olup; kısa devre çubuklarında hasar tespit edilmesi halinde durum **İDARE**ye bildirilecektir. Yapılacak işlem (onarım veya yeni imalat) **İDARE**nin onayına sunulacak. **İDARE**nin uygun görüldüğü işlem **YÜKLENİCİ** tarafından yapılacaktır. Yeni imalat için teklifi ve imal süresi **İDARE**ye yazılı olarak bildirilecektir.

7.2.6 Statorun sarımı sırasında imal edilecek olan yeni bobinler iletken kesiti sipir sayısı, bobin boyutu, bobin formu, bağlantı sayısı, bağlantı şekli ve diğer özellikleri sökülen bobinlerle birebir aynı olacaktır.

7.3.6 Motor stator ve rotor sargıları orjinaline uygun olarak tam tavlı bakır iletken üzerine ***H sınıfı yalıtım*** yapılarak hazırlanacaktır. Sargı izolasyonları minimum 180 °C sıcaklığa dayanıklı olacaktır. Sargıda meydana gelecek ısınmalar test sonrasında kayıt altına alınacaktır. B ve F sınıfı izolasyon malzemeleri kabul edilmeyecektir.

7.3.7 Bobinlerin imalinde kullanılacak olan iletkenler dikdörtgen kesitli 45-60 HB sertliğinde elektrolitik bakır ve VDE standartlarına uygun köşe radüslü olarak imal edilmiş olacaktır.

7.3.8 İletken izolasyonunda, orjinal iletkenin izolasyon tipi belirlenecek alternatifli olarak polyamid bant 50% bindirmeli üzerine bir kat çapraz sarımlı artı vernik, ikinci kat tersine çapraz sarımlı cam elyaf ip sarılacak 4 kat lak yapılarak fırınlanacaktır. Kullanılan vernik ***H sınıfı*** olacaktır. 50% bindirmeli polyamid izolasyon kalınlığı min 0.18-0.20 mm, cam elyaf sarımında min 0.30-0.35 mm, emaye izolasyonu ise min 0.10 mm-0.15 mm arası kalınlıktan oluşacaktır.

7.3.9 Sarım çok sıkı yapılacak olup izolasyonun homojen olarak dağılması sağlanacaktır. Kullanılan izolasyon maddesine göre örneğin 1 milimetresinde 50 kV'a dayanabilen malzeme için pres sonrası minimum 1,7 mm kalınlıkta olacak şekilde sarılacaktır.

7.3.10 Bobinler formlandıktan sonra oluk içerisinde kalan bölümlerine rich sarım tekniğine uygun bant (izolasyon malzemesi) sarılan bobinler ***H sınıfına*** uygun ısı ve basınç altında en az 4 saat preslenecektir. Bobinlerin formlanması sırasında bakır iletkenin yorulmaması sağlanacaktır.

7.3.11 Bobin başlarında kullanılacak bantlar en az 50% bindirmeli 3 kat (oyuk içinde kullanılan malzemeden daha esnek olacaktır) ile uygun kalınlıkta sarılacaktır. Bantların üzerine esneme ve uzama özelliklerine sahip stres ve nem-su direnci kazandırmak amaçlı 50 % bindirmeli 1 kat izolasyon malzemesi sarılarak sonlandırılacaktır. Özellikle oyuk içerisinde kullanılan izolasyon malzemesi uygun şekilde kapton bant ile birleştirilecek boşluk veya potluk olmayacaktır.

7.3.12 Bobinlerin oluk içerisindeki düz kısımlarına, nüveden 2 cm dışarı çıkacak şekilde bindirmeli iletken bant sarılacak ve uygun epoksi reçine kullanılarak preslenecektir. İletken bandın üzerine 1 cm binecek şekilde oluk çıkışından itibaren 7-10 cm uzunluğunda bobinin kafa bölümlerine yarı iletken bant sarılacaktır.

7.3.13 Bobinlerin ankuş çıkışları ve köşe dönüşlerindeki gerilim stresini azaltmak için ESGB2969 yarı iletken bant sarılacaktır. Potlukların arınması uygun reçine ile presleme yapılacaktır. Bu işlem bobin başı izolasyonunun birleşimi ve nem izolasyon bandını da içine alacak şekilde yapılacaktır.

7.3.14 Sarımda kullanılan tüm malzemeler ile ilgili sertifika ve dökümanlar **İDARE**ye teslim edecektir.

7.3.15 İmal edilen bobinler oluklara yerleştirilmeden önce (2U+1) kV da test tek tek HI-POT ve Surge testlerine tabi tutulacaktır. Bobinlere ait test sonuçları **İDARE**ye teslim edilecektir. Bobinlerin kaynak bağlantılarından sonra **EK-7**' de belirtilen tüm testlere tabi tutulacaktır.

7.3.16 YÜKLENİCİ motorun her bir fazına iki (2) adet olmak üzere toplam altı (6) adet PT100 sargılara uygun bir biçimde yerleştirecektir. Motor üzerindeki rezistanslar kontrol edilecek arızalı olması durumunda aynı özellikte olanı ile değişimi yapılacaktır.

7.3.17 Bobinler orjinaline uygun malzeme kullanılarak yeni imal edilen fiber(yalıtkan) malzeme sıkıştırma takozları ile sıkıştırılacaktır.

7.3.18 Tüm sargı birleşme yerleri bindirmeli olarak gümüş kaynağı kullanılarak yapılacaktır. Ekler hassasiyetle yapılacak olup hatalı ekler motorların arızalanmasına sebebiyet vermeyecektir.

7.3.19 Bobin içlerinde kesinlikle ek yapılmayacaktır.

7.3.20 Bobinler motora monte edilecek, gerekli takozlarla bandajları yapılacaktır. Sargı başları çemberle desteklenecek, motor, yüksek devreye alma akımları ile oluşacak çok büyük kuvvetleri karşılayacak şekilde bandajlanacaktır.

7.3.21 Stator sarımı tamamlandıktan sonra vakum altında vernikleme işlemi yapılacaktır. Statorda verniklemeden kaynaklanan sivri noktaların ve uygulanan vernikte hava kabarcıklarının oluşması engellenecektir.

7.3.22 Motorun stator sargıları sarım sonrası VPI sistemi sistemi kullanılarak vakuma tabi tutulacak, basınç altında verniklenecek ve özel sirkülasyonlu kurutma fırınında kurutulacaktır. Yapılacak olan vakumlu vernikleme işlemine ait işlem yöntemi (Method Statement) **İDARE'** ye teslim edecektir.

'VAKUMLU BASINÇLI VERNİKLEME SİSTEMİ' kullanılarak vakuma tabi tutulacak, basınç altında verniklenecek ve vakumlu fırında kurutulacaktır.

Vakumlu Basınçlı Vernikleme Sistemi ile uygulanacak işlemler aşağıda sıralanmıştır.

- Motorun vakum kazanına yerleştirilmesi.
- Kazan kapağının kapatılması ve kilitlenmesi.
- Uygun vakum değerine (25 libre negatif basınç) ulaşıncaya kadar işleme devam edilmesi ve en az 8 saat vakum uygulanması.
- Aynı kazan içine vakum uygulaması devam ederken verniğin doldurulması.
- Bu hali ile belli bir süre verniğin uygulanması.
- Kazana uygun gazın doldurulması ile vakumun kırılması.
- Aynı kazana 60 libre pozitif basınç uygulanması.
- Verniğin boşaltılması.
- Kazan kapaklarının açılarak motorun dışarıya alınması.

7.3.23 Kurutulduktan sonra stator ve rotor nüvesinin iç ve dış kısmındaki akan kısımlar temizlencektir.

7.3.24 Stator 6kV besleme ve yıldız noktası çıkış baraları orjinaline uygun olacaktır.

7.3.25 Motor gövdesi orjinaline uygun boyanacaktır.

7.3.26 Motorun sarımı tamamlandıktan sonra stator sargıları min 13 kV 50 Hz veya 1,7 katı DC değerlerinde gerilime 1 dakika süreyle tabi tutulacaktır.

7.3.27 Sargıların izolasyonu 5 kV Megger ile test edilecektir.

7.3.28 Yapılan tüm testlerle ilgili rapor düzenlenerek motorun tesliminde bu raporlar da **İDARE'**ye teslim edilecektir.

7.3.29 Sarımı yapılan motora **İDARE** tarafından ortam sıcaklığı 20 °C de sargı izolasyon testi yapılacaktır. Her bir elektrik motoru için 60. saniyede ölçülen sargı izolasyon direnç değeri (R60) minimum 1000 MΩ olacaktır. Ayrıca R60/R15 >= 1,3 olacaktır.

7.3.30 Motorun montajından sonra yapılacak olan testler **EK - 7** de verilmiştir.

7.3.31 Motor sarımında kullanılacak olan sargı materyali 99 % som bakır olacak. Bakır malzemesi cevherden üretilmiş olacak ve malzeme analiz raporu **İDARE** ile paylaşılacaktır. **İDARE** istediği zaman haberli veya habersiz olarak sarım yapılan motordan bakır numunesi alarak malzeme analiz testine gönderebilir olacaktır.

7.3.32 Hasar görmüş olan motor fanı birebir malzemesi kullanılarak aynı ölçülerde imal edilerek montajı yapılarak balansı alınacaktır.

7.3.33 Ayaklı motorlarda arka kapaklarda bulunan tel ızgara yeniden imal edilerek montajı yapılacaktır.

7.3.34 Motor bakım, tamir ve sarım işlerinde aşağıda belirtilen malzemeler veya bu malzemelere eş kalitede olan malzemeler kullanılacaktır. Çin menşeli veya standartlı malzemeler kullanılmayacaktır.

- Sargı malzemeleri için; Isovolta Calmicaglass 409, Calmicaflex 421, Contafel 0865, Egsb 2969, ISO SEAL P0713, Vonroll ve eşdeğer
- Sargı montajında Porofilz, bourgeois (teryl cetaver mixed cord)
- Fırın Kurutmalı Vernik H sınıfı; Axalta Voltatex 4000, Elantas Dobeckan Ft1052, Würth
- Sargı çıkışların uygun gerilimde silikon kablo çok damarlı kablo

7.3.35 YÜKLENİCİ, sarıma gönderilen tek taraflı çıkış(besleme) klemense sahip 1000 kW motorlar için mevcut klemens bağlantı noktasının tam karşısına yıldız

noktası(üçgen bara ile) ve ikinci bir klemens bağlantı çıkışlarını yaparak hazır hale getirecektir. Yani motor her iki tarafından kablo bağlamaya elverişli hale getirilecektir.

7.3.36 500 kW motorlardaki ısıtıcıların tamamı faal hale getirilerek çıkış kabloları çekilecektir. Eğer sarıma gönderilen motorda ısıtıcı mevcut değil ise motorlara uygun ısıtıcı konulacaktır. Termorezistansların uçları ilgili klemenslere çıkarılacaktır.

7.3.37 YÜKLENİCİ tarafından 500 kW ve 1000 kW motora ait 5 set motor klemens izolatörleri ilk motor sarımı ile birlikte **İDARE**ye teslim edilecektir. Ek-2 de belirtilen birim fiyatlar geçerli olacaktır. İzolatörlerin tamamı numuneye göre tedarik edilecektir.

7.3.38 Santralimizde çalışma anında motorlara su gelme durumu olabilmektedir. **İDARE** tarafından ihtiyaç duyulması ve talep edilmesi halinde 500 kW ve 1000 kW motorlara kurutma ve bakım yapılması işi EK-3'de bulunan tabloya eklenmiştir. İş kapsamında motorun demontaj edilerek stator-rotor ve motor parçalarının temizlenmesi, kurutulması ve bakımının yapılması gerekmektedir. Malzeme imalatı ve sargı yenilemesi haricindeki bakım işleri; vernik-boya, rulman değişikliği, rotor balans işlemi, ihtiyaç halinde kapak ya da rulman yataklarındaki işlemler vb. uygulanacaktır. Motor kurutma/bakım sonrasında Soma Termik Santrali ambarına 5 takvim günü içerisinde teslim edilecektir.

7.3.39 Santralimizde kullanılmakta olan diğer motorlar(6 kV 630 kW, 6 kV 800 kW, 6 kV 960 kW, 6 kV 1100 kW, 6 kV 1200 kW, 6 kV 1500 kW ve 6 kV 2000 kW) için yalnızca EK-2.1'de bulunan tablo doldurulacaktır. Motor etiketleri talep edilmesi durumunda **İDARE** tarafından verilecektir. Bu motorlar için yalnızca stator sargılarının yenilenmesi işi için teklif verilmelidir. ***6 kV 500 kW ve 6 kV 1000 kW motor sarımlarında yapılacak işlerin tamamı bu motorlar için de geçerli olacaktır.***

8. NAKLİYE VE TESLİMAT

8.1 Motorlar, Soma Termik Santral Elektrik Üretim A.Ş. ambarından teslim alınıp, sarım ve bakım işi bittiğinde tekrar Soma Termik Santral Elektrik Üretim A.Ş. ambarına teslim edilecektir. Motorlara ait nakliye, hammaliye ve sigorta giderleri **YÜKLENİCİ** tarafından karşılanacaktır.

8.2 Yüklenici tüm motorlar için nakliye sigortası yapacaktır.

9. ÖDEME

9.1 Soma Termik Santral Elektrik Üretim A.Ş.' nin ödeme planı geçerli olacaktır.

9.2 YÜKLENİCİ sarımı tamamlanmış motorların test ve raporunun **İDARE'**ye sunulmasının ardından Soma Termik Santral Elektrik Üretim A.Ş.' ye gelmesi ve **İDARE**' nin kontrol ve testleri tamamlayıp olur vermesinden sonra faturalandırma yapacaktır.

9.3 YÜKLENİCİ, sarımı tamamlanan motorların idareye teslimi ve raporlamasını yaptıktan sonra kendi hazırladığı hakedişi **İDARE** onayına sunulacaktır. Bu hakediş içerisinde motor sarımı esnasında yapılan tüm işler eksiksiz ve tek tek detaylandırılacaktır.

10. İŞİN SÜRESİ

10.1 1 adet elektrik motoru için stator sargılarının yenilenmesi işi süresi; **YÜKLENİCİ' nin**, motoru Soma Termik Santralinden aldığı tarihten itibaren **25 takvim gündür**.

10.2 1 adet Elektrik motoru için saç paket(nüve) yenilenmesi işi süresi; **YÜKLENİCİ' nin**, motoru Soma Termik Santralinden aldığı tarihten itibaren **45 takvim gündür**.

10.3 1 adet elektrik motoru için rotor hasarının giderilmesi işleri **YÜKLENİCİ' nin**, motoru Soma Termik Santralinden aldığı tarihten itibaren **30 takvim gündür**.

10.4 1 adet motoru için stator, saç paket(nüve), rotor sargı ve rotor saç paket yenilenmesi işi süresi **YÜKLENİCİ' nin**, motoru Soma Termik Santralinden aldığı tarihten itibaren **45 takvim gündür**.

10.5 1 adet elektrik motoru için mekanik olarak hasarının giderilmesi işleri **YÜKLENİCİ' nin**, motoru Soma Termik Santralinden aldığı tarihten itibaren **20 takvim gündür**.

11. GARANTİ

11.1 Sarımı yapılan motorlar her türlü işçilik ve malzeme hatalarına karşı 1 yıl garantili olacaktır.

11.2 Statorda yeni nüve imalatı yapılacak olursa, yeni imalatı yapılan nüve için **YÜKLENİCİ** firma en az 2 yıl garanti verecektir.

11.3 YÜKLENİCİ rotor imalatı yapılacağı durumda 2 yıl garanti verecektir.

12. CEZA

12.1 Ceza bedeli toplam ihale bedelinin 10%' unu geçemez.

12.2 Stator sargılarının yenilenmesi işinde iş bu şartnamenin 10. Bölüm "İşin Süresi" kısmında 10.1. maddede belirtilen zamanın aşılması durumunda ihale bedelinin 0,5%'i kadar cezai işlem yapılacaktır.

12.3 Saç paketin yenilenmesi işinde iş bu şartnamenin 10. Bölüm "İşin Süresi" kısmında 10.2. maddede belirtilen zamanın aşılması durumunda ihale bedelinin 1%'i kadar cezai işlem yapılacaktır.

12.4 Rotor tamiratında belirtilen tüm maddeler için firma belirtilen süreyi aşması durumunda ihale bedelinin 1%'i cezai işlem uygulanacaktır.

12.5 YÜKLENİCİnin vermiş olduğu teklifte belirttiği ve 12. Ceza bölümünde bahsi geçmeyen tüm mekanik işlemlerde belirtmiş olduğu sürenin aşılması durumunda ise motora ait ihale bedelinin 0,5%'i oranında cezai işlem uygulanacaktır.

12.6 Saç paketin yenilenmesi işinde iş bu şartnamenin 10. Bölüm "İşin Süresi" kısmında 10.4. maddede belirtilen zamanın aşılması durumunda ihale bedelinin 0,5%'i kadar cezai işlem yapılacaktır.

12.7 Motorların cezai işlem yapılma durumu kalem bazında ayrı ayrı yapılacaktır. Cezalar hakedişlerde belirtilecektir.

12.8 YÜKLENİCİ, motorlarda yaşanan problemler için süre uzatımı talebini resmi yazı veya mail yolu ile **İDARE** ile paylaşacaktır. **İDARE**'nin onay verdiği durumlarda süre uzatımında cezai işlem uygulanmayacaktır.

12.9 İDARE kaynaklı gecikmeler için ceza uygulanmaz.

EK - 1 MOTOR ETİKET BİLGİLERİ

500 KW 6 KV MOTOR TEKNİK VERİLERİ:

	MOTOR ÖZELLİKLERİ
MARKA	MEZ BRNO
TİP	2N4 600 M-4
GÜÇ	500 kW
STATOR GERİLİMİ	6000V
STATOR AKIMI	57.2 A
İZOLASYON SINIFI	F
DEVİR	1487 d/dk
AĞIRLIK	3590 kg
RULMAN ADEDİ x MODELİ	Ön NU 322 –Arka 6322

	MOTOR ÖZELLİKLERİ
MARKA	ELECTROPUTERE
TİP	MIB 600 100-4
GÜÇ	500 kW
STATOR GERİLİMİ	6000V
STATOR AKIMI	57 A
İZOLASYON SINIFI	F
DEVİR	1489 d/dk

AĞIRLIK	-
RULMAN ADEDİ x MODELİ	Ön NU 324 –Arka 6324

1000 KW 6 KV MOTOR TEKNİK VERİLERİ:

	MOTOR ÖZELLİKLERİ
MARKA	Mez BRNO
TİP	1 YF 710 M-4
GÜÇ	1000 kW
STATOR GERİLİMİ	6000V
STATOR AKIMI	114 A
İZOLASYON SINIFI	F
DEVİR	1491d/dk
AĞIRLIK	5500 kg
RULMAN ADEDİ x MODELİ	Ön NU326 –Arka 6326

630 KW 6 KV MOTOR TEKNİK VERİLERİ:

	MOTOR ÖZELLİKLERİ
MARKA	STRÖMBERG
TİP	HXUR1001G2B3
GÜÇ	630 kW
STATOR GERİLİMİ	6000V
STATOR AKIMI	73 A
İZOLASYON SINIFI	F
DEVİR	1490 d/dk
AĞIRLIK	3950 kg
RULMAN ADEDİ x MODELİ	Ön 6324 –Arka 6324

	MOTOR ÖZELLİKLERİ
MARKA	WOLONG
TİP	47K6500-4
GÜÇ	630 kW
STATOR GERİLİMİ	6000V
STATOR AKIMI	~75 A
İZOLASYON SINIFI	S1

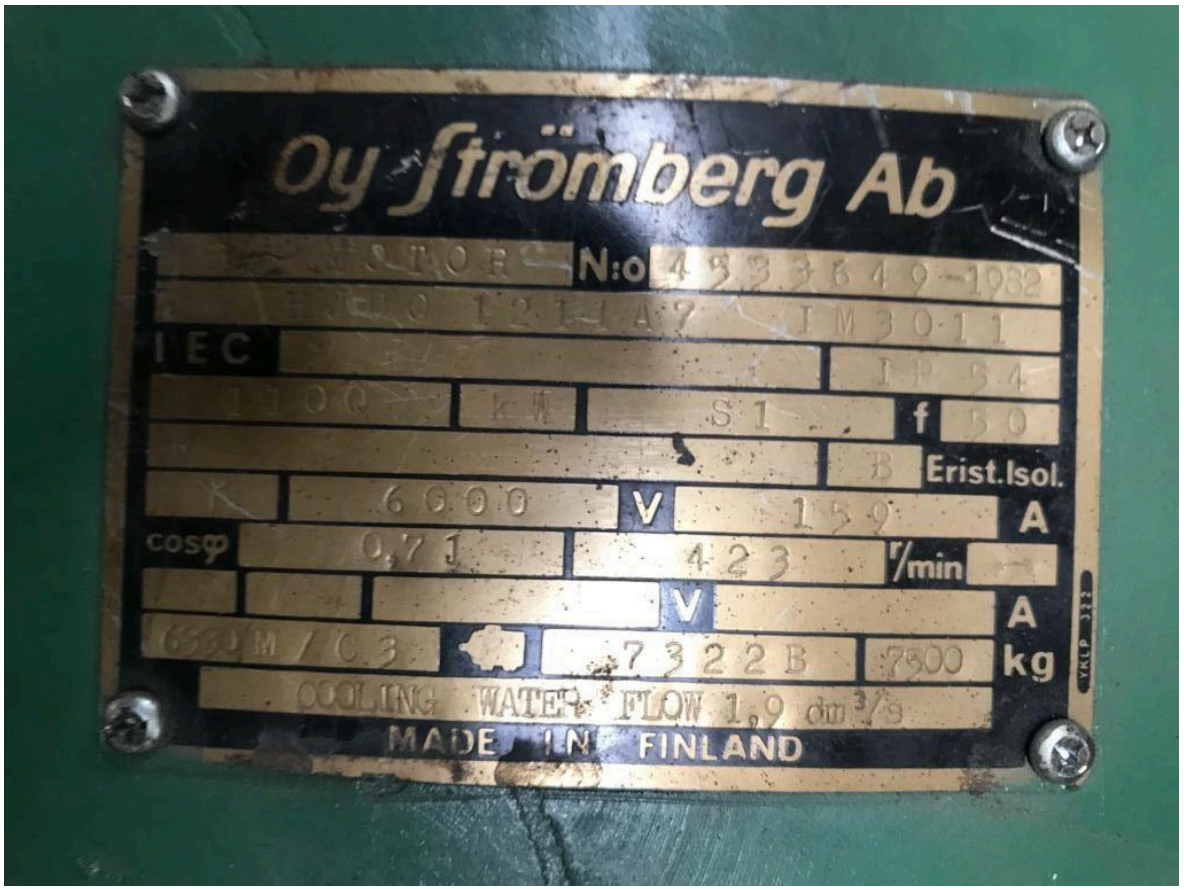
DEVİR	1492 d/dk
AĞIRLIK	4450 kg
RULMAN ADEDİ x MODELİ	Ön 6326 –Arka 6326

800 kW 996d/dk MOTOR ETİKETİ

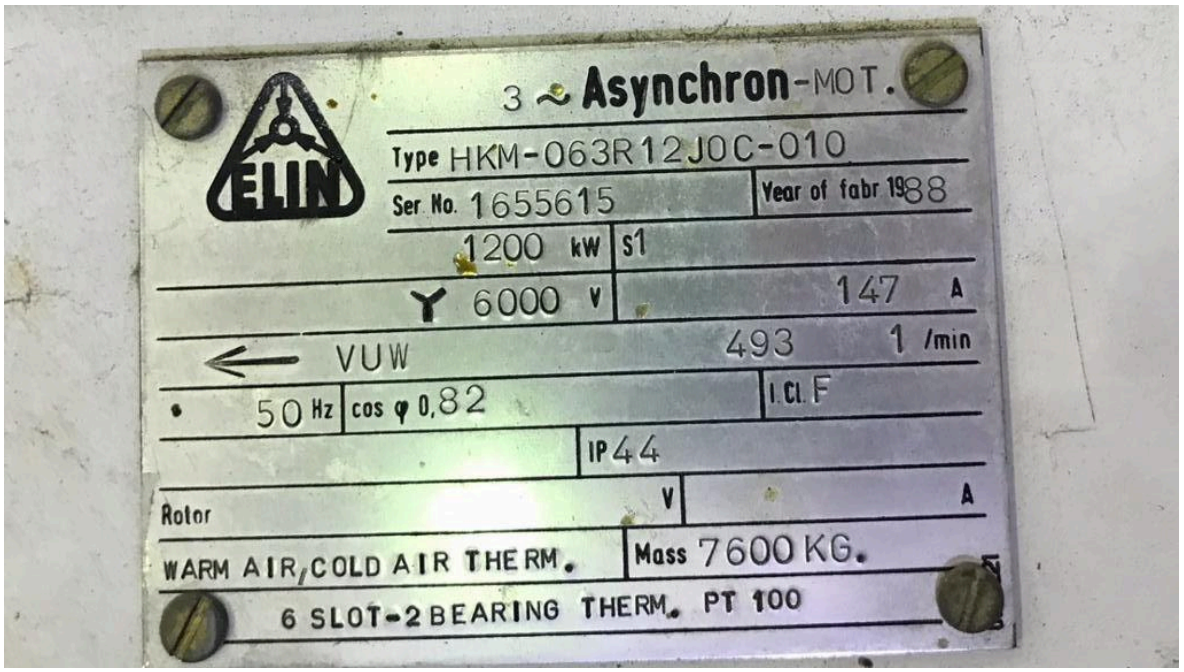
800 kW 745 d/dk MOTOR ETİKETİ

1100 kW MOTOR ETİKETİ

960 kW MOTOR ETİKETİ



1100 kW MOTOR ETİKETİ



1200 kW MOTOR ETİKETİ

2000 kW MOTOR ETİKETİ

1500 kW MOTOR ETİKETİ

1500 kW MOTOR ETİKETİ

EK - 2

500 KW VE 1000 KW SARIM / TAMİR TABLOSU

YAPILACAK İŞ	BİRİM FİYAT (500 kW)	İŞİN SÜRESİ (500 kW)	BİRİM FİYAT (1000 kW)	İŞİN SÜRESİ (1000 kW)
Stator Sargılarının Yenilenmesi				
Stator Sargı Tamiratı ve Motor Bakımı (Rotor Balans, Rulman Değişimi, Rotor-Kapak Hizalama vb işlemler dahildir)				
Stator Saç Paket Tamirat/Onarım İşi				
Stator Nüve/Saç Paket İmalat İşi				
Rotor Saç Paket Tamirat/Onarım İşi				

Rotor Soğutma Çemberi İmalatı (İç Soğutma Fanı)				
Motor Dış Fan İmalatı				
Manyetik Parçacık Testi (NDT)				
Rotor Mil İmalatı				
Yeni Rotor İmalatı				
Motor Ön Kapak İmalatı				
Motor Arka Kapak İmalatı				
İç Yağ Kapağı İmalatı		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır
Dış Yağ Kapağı İmalatı		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır
Ön Yağ Tutucu Flanş İmalatı		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır
Arka Yağ Tutucu Flanş İmalatı		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır
Rotor Milinde Yapılacak İşlemler (Kaynak, Freze, Torna vb.)		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır
Rulman Yataklarında (Ön ve Arka) veya Kapaklarında Yapılacak İşlemler (Kaynak, Freze, Torna vb.)		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır
Motor Kapaklarında (Ön ve Arka) Yapılacak İşlemler (Kaynak, Freze, Torna vb.)		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır
Saç Paketin Merkezlenerek Gövde İçerisine Sabitlenmesi İşi				
Rotor Saç Paket Kısa Devre Çubukları Yenilenmesi				
Hurda Bobin (KG/$)				

Motor Ön Yağ Basma Gresörlüğü		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır
Motor Arka Yağ Basma Gresörlüğü		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır
Motor Çıkış İzolatörü (3 Adet)				
Motor Isıtıcı(Rezistans) Yenilenmesi		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır		Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır
Çift Klemens Yapılması İşi (7.3.35)(Üçgen Bara, Yıldız Noktasının Dışarı Alınması, 3 Adet İzolatör ve Klemens Kutusu İmalatı dahildir)	500 kW Motorlarda bu işlem yapılmayacaktır.			Stator sargılarının yenilenmesi işi süresinde tamamlanacaktır

EK-2.1

DİĞER MOTORLAR SARIM TABLOSU

Motor Gücü / Devir Sayısı	**Yapılacak İşlem**	**Birim Fiyat**	**İşin Süresi**
6 kV 630 kW, 1490 d/dk (Yatay Motor)	Stator Sargılarının Yenilenmesi		
6 kV 800 kW, 996 d/dk (Yatay Motor)	Stator Sargılarının Yenilenmesi		
6 kV 800 kW, 745 d/dk (Yatay Motor)	Stator Sargılarının Yenilenmesi		
6 kV 960 kW, 424 d/dk (Dikey Motor)	Stator Sargılarının Yenilenmesi		
6 kV 1100 kW, 423 d/dk (Dikey Motor)	Stator Sargılarının Yenilenmesi		
6 kV 1100 kW, 743 d/dk (Yatay Motor)	Stator Sargılarının Yenilenmesi		
6 kV 1200 kW 493 d/dk (Dikey Motor)	Stator Sargılarının Yenilenmesi		

6 kV 1500 kW, 996 d/dk (Yatay Motor)	Stator Sargılarının Yenilenmesi		
6,3 kV 1500 kW, 745 d/dk (Yatay Motor)	Stator Sargılarının Yenilenmesi		
6 kV 2000 kW, 744 d/dk (Yatay Motor)	Stator Sargılarının Yenilenmesi		

EK - 3

KULLANILACAK ÖLÇÜ/TEST ALETLERİ VE TEÇHİZATLARI

CİHAZ	MARKA	MODEL	SON KALİBRASYON TARİHİ	GEÇERLİLİK SÜRESİ

EK - 4

YÜKLENİCİ TARAFINDAN UYULMASI GEREKEN STANDARTLAR

- **TS EN 60034** standardı tüm bölümleri
- **TS ISO 21940:11 2021** standardı

EK - 5

KULLANILACAK MALZEME LİSTESİ

MALZEME ADI	MARKA	MODEL	SON KULLANMA TARİHİ	VARSA SON KULLANMA TARİHİ

EK - 6

YÜKLENİCİNİN ATÖLYESİNDE BULUNMASI GEREKEN EKİPMANLAR

- MOTOR ÇALIŞTIRMA STANDI
- KURUTMA FIRINI
- VAKUMLU KURUTMA FIRINI
- VAKUMLU VERNİKLEME TESİSİ
- BALANS MAKİNASI VEYA ANLAŞMALI OLDUĞU FİRMA BİLGİSİ
- BOBİN PRES MAKİNASI
- BOBİN FORM MAKİNASI
- HİDROLİK ÇEKTİRME (EXTRACTOR)
- MANYETİK RULMAN ISITMA CİHAZI
- HI-POT CİHAZI
- NÖTR EKSEN TEST CİHAZI
- DC DİRENÇ TEST CİHAZI
- TAN DELTA TEST CİHAZI
- MINIMUM 10.000V DC MEGGER
- VİBRASYON ANALİZ CİHAZI
- SARGI DC DİRENÇ TEST CİHAZI
- MIN 10 TON GEZER VİNÇ
- KISMİ DEŞARJ TEST CİHAZI

EK - 7

MOTOR MONTAJINDAN SONRA YAPILMASI GEREKEN TESTLER

1. Sargı direnci Testi (0,1 % hassasiyet ile)
2. HI-POT ve SURGE testleri (AC HI-POT testi / AC withstand test)
3. Stator sargılarının kapasitans, empedans, güç faktörü ölçüm ve tip-up testleri
4. Stator sargıları AC gerilim ile kısmi deşarj testi (PD)
5. DC gerilim ile izolasyon direnci ve kutuplaşma endeksi (Polarizyon indeksi(PI) ve DC voltaj ile izolasyon direnci(DAR))
6. AC gerilim ile kayıp faktör (tandelta) ölçümü
7. Boşta çalışma, vibrasyon, rulman performans, rulman kaçak akım ve ısı testleri

***Bu şartname toplamda 26 (yirmi altı) sayfa olarak düzenlenmiştir.