

EK.1. ELEKTRİK DEPOLAMA TESİSLERİNİN YAN HİZMETLERE KATILIMI İÇİN TEST PROSEDÜRLERİ

(1) Yan Hizmetlere katılacak Enerji Depolama Tesislerinin (EDT)'lerin tümünde bu test gerçekleştirilir. Bu teste ilişkin yan hizmet sertifikası her bir EDT için ayrı ayrı hazırlanır. Hazırlanacak test raporu her bir EDT için yapılan testleri içerir.

(2) Bu testler sırasında aşağıdaki belirtilen sinyaller kayıt altına alınır. Bu sinyallerin yanısıra testi gerçekleştiren uzmanın gerekli gördüğü diğer sinyallere ait kayıtlar da alınır. Kayıt altına alınan verilerin kaynağı, doğruluğu ve güvenilirliği testi gerçekleştiren yetkili test firmasının sorumluluğundadır.

a) Aktif Güç Çıkışı

b) Uygulanan Simule Sinyal

c) EDT Doluluk Oranı

Testler sırasında kaydı yapılan sinyaller, metin biçimli (ASCII/Text) veri kayıt dosyası olarak TEİAŞ tarafından belirlenen şekilde, test tutanağına ve test raporuna CD/DVD ortamında eklenerek TEİAŞ gözlemcisine teslim edilir.

(3) Testler sırasında ölçümü yapılan her bir değer için örnekleme oranı saniyede 10 veri olmak zorundadır (100 milisaniyede 1 veri). Testler sırasında yapılacak aktif güç çıkışı ve simule test sinyaline ait kayıtlar için testi gerçekleştiren yetkili firma tarafından sağlanan ve doluluk oranı verisi hariç olmak üzere ilgili sinyalleri harici bağlantı yoluyla ölçebilen kayıt teçhizatının kullanılması esas olup EDT'nin kendi sistemlerinden sağlanan kayıt dosyaları ya da iletişime dayalı veri kayıt yöntemleri kullanılmamalıdır. Harici olarak bağlanacak her bir veri kayıt teçhizatının doğruluk sınıfı en az %0,2 olmalı ve ölçülen değerleri zaman bilgisiyle birlikte kayıt yapabilecek özellikte olmak zorundadır. Test teçhizatının kalibrasyon sertifikası en fazla üç yıllık olmak zorundadır. Veri kayıt teçhizatının gerekli şartları taşıdığı, belgeleri ile birlikte test öncesinde TEİAŞ gözlemcisine ibraz edilir.

(4) Bu testler, herhangi bir yazılımsal ve/veya donanımsal simülasyon yöntemi kullanılarak, test edilen EDT'nin harici kaynaktan aldığı kontrol sinyalini algılamayacağı şekilde, doğrudan simule edilen kontrol sinyalinin uygulanması yoluyla gerçekleştirilir.

(5) Test sinyalinin uygulanması sırasında ve test esnasında oluşabilecek beklenmedik durumlara karşı, teçhizat ve personel güvenliği ile ilgili her türlü önlemi almak ilgili EDT sahibi tüzel kişinin sorumluluğundadır.

(6) Bu testler aşağıda belirtilen adımlar çerçevesinde gerçekleştirilir ve TEİAŞ internet sitesinde yayımlanan rapor şablonuna göre raporlanır.

Test Hedefi

(1) Bu testin hedefi, test edilen EDT'nin, Elektrik Depolama Tesislerinin Şebekeye Bağlanması ve Yan Hizmetlerde Kullanılmasına Dair Teknik Kriterler'de belirlenmiş ölçütlere uygun şekilde, gerektiğinde hizmet sunabilir yetenekte olduğunun doğrulanmasıdır.

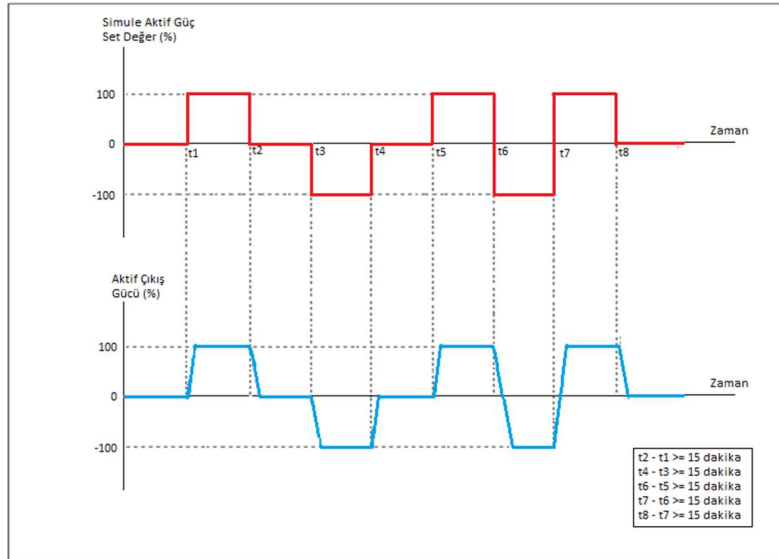
Test Aşamaları

(2) Test, aşağıdaki şekilde gerçekleştirilir.

a. Testlere başlamadan önce EDT doluluk oranının en az %25, aktif çıkış gücünün 0 MW olması sağlanır.

b. EDT'nin test gücü seviyesinde sisteme enerji vermesini sağlayacak simule test sinyali basamak halinde uygulanır ve bu değer 15 dakika muhafaza edilir. Bu süre sonunda test sinyali 0 (sıfır) MW değerine geri döner ve EDT'nin çıkış gücü 0 MW değerine gelene kadar beklenir. Bu süre sonunda EDT'nin test gücü seviyesinde sistemden enerji çekmesini sağlayacak simule test sinyali basamak halinde uygulanır ve bu değer 15 dakika muhafaza edilir. Bu süre sonunda test sinyali 0 MW değerine geri döner ve EDT'nin çıkış gücü 0 MW değerine gelene kadar beklenir.

c. EDT'nin test gücü seviyesinde sisteme enerji vermesini sağlayacak simule test sinyali basamak halinde uygulanır ve bu değer 15 dakika muhafaza edilir. Bu süre sonunda EDT'nin test gücü seviyesinde sistemden enerji çekmesini sağlayacak simule test sinyali basamak halinde uygulanır ve bu değer 15 dakika muhafaza edilir. Bu süre sonunda EDT'nin test gücü seviyesinde sisteme enerji vermesini sağlayacak simule test sinyali basamak halinde uygulanır ve bu değer 15 dakika muhafaza edilir. Bu süre sonunda test sinyali 0 (sıfır) MW değerine geri döner ve EDT'nin çıkış gücü 0 MW değerine gelene kadar beklenir.



Şekil 1.1 Simule Test Sinyali Uygulanışı

Test Sonuçları

(3) Test sırasında EDT aktif güç çıkışı, simule test sinyali, sistem doluluk oranı ve diğer ilgili sinyaller kaydedilir.

Test Kabul Kriterleri

(4) Testin değerlendirilmesi aşağıdaki ölçütlere göre yapılır:

a. Test edilen EDT'nin gönderilen set değeri doğrultusunda 0 (sıfır) sn gecikmeyle aktif çıkış gücünde değişime başlaması gerekmektedir. Gecikme süresinin 0 (sıfır) olduğunun tespiti tesis mahallinde yapılan testler ile gerçekleştirilir.

b. EDT, 0 (sıfır) MW'dan, test gücü seviyesinde sisteme enerji verir duruma en geç 1 saniyede ulaşmalıdır.

c. EDT, test gücü seviyesinde sisteme enerji verir durumdan, 0 (sıfır) MW'a en geç 1 saniyede ulaşmalıdır.

ç. EDT, test gücü seviyesinde sisteme enerji verdiği durumdan, test gücü seviyesinde sistemden enerji çektiği duruma en geç 2 saniyede ulaşmalıdır.

d. EDT, test gücü seviyesinde sistemden enerji çektiği durumdan, test gücü seviyesinde sisteme enerji verdiği duruma en geç 2 saniyede ulaşmalıdır.

e. EDT, test gücü seviyesinde sistemden enerji çektiği durumdan, 0 (sıfır) MW'a en geç 1 saniyede ulaşmalıdır.

f. EDT, 0 (sıfır) MW'dan, test gücü seviyesinde sistemden enerji çektiği duruma, en geç 1 saniyede ulaşmalıdır.

EK.2. ELEKTRİK DEPOLAMA TESİSLERİ İÇİN PRİMER FREKANS KONTROL PERFORMANS TEST PROSEDÜRLERİ

(1) Elektrik depolama tesisleri (EDT) için Primer Frekans Kontrol Performans Testleri üç aşamadan oluşmaktadır. A.1, A.2 ve A.3. bölümlerinde açıklanan Primer Frekans Kontrol Hassasiyet Testi, Depolama Kapasitesi Testi ve Primer Frekans Kontrol Rezerv Tepki Testidir. Primer Frekans Kontrolüne katılacak, EDT'lerinin tümünde bu testler gerçekleştirilir. Bu testlere ilişkin primer frekans kontrol yan hizmet sertifikası her bir EDT için ayrı ayrı hazırlanır. Hazırlanacak test raporu her bir EDT için yapılan testleri içerir.

(2) Testler sırasında talep edilen dokümanların yanında, elektrik depolama sistemlerinin primer frekans kontrol hizmetine katılım sağladıkları süre boyunca yerine getirebilmeleri amacıyla gerçekleştirecekleri “sistem yeniden depolama yöntemi” test raporunda belirtilmelidir. Sistem yeniden depolama yöntemi olarak Elektrik Depolama Tesislerinin Şebekeye Bağlanması ve Yan Hizmetlerde Kullanılmasına Dair Teknik Kriterlerin ekinde yer alan Elektrik Depolama Sistemleri Kabul Edilebilir Sistem Yeniden Depolama Yöntemleri'nden bir veya birkaçı seçilebilecektir.

(3) Primer Frekans Kontrol Performans Testleri sırasında aşağıdaki belirtilen sinyaller kayıt altına alınır. Bu sinyallerin yanısıra testi gerçekleştiren uzmanın gerekli gördüğü diğer sinyallere ait kayıtlar da alınır. Kayıt altına alınan verilerin kaynağı, doğruluğu ve güvenilirliği testi gerçekleştiren yetkili test firmasının sorumluluğundadır.

a) Aktif Güç Çıkışı

b) Şebeke Frekansı

c) Uygulanan Simüle Frekans

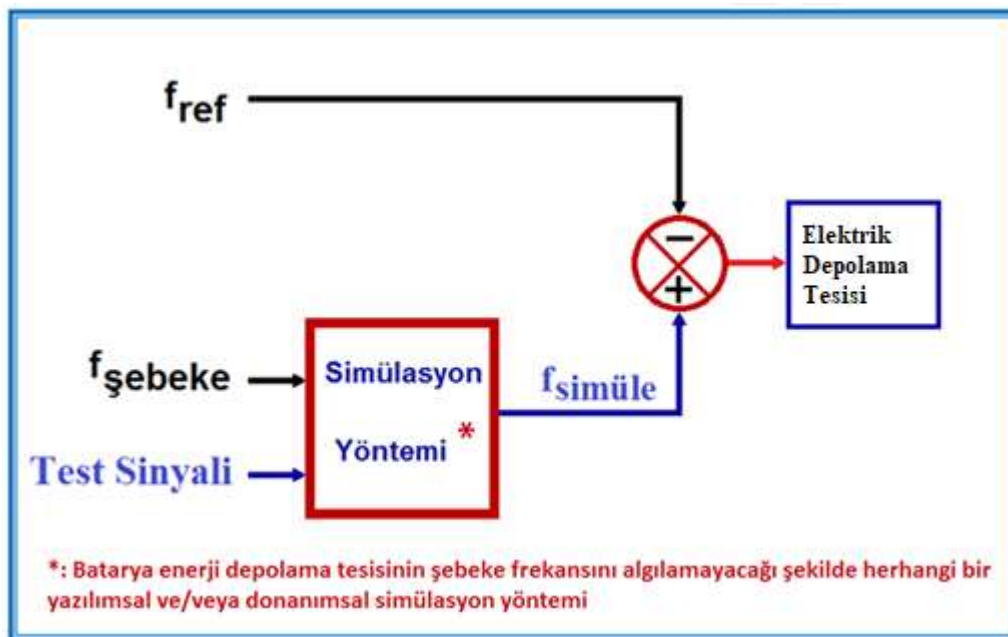
ç) EDT Doluluk Oranı

Testler sırasında kaydı yapılan sinyaller, metin biçimli (ASCII/Text) veri kayıt dosyası olarak TEİAŞ tarafından belirlenen şekilde, test tutanağına ve test raporuna CD/DVD ortamında eklenerek TEİAŞ gözlemcisine teslim edilir.

(4) Testler sırasında ölçümü yapılan her bir değer için örnekleme oranı saniyede 10 veri olmak zorundadır (100 milisaniyede 1 veri). Testler sırasında yapılacak aktif güç çıkışı ve frekans verilerine ait kayıtlar için testi gerçekleştiren yetkili firma tarafından sağlanan ve doluluk oranı verisi hariç olmak üzere ilgili sinyalleri harici bağlantı yoluyla ölçebilen kayıt teçhizatının kullanılması esas olup EDT'nin kendi sistemlerinden sağlanan kayıt dosyaları ya da iletişime dayalı veri kayıt yöntemleri kullanılmamalıdır. Harici olarak bağlanacak her bir veri kayıt teçhizatının doğruluk sınıfı en az %0,2 olmalı ve ölçülen değerleri zaman bilgisiyle birlikte kayıt yapabilecek özellikte olmak zorundadır. Test teçhizatının kalibrasyon sertifikası en fazla üç yıllık olmak zorundadır. Veri kayıt teçhizatının gerekli şartları taşıdığı, belgeleri ile birlikte test öncesinde TEİAŞ gözlemcisine ibraz edilir.

(5) Primer Frekans Kontrol Performans Testleri, herhangi bir yazılımsal ve/veya donanımsal simülasyon yöntemi kullanılarak, test edilen EDT'nin şebeke frekansını algılamayacağı şekilde, doğrudan simule edilen hız bilgisinin aşağıdaki Şekil 2.1'de görülen prensiple uygulanması yoluyla gerçekleştirilir.

Test sinyalinin uygulanması sırasında ve test esnasında oluşabilecek beklenmedik durumlara karşı, teçhizat ve personel güvenliği ile ilgili her türlü önlemi almak ilgili EDT'nin sorumluluğundadır.



Şekil 2.1 – Frekans Simülasyonu Uygulama Yöntemi Prensiş Şeması

(6) Primer frekans kontrol performans testleri aşağıda belirtilen adımlar çerçevesinde gerçekleştirilir ve TEİAŞ internet sitesinde yayımlanan rapor şablonuna göre raporlanır.

A.1. Primer Frekans Kontrol Hassasiyet Testi

Test Hedefi

(1) Primer Frekans Kontrol Hassasiyet Testinin hedefi test edilen EDT'nin "sistem yeniden depolama yöntemi" doğrultusunda doluluk oranlarının belirli sınırlar arasında tutulmasıdır. Bu kapsamda, test edilen EDT'nin ölü bant aralığındaki frekans değişimlerinde, aktif güç kapasitesinin belirli bir oranını aşmayacak şekilde çalışabilir yetenekte olduğunun doğrulanması hedeflenmektedir.

Test Aşamaları

(2) Primer Frekans Hassasiyet Testi gerçekleştirilirken EDT üzerinde aşağıdaki işlemler yapılır:

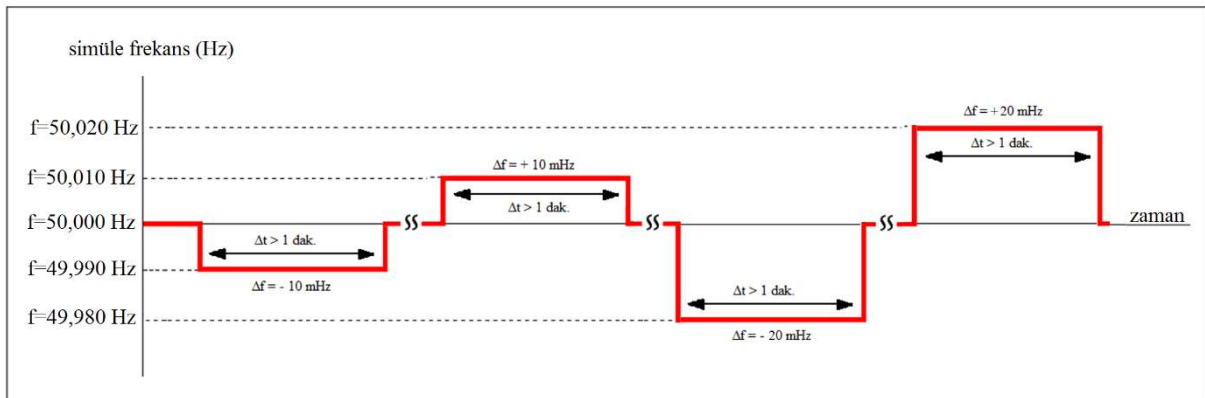
a. EDT, Primer Frekans Kontrol işlevini sağlayacak konuma alınır.

b. Ölü bant değeri 10 (on) mHz olarak ayarlanır.

c. İlgili EDT parametreleri, ölü bant aralığındaki frekans sapmalarında, EDT'nin sisteme verilen veya sistemden çekilen aktif çıkış gücünün, primer frekans kontrol rezervinin %10'unu geçmeyeceği şekilde ayarlanır.

Testler için yapılan ölü bant ve diğer ilgili parametre ayarları, primer frekans kontrol performans testlerinin tüm aşamalarında aynı kalmalı ve değiştirilmemelidir.

(3) Primer Frekans Kontrol Hassasiyet Testi için $\Delta f = -10$ mHz'lik frekans sapması ile 49,99 Hz'lik simule test sinyali basamak değişikliği halinde uygulanır ve bu değer en az 1 dakika muhafaza edilir. Bu süre sonunda nominal frekans değeri 50 Hz'e dönülür ve ardından $\Delta f = +10$ mHz'lik frekans sapması ile 50,01 Hz'lik simule test sinyali basamak değişikliği halinde uygulanır ve bu değer en az 1 dakika muhafaza edilir. Bu süre sonunda nominal frekans değeri 50 Hz'e dönülür ve ardından $\Delta f = \pm 20$ mHz'lik frekans değeri için aynı işlem tekrarlanır. Bu test adımlarına ilişkin uygulama Şekil 2.2'de görüldüğü gibi gerçekleştirilir.



Şekil 2.2. Primer Frekans Kontrol Hassasiyet Testi

Test Sonuçları

(4) Primer Frekans Kontrol Hassasiyet Testi sırasında EDT'nin aktif güç çıkışı, simule frekans, sistem doluluk oranı ve diğer ilgili sinyaller kaydedilir.

Test Kabul Kriterleri

(5) Elektrik depolama sistemlerinin primer frekans kontrol hizmetini katılım sağladıkları süre boyunca yerine getirebilmeleri amacıyla gerçekleştirecekleri “sistem yeniden depolama yöntemi” kapsamında, sistem frekansındaki sapmaların ± 10 mHz’in altında kaldığı süre boyunca EDT’nin sağlayabileceği azami primer frekans kontrol rezerv miktarının %10’unu geçmeyecek şekilde sisteme enerji verebilecek veya sistemden enerji çekebileceklerdir. Bu kapsamda, Primer Frekans Kontrol Hassasiyet Testinin başarılı sayılabilmesi için ± 10 mHz frekans sapmalarının uygulandığı süre boyunca EDT’nin şebekeden çektiği veya şebekeye verdiği aktif güç miktarı, rezerv kapasitesinin %10’unu aşmamalıdır.

(6) Sistem frekansındaki sapmanın +20 mHz olduğu süre boyunca azami primer frekans kontrol rezervinin %9’u ile %11’i arasında sistemden aktif güç çekmeli, -20 mHz olduğu süre boyunca ise azami primer frekans kontrol rezervinin %9’u ile %11’i arasında sisteme aktif güç vermelidir.

A.2. Depolama Kapasitesi Testi

Test Hedefi

(1) Depolama Kapasitesi Testinin hedefi test edilen EDT’nin sahip olduğu enerji/rezerv kapasitesi oranının Primer Frekans Kontrolü için yeter ve gerek seviyede olduğunun doğrulanmasıdır.

Test Aşamaları

(2) Depolama Kapasitesi, aşağıdaki şekilde gerçekleştirilir.

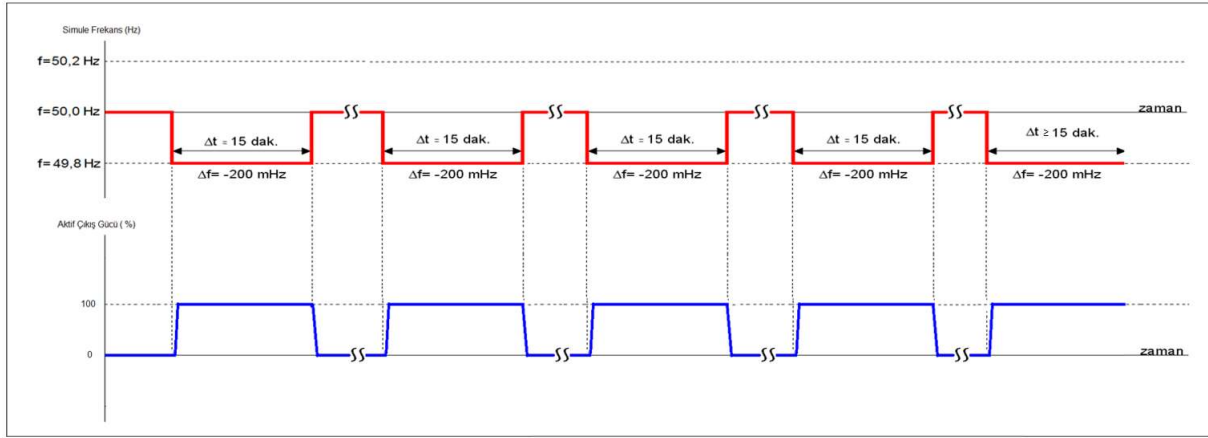
a. EDT doluluk oranı % 100 iken $\Delta f = - 200$ mHz’lik frekans sapması ile $f=49,8$ Hz’lik simule frekans değerinde EDT’nin aktif çıkış gücü, rezerv kapasitesi değerinde olacak şekilde ayarlanır.

b. $\Delta f = - 200$ mHz’lik frekans sapması ile $f = 49,8$ Hz’lik simule test sinyali basamak halinde uygulanır ve bu değer 15 dakika muhafaza edilir. Bu süre sonunda nominal frekans değeri 50 Hz’e dönülür ve EDT’nin çıkış gücü 0 MW değerine gelene kadar beklenir. Ardından tekrar $\Delta f = - 200$ mHz’lik frekans sapması ile $f=49,8$ Hz’lik simule frekans değeri için aynı işlem 3 defa daha tekrarlanır. Tamamlanan dört basamak değişiminin ardından $\Delta f = - 200$ mHz’lik frekans sapması ile $f = 49,8$ Hz’lik simule frekans tekrar uygulanır ve son basamak en az 15 dakika sürecek şekilde bu değer muhafaza edilir.

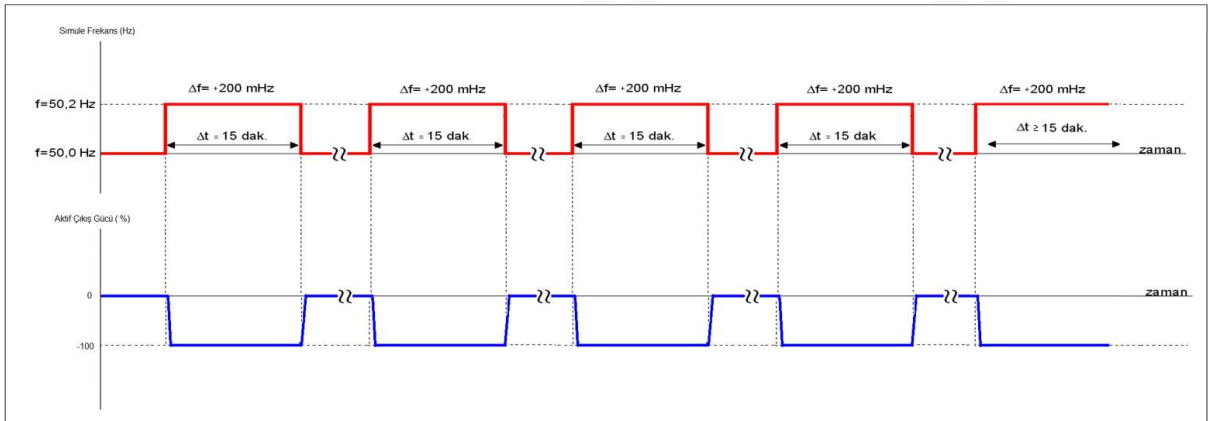
c. EDT doluluk oranı %0 iken $\Delta f = + 200$ mHz’lik frekans sapması ile $f=50,2$ Hz’lik simule frekans değerinde EDT’nin şebekeden çekeceği aktif güç miktarı, rezerv kapasitesi değerinde olacak şekilde ayarlanır.

ç. $\Delta f = + 200$ mHz’lik frekans sapması ile $f = 50,2$ Hz’lik simule test sinyali basamak halinde uygulanır ve bu değer 15 dakika muhafaza edilir. Bu süre sonunda nominal frekans değeri 50 Hz’e dönülür ve EDT’nin çıkış gücü 0 MW değerine gelene kadar beklenir. Ardından tekrar $\Delta f = + 200$ mHz’lik frekans sapması ile $f=50,2$ Hz’lik simule frekans değeri için aynı işlem 3 defa daha tekrarlanır. Tamamlanan dört basamağın ardından $\Delta f = + 200$ mHz’lik frekans sapması ile $f = 50,2$ Hz’lik simule frekans tekrar uygulanır ve son basamak en az 15 dakika

sürecek şekilde bu değer muhafaza edilir. Bu test adımlarına ilişkin uygulama Şekil 2.3 ve Şekil 2.4’de görüldüğü gibi gerçekleştirilmelidir.



Şekil 2.3. Elektrik Depolama Tesisinde Depolanmış Enerjinin Boşaltılması için Simule Frekans Uygulanışı



Şekil 2.4. Elektrik Depolama Tesisine Enerji Depolanması için Simule Frekans Uygulanışı

Test Sonuçları

(3) EDT Depolama Kapasitesi Testi sırasında EDT aktif güç çıkışı, simule frekans, sistem doluluk oranı ve diğer ilgili sinyaller kaydedilir.

Test Kabul Kriterleri

(4) EDT Depolama Kapasitesi Testinin değerlendirilmesi aşağıdaki ölçütlere göre yapılır:

a. ± 200 mHz’lik frekans sapmaları ile ölçülen EDT enerji kapasitesinin, rezerv kapasitesine oranı en az 1,25 olmalıdır.

EK.3. ELEKTRİK DEPOLAMA TESİSLERİNE AİT SEKONDER FREKANS KONTROL PERFORMANS TEST PROSEDÜRLERİ

(1) Sekonder frekans kontrol performans testleri öncesinde, Elektrik Depolama Tesisi (EDT) TEİAŞ SCADA sistemine dahil edilmiş, EDT'nin sekonder frekans kontrolüne katılımı amacıyla EDT'de gerçekleştirilmesi gereken arabirimin/sistemin tasarım dokümanı TEİAŞ'a sunularak TEİAŞ tarafından onaylanmış ve bu sistemin TEİAŞ tarafından onaylanan tasarım dokümanı uyarınca TEİAŞ MYTM'de bulunan Otomatik Üretim Kontrol (AGC) Programının gerekliliklerine tam uyumlu olarak gerçekleştirilmiş olması gerekir.

(2) Sekonder Frekans Kontrol Performans Testleri için EDT'nin MW değeri olarak maksimum SFK limiti (MAXC) ve minimum SFK limiti (MINC) değerleri, EDT'nin primer frekans kontrolü için kullanacağı rezerv hariç olmak üzere, EDT'nin sekonder frekans kontrolü için çalışabileceği limitler dikkate alınarak hesaplanır. Dolayısıyla, Sekonder Frekans Kontrolüne katılması planlanan EDT için ayarlanabilir ve elle girilebilir yapıda tasarlanmış ayrı ayrı minimum ve maksimum limitler tanımlanmış olmak zorundadır. EDT'nin maksimum SFK limiti (MAXC) ve minimum SFK limiti (MINC) değerleri, sekonder frekans kontrolüne katılım için planlanan en büyük aralık sağlanacak şekilde ayarlanır. EDT için ayarlanan bu aralık "Azami Sekonder Frekans Kontrol Rezerv Kapasitesi (RSA)" olarak belirlenir.

(3) Sekonder Frekans Kontrolüne katılması planlanan EDT'nin sekonder frekans kontrolü için belirlenen maksimum SFK limiti (MAXC) ve minimum SFK limiti (MINC) değerleri ile sekonder frekans kontrol işletme durumları (Auto/Manual) dikkate alınarak doğru bir şekilde hesaplandığı, gerçekleştirilecek testler ile kontrol edilir.

(4) Sekonder Frekans Kontrolüne katılması planlanan EDT'nin, yüklenme hızı oranı ile çalışmasını sağlayabileceği uygun bir rampa ya da eğim işlevselliği olmalı ve yüklenme hızı oranı ayarlanabilir yapıda olmak zorundadır.

(5) Sekonder frekans kontrol hizmeti sunan EDT'ler testler sonucunda belirlenen yüklenme hızına uygun olarak istenen üretim düzeyine erişilmelidir. EDT'nin yüklenme hızı oranı nominal aktif gücün saniyede %2'si olmalıdır. Test koşullarında yüklenme hız oranında $\pm\%10$ 'luk toleranslar dahilinde bir sapma kabul edilebilir.

(7) Testler sırasında EDT parametreleri normal işletme değerleri dahilinde kalmalı, testler nedeniyle, EDT parametreleri (basınçlar, sıcaklıklar, gerilim ve benzeri) teçhizatın güvenli kullanımı için mevcut normal işletme şartlarındaki sınırları aşmamalı ve kısıtlayıcı etkisi olmamalıdır. Testin ya da test edilen EDT'nin durmasına yol açabilecek herhangi bir ilave koruma mekanizması kullanılmamalıdır.

(8) Sekonder Frekans Kontrolü performans testlerinin yapıldığı EDT'de, EDT'nin nominal aktif gücüne (Pn) ulaşmasına müsaade etmeyen çevre şartları, sıcaklık ve benzeri etkenler gibi durumlarda, testler sırasındaki koşullara göre ulaşılabilen maksimum aktif çıkış gücü dikkate alınarak testler gerçekleştirilmelidir.

(9) Sekonder frekans kontrol performans testleri aşağıda belirtilen adımlar çerçevesinde gerçekleştirilir ve raporlanır.

Test Hedefi

(10) Sekonder Frekans Kontrolüne katılacak ve TEİAŞ MYTM'de bulunan Otomatik Üretim Kontrol (AGC) Programı aracılığıyla SCADA sistemi üzerinden ayar değeri gönderilecek

EDT’de kurulan Sekonder Frekans Kontrol Sisteminin/Arabiriminin istenen fonksiyonları ve belirlenen performans ölçütlerini sağlayıp sağlamadığı tespit edilir. Aşağıda belirtilen test adımları sekonder frekans kontrolüne ilk defa katılacak EDT için gerçekleştirilecek olup sekonder frekans kontrol tekrar testleri ve sekonder frekans kontrol rezerv kapasitesi artırımı testleri sırasında söz konusu testlerden sadece TEİAŞ’ın uygun gördüğü test adımları gerçekleştirilecektir.

Test Aşamaları

(11) Sekonder frekans kontrol performans testlerinde izlenecek temel test adımları aşağıdaki gibidir.

a) EDT Limitlerinin Hesaplanmasının Kontrolü

EDT limitlerinin (MAXC, MINC, MAXCpr ve MINCpr) hesaplanmasının EDT limitleri, fiili üretimleri, çalışma konumları ve PFCO durumları dikkate alınarak yapıldığı testler sırasında kontrol edilir.

b) Yüklenme Hızı Testleri

(12) Yüklenme hızı testleri, EDT primer frekans kontrolüne katılırken ve bu EDT primer frekans kontrolüne katılmadan olmak üzere iki ayrı işletme durumunda yük alma ve yük atma yönünde yapılır.

Bu işletme durumlarında izlenecek temel test adımları aşağıda verilmektedir:

b.1. Primer Frekans Kontrol İşletimi Devre Dışı İken Yük Atma Hızı Testi (PFCO = OFF)

Testlere başlamadan önce, ilgili EDT’nin hizmeti sunabileceği maksimum SFK limiti (MAXC) ve minimum SFK limiti (MINC) değerleri, EDT’nin primer frekans kontrol rezerv miktarları ayrılmaksızın, azami sekonder frekans kontrol rezerv kapasitesi (RSA) sağlanacak şekilde ve EDT’nin sekonder frekans kontrolü için çalışabileceği limitlerin elle girilmesi yoluyla ayarlanır. Belirlenmiş olan bu MAXC ve MINC değerleri primer frekans kontrol işletimi devre dışı iken yük alma hızı oranı testinde de kullanılır.

- i. Performans Testleri gerçekleştirilecek ilgili EDT’nin toplam aktif güç çıkışı MAXC değerine ayarlanır ve EDT bu seviyede kararlı halde çalışmaya bırakılır.
- ii. MYTM’de bulunan AGC programı vasıtasıyla ilgili EDT’ye gönderilecek "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri"nin miktarı, ilgili EDT’nin MAXC değerine ayarlanır.
- iii. Uzak Güç Talebinin MAXC olarak ayarlanan değerinin EDT kontrol sisteminde doğru bir şekilde alındığı ve görüntülendiği kontrol edilir.
- iv. EDT kontrol sisteminden gönderilen "Uzak Güç Talebi Geri Bildirim Değeri" sinyalinin MYTM’de doğru bir şekilde görüntülendiği kontrol edilir.
- v. Test edilen ilgili EDT’nin işletme durumu "Auto" konumuna, sekonder frekans kontrol işletme durumu da "Remote" konumuna alınır.
- vi. Test edilen ilgili EDT, MAXC’de çalışmaya devam ederken, MYTM’de bulunan AGC programı vasıtasıyla EDT’ye minimum SFK limiti değeri olan MINC "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri" olarak gönderilir.

- vii. İlgili EDT'nin toplam aktif güç çıkışı değerinin, MYTM'de bulunan AGC programı vasıtasıyla gönderilen hedef çıkış gücü seviyesine ulaşması ve ulaştığı bu çıkış gücü seviyesini en az 3 dakika boyunca kararlı bir durumda muhafaza edebilmesi beklenir.

b.2. Primer Frekans Kontrol İşletimi Devre Dışı İken Yük Atma Hızı Oranı Testi (PFCO = OFF)

Bu test sırasında ilgili EDT'nin maksimum SFK limiti (MAXC) ve minimum SFK limiti (MINC) değerleri, primer frekans kontrol işletimi devre dışı iken Yük Atma Hızı testinde kullanılmış olan değerlere ayarlanmalıdır.

- i. İlgili EDT'nin toplam aktif güç çıkışı MINC değerine ayarlanacak ve EDT bu seviyede kararlı halde çalışmaya bırakılır.
- ii. MYTM'de bulunan AGC programı vasıtasıyla ilgili EDT'ye gönderilecek "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri"nin miktarı, ilgili EDT'nin MINC değerine ayarlanır.
- iii. Uzak Güç Talebinin MINC olarak ayarlanan değerinin EDT kontrol sisteminde doğru bir şekilde alındığı ve görüntülediği kontrol edilir.
- iv. EDT kontrol sisteminden gönderilen "Uzak Güç Talebi Geri Bildirim Değeri" sinyalinin MYTM'de doğru bir şekilde görüntülediği kontrol edilir.
- v. Test edilen ilgili EDT'nin işletme durumu "Auto" konumuna, sekonder frekans kontrol işletme durumu da "Remote" konumuna alınır.
- vi. Test edilen ilgili EDT, MINC'de çalışmaya devam ederken, MYTM'de bulunan AGC programı vasıtasıyla EDT'ye maksimum SFK limiti değeri olan MAXC "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri" olarak gönderilir.
- vii. İlgili EDT'nin toplam aktif güç çıkışı değerinin, MYTM'de bulunan AGC programı vasıtasıyla gönderilen hedef çıkış gücü seviyesine ulaşması ve ulaştığı bu çıkış gücü seviyesini en az 3 dakika boyunca kararlı bir durumda muhafaza edebilmesi beklenir.

b.3. Primer Frekans Kontrol İşletimi Devrede İken Yük Atma Hızı Oranı Testi (PFCO = ON)

Bu testler Primer Frekans Kontrol Hizmetine katılmayan EDT'ler için gerçekleştirilmeyecek olup, teste başlamadan önce ilgili EDT'de primer frekans kontrol işletimi devreye alınır. Primer Frekans Kontrol Rezerv Miktarı (RP) TEİAŞ'ın uygun göreceği bir değere ayarlanır.

Test edilen ilgili EDT'nin primer frekans kontrollü iken maksimum PFK limiti değeri $MAXC_{pr}$ ve primer frekans kontrollü iken minimum PFK limiti değeri $MINC_{pr}$, EDT'nin primer frekans kontrol rezerv miktarları dikkate alınarak aşağıdaki formüle göre hesaplanır:

$$MAXC_{pr} = MAXC + RP$$

$$MINC_{pr} = MINC - RP$$

Hesaplanan bu değerler primer frekans kontrollü iken sekonder frekans kontrol rezerv aralığı RSA_{pr} sağlanacak şekilde EDT'nin sekonder frekans kontrolü için çalışabileceği limitlerin elle girilmesi yoluyla ayarlanır.

- i. Performans Testleri gerçekleştirilecek ilgili EDT'nin toplam aktif güç çıkışı MAXC değerine ayarlanır ve ilgili EDT bu seviyede kararlı halde çalışmaya bırakılır.
- ii. MYTM'de bulunan AGC programı vasıtasıyla ilgili EDT'ye gönderilecek "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri"nin miktarı, ilgili EDT'nin MAXC değerine ayarlanır.
- iii. Uzak Güç Talebinin MAXC olarak ayarlanan değerinin EDT kontrol sisteminde doğru bir şekilde alındığı ve görüntülediği kontrol edilir.
- iv. EDT kontrol sisteminden gönderilen "Uzak Güç Talebi Geri Bildirim Değeri" sinyalinin MYTM'de doğru bir şekilde görüntülediği kontrol edilir.
- v. Karşılıklı doğrulama işlemleri tamamlandıktan sonra, test edilen ilgili EDT'nin işletme durumu "Auto" konumuna, sekonder frekans kontrol işletme durumu da "Remote" konumuna alınır.
- vi. Test edilen ilgili EDT, MAXC'de çalışmaya devam ederken, MYTM'de bulunan AGC programı vasıtasıyla EDT'ye minimum SFK limiti değeri olan MINC "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri" olarak gönderilir.
- vii. İlgili EDT'nin toplam aktif güç çıkışı değerinin, MYTM'de bulunan AGC programı vasıtasıyla gönderilen hedef çıkış gücü seviyesine ulaşması ve ulaştığı bu çıkış gücü seviyesini en az 3 dakika boyunca kararlı bir durumda muhafaza edebilmesi beklenir.

b.4. Primer Frekans Kontrol İşletimi Devrede İken Yük Alma Hızı Oranı Testi (PFCO = ON)

Bu testler Primer Frekans Kontrol Hizmetine katılmayan EDT'ler için gerçekleştirilmeyecek olup, teste başlamadan önce ilgili EDT'de primer frekans kontrol işletimi devreye alınır. Primer Frekans Kontrol Rezerv Miktarı TEİAŞ'ın uygun gördüğü değere ayarlanır.

Bu test sırasında ilgili EDT'nin maksimum PFK limiti $MAXC_{pr}$ ve minimum SFK limiti $MINC_{pr}$ değerleri, primer frekans kontrolün devrede olduğu Yük Atma Hızı testinde kullanılmış olan değerlere ayarlanmalıdır.

- i. İlgili EDT'nin toplam aktif güç çıkışı MINC değerine ayarlanır ve EDT bu seviyede kararlı halde çalışmaya bırakılır.
- ii. MYTM'de bulunan AGC programı vasıtasıyla ilgili EDT'ye gönderilecek "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri"nin miktarı, ilgili EDT'nin MINC değerine ayarlanır.
- iii. Uzak Güç Talebinin MINC olarak ayarlanan değerinin EDT kontrol sisteminde doğru bir şekilde alındığı ve görüntülediği kontrol edilir.
- iv. EDT kontrol sisteminden gönderilen "Uzak Güç Talebi Geri Bildirim Değeri" sinyalinin MYTM'de doğru bir şekilde görüntülediği kontrol edilir.
- v. Test edilen ilgili EDT'nin işletme durumu "Auto" konumuna, sekonder frekans kontrol işletme durumu da "Remote" konumuna alınır.
- vi. Test edilen ilgili EDT, MINC'de çalışmaya devam ederken, MYTM'de bulunan AGC programı vasıtasıyla EDT'ye maksimum SFK limiti değeri olan MAXC "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri" olarak gönderilir.

- vii. İlgili EDT'nin toplam aktif güç çıkışı değerinin, MYTM'de bulunan AGC programı vasıtasıyla gönderilen hedef çıkış gücü seviyesine ulaşması ve ulaştığı bu çıkış gücü seviyesini en az 3 dakika boyunca kararlı bir durumda muhafaza edebilmesi beklenir.

c) Alarm ve Durum Bilgileri Testleri

(13) Sekonder Frekans Kontrol Performans Testleri gerçekleştirilecek ilgili EDT'nin alarm ve durum bilgilerinin aşağıdaki Tablo-1'de belirtildiği şekilde EDT'de doğru bir şekilde üretildiği ve bu bilgilerin TEİAŞ Yük Tevzi Merkezine gönderildiği test edilir. Bu alarmlardan LMAX, LMIN ve LPWR alarmları EDT sadece REMOTE konumunda iken TEİAŞ SCADA sistemine gönderilmelidir.

Minimum SFK limiti Alarmı (Plant at Minimum Limit)	(LMIN)	0= MIN	1= OK
Maksimum SFK limiti Alarmı (Plant at Maximum Limit)	(LMAX)	0= MAX	1= OK
EDT SFK Yerel İşletim Durumu (Plant in Local Control)	(LLOC)	1= LOCAL	0 = LOCAL OFF
EDT SFK Uzak İşletim Durumu (Plant in Remote Control)	(LREM)	1= REMOTE	0 = REMOTE OFF
EDT SFK El ile İşletim Durumu (Plant in Manual Control)	(LMAN)	1= MANUAL	0 = MANUAL OFF
LFC Sistemi Mikro-İşlemci Arızası Alarmı (LFC Micro Processor Failure Alarm)	(LMIC)	1= FAILURE	0 = OK
Güç Uyumsuzluk Alarmı (Local Power Mismatch)	(LPWR)	1= OK	0 = MISMATCH
EDT SFK İşletim Durumu (EDT Unit Mode)	(AUTO / MANUAL)	1= AUTO	0= MANUAL
EDT Primer Frekans Kontrol İşletim Durumu (Primary Frequency Control in Operation)	(PFCO)	1= OFF	0= ON

Tablo-1: Alarm ve durum bilgileri

c.1. EDT SFK Uzak İşletim Durumu Testi (LREM)

Bu test aşamasında uygulanacak adımlar aşağıdaki gibidir:

- i. İlgili EDT'nin işletme durumu "AUTO" konumuna, sekonder frekans kontrol işletme durumu da "REMOTE" konumuna alınır. Bu bilgilerin MYTM'de doğru bir şekilde görüldüğü kontrol edilir.

c.2. EDT SFK Yerel İşletim Durumu Testi (LLOC)

Bu test aşamasında uygulanacak adımlar aşağıdaki gibidir:

- i. İlgili EDT'nin sekonder frekans kontrol işletme durumu "LOCAL" konumuna alınır ve bu bilginin MYTM'de doğru bir şekilde görüldüğü kontrol edilir.

c.3. EDT SFK El ile İşletim Durumu Testi (LMAN)

Bu test aşamasında uygulanacak adımlar aşağıdaki gibidir:

- i. İlgili EDT'nin sekonder frekans kontrol işletme durumu "MANUAL" konumuna alınır ve bu bilginin MYTM'de doğru bir şekilde görüldüğü kontrol edilir.

c.4. Maksimum SFK Limiti Alarmı Testi (LMAX)

Maksimum SFK Limiti Alarm Testi için uygulanacak test adımları aşağıdaki gibidir:

- i. İlgili EDT'nin işletme durumu "AUTO" konumuna, sekonder frekans kontrol işletme durumu da "REMOTE" konumuna alınır.
- ii. EDT kontrol sisteminden EDT için gönderilen "MAXC" değerinin MYTM'de doğru bir şekilde görüldüğü kontrol edilir.
- iii. MYTM'de bulunan AGC programı aracılığıyla EDT'nin o anki üretim değeri ayar değeri olarak gönderilir. Bu değer, EDT kontrol sisteminde doğru bir şekilde görüldüğü ve benzer şekilde, EDT kontrol sisteminden gönderilen EDT "Uzak Güç Talebi Geri Bildirim Değeri"nin de MYTM'de doğru bir şekilde görüldüğü kontrol edilir.
- iv. EDT normal şartlarda çalışmasına devam ederken MYTM'de bulunan AGC programı aracılığıyla "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri" olarak ilgili EDT'ye "MAXC" değeri gönderilir.
- v. EDT'nin üretim değeri, "MAXC – (%1 x RSA)" değerine ulaştığında ve bu değer üzerinde olduğunda EDT kontrol sisteminde LMAX sinyalinin "MAXIMUM" olarak üretildiği ve MYTM'de de bu şekilde görüldüğü kontrol edilir.
- vi. "MAXC - (%50 x RSA)" değeri, MYTM'de bulunan AGC programı aracılığıyla "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri" olarak ilgili EDT'ye gönderilir. EDT'nin üretim değeri, "MAXC – (%1 x RSA)" değerinin altına düştüğünde EDT kontrol sisteminde LMAX sinyalinin "OK" olarak üretildiği ve MYTM'de de bu şekilde görüldüğü kontrol edilir.

c.5. Minimum SFK Limiti Alarmı Testi (LMIN)

Minimum SFK Limiti Alarm Testi için uygulanacak test adımları aşağıdaki gibidir:

- i. İlgili EDT'nin işletme durumu "AUTO" konumuna, sekonder frekans kontrol işletme durumu da "REMOTE" konumuna alınır.
- ii. EDT kontrol sisteminden EDT için gönderilen "MINC" değerinin MYTM'de doğru bir şekilde görüldüğü kontrol edilir.
- iii. MYTM'de bulunan AGC programı aracılığıyla EDT'nin o anki üretim değeri ayar değeri olarak gönderilir. Bu değer, EDT kontrol sisteminde doğru bir şekilde görüldüğü ve benzer şekilde, EDT kontrol sisteminden gönderilen EDT "Uzak Güç Talebi Geri Bildirim Değeri"nin de MYTM'de doğru bir şekilde görüldüğü kontrol edilir.
- iv. EDT normal şartlarda çalışmasına devam ederken MYTM'de bulunan AGC programı aracılığıyla "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri" olarak ilgili EDT'ye "MINC" değeri gönderilir.
- v. EDT'nin üretim değeri, "MINC + (%1 x RSA)" değerine ulaştığında ve bu değer altındayken EDT kontrol sisteminde LMIN sinyalinin "MINIMUM" olarak üretildiği ve MYTM'de de bu şekilde görüldüğü kontrol edilir.
- vi. "MINC + (%50 x RSA)" değeri, MYTM'de bulunan AGC programı aracılığıyla "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri" olarak ilgili EDT'ye gönderilir. EDT'nin üretim değeri, "MINC + (%1 x RSA)" değerinin üzerine çıktığında EDT kontrol sisteminde LMIN sinyalinin "OK" olarak üretildiği ve MYTM'de de bu şekilde görüldüğü kontrol edilir.

c.6. Güç Uyumsuzluk Alarmı Testi (LPWR)

İlgili EDT'nin MAXC ve MINC değerleri, EDT'nin primer frekans kontrol rezerv miktarları ayrılmaksızın azami sekonder frekans kontrol aralığı (RSA) sağlanacak şekilde ayarlanır.

Güç Uyumsuzluk Alarmı Testi için uygulanacak test adımları aşağıdaki gibidir:

- i. İlgili EDT'nin işletme durumu "AUTO" konumuna, sekonder frekans kontrol işletme durumu da "REMOTE" konumuna alınır.
- ii. EDT kontrol sisteminden EDT için gönderilen "MAXC" ve "MINC" değerlerinin MYTM'de doğru bir şekilde görüldüğü kontrol edilir.
- iii. MYTM'de bulunan AGC programı aracılığıyla EDT'nin MAXC ile MINC'nin ortalaması $((MAXC + MINC) / 2)$ ayar değeri olarak gönderilir ve çıkış gücünün bu seviyede kararlı hale gelmesi beklenir.
- iv. EDT bu durumda çalışmaya devam ederken, MYTM'den uygun "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri" gönderilerek EDT üretimi ile gönderilen "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri" arasında (%10 x RSA) değerinden büyük fark oluşması sağlanır. Bu durumda EDT kontrol sisteminde LPWR sinyalinin "MISMATCH" olarak üretildiği ve MYTM'de de bu şekilde görüldüğü kontrol edilir.
- v. MYTM'den tekrar uygun "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri" gönderilerek EDT üretimi ile gönderilen "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri" arasında (%10 x RSA) değerinden küçük fark oluşması sağlanır. Bu durumda EDT kontrol sisteminde LPWR sinyalinin "OK" olarak üretildiği ve MYTM'de de bu şekilde görüldüğü kontrol edilir.

c.7. Mikro-işlemci Arızası Alarmı Testi (LMIC)

Test edilecek ilgili EDT'ye ait "LFC Mikro-İşlemci Arızası (LMIC)" sinyali, fiili arıza oluşturulamayacağı için benzetim yolu ile kontrol edilecektir.

Bu test aşamasında uygulanacak adımlar aşağıdaki gibidir:

- i. Yapılan arıza benzetimi sonucunda EDT kontrol sisteminin "LMIC" sinyalini "FAILURE" olarak ürettiği ve bu bilginin MYTM'de doğru bir şekilde görüldüğü kontrol edilir.
- ii. Yapılan arıza benzetiminin sona erdirilmesi durumunda ise EDT kontrol sisteminin "LMIC" sinyalini "OK" olarak ürettiği ve bu bilginin MYTM'de doğru bir şekilde görüldüğü kontrol edilir.

d) İzleme Testi

(14) Testlere başlamadan önce, ilgili EDT'nin hizmeti sunabileceği maksimum SFK limiti (MAXC) ve minimum SFK limiti (MINC) değerleri, EDT'nin primer frekans kontrol rezerv miktarları ayrılmaksızın, azami sekonder frekans kontrol rezerv kapasitesi (RSA) sağlanacak şekilde, EDT'nin sekonder frekans kontrolü için çalışabileceği limitlerin elle girilmesi yoluyla ayarlanır. Test edilen ilgili EDT'nin işletme durumu "Auto" konumuna, sekonder frekans kontrol işletme durumu da "Remote" konumuna alınır. MYTM'de bulunan AGC Programı da "test" modundan "automatic" konumuna alınarak ilgili EDT'nin sekonder frekans kontrolüne uygun bir şekilde katılıp katılmadığı TEİAŞ SCADA sisteminde en az 2 saat izlenir.

e) Batarya Enerji Kapasitesi Testi

(15) Test edilen ilgili EDT'nin işletme durumu "Auto" konumuna, sekonder frekans kontrol işletme durumu da "Remote" konumuna alınır. MYTM'de bulunan AGC Programı "test" modunda EDT'nin batarya doluluk oranı %100 iken EDT'ye uzak güç talebi ayar değeri (Pset RPD) olarak maksimum SFK limiti (MAXC) değeri gönderilir ve EDT'nin batarya doluluk oranının %0'a ne kadar sürede ulaştığı belirlenir. Aynı şekilde EDT'nin batarya doluluk oranı %0 iken EDT'ye uzak güç talebi ayar değeri (Pset RPD) olarak minimum SFK limiti (MINC) değeri gönderilir ve EDT'nin batarya doluluk oranının %100'e ne kadar sürede ulaştığı belirlenir.

Test Sonuçları

(16) Sekonder Frekans Kontrol Performans Testleri sırasında, gerçekleştirilecek test adımına göre aşağıdaki sinyallerin yanı sıra, gerekli görülebilecek diğer sinyallerin de kayıtları alınır;

- i. Aktif Güç Çıkışı Brüt Değerleri
- ii. Uzak Güç Talebi Ayar Değeri (Pset RPD)
- iii. Uzak Güç Talebi Geri Bildirim Değeri (Pset Geri Bildirim)
- iv. Maksimum SFK Limiti Değeri (MAXC)
- v. Minimum SFK Limiti Değeri (MINC)
- vi. Batarya Doluluk Oranı (%)

- vii. Alarm ve Durum Bilgileri;
 - Maksimum SFK Limiti Alarmı (LMAX)
 - Minimum SFK Limiti Alarmı (LMIN)
 - Mikro-İşlemci Arızası Alarmı (LMIC)
 - Güç Uyumsuzluk Alarmı (LPWR)
 - EDT İşletme Durumu (Auto/Manual)
 - Sekonder Frekans Kontrol İşletim Durumu (LREM, LMAN, LLOC)
 - Primer Frekans Kontrol İşletim Durumu (PFCO)

(17) Sekonder frekans kontrol performans testleri neticesinde hazırlanacak test raporunda, asgari aşağıdaki test sonuçlarının yer alması esastır:

- i. Test edilen EDT'ye gönderilen ayar değeri (Pset RPD) uyarınca, EDT'de gerçekleşen tepkinin grafiği, EDT primer frekans kontrolüne katılırken ve bu EDT primer frekans kontrolüne katılmadan olmak üzere her iki işletme durumu için test aşamaları bölümünde belirtilmiş olan yüklenme hızı testlerinin her biri için oluşturulur
- ii. MYTM'de bulunan AGC programı "automatic" konumda iken AGC programı vasıtasıyla en az 2 saat boyunca gönderilen uzak güç talebi ayar değeri (Pset RPD) uyarınca, EDT'de gerçekleşen tepkinin grafiği,
- iii. "Yüklenme Hızı",

Yüklenme hızı, EDT'nin toplam aktif güç çıkışının "Pset RPD" sinyali doğrultusunda değişmeye başladığı andan itibaren hedef çıkış gücüne ulaştığı ana kadar geçen süre içerisinde gerçekleşen yük değişiminin bu süreye oranıdır.

- iv. İlgili EDT'ye "Uzak Güç Talebi Ayar Değeri (Pset RPD)" gönderildiği an ile EDT'nin toplam aktif güç çıkışının " Pset RPD " sinyali doğrultusunda değişmeye başladığı ana kadar geçen süre olan "Gecikme Süresi".
- v. Tepki Süresi, İlgili EDT tepki vermeye başladığı andan toplam aktif güç çıkışının hedef çıkış gücüne ulaşma anına kadar geçen süredir.
- vi. EDT'nin batarya doluluk oranının %0'dan %100'e çıkma süresi ile, EDT'nin batarya doluluk oranının %100'den %0'a inme süresi.
- vii. Aşağıdaki Tablo-2 ve Tablo-3'ün "PFK ON" ve "PFK OFF" konumlarındaki Yük Alma ve Yük Atma testlerinde elde edilen sonuçlara göre ayrı ayrı doldurulması gerekmektedir.

EDT Adı	Yük Alma Hızı (MW/dakika)	Yük Atma Hızı (MW/dakika)	Batarya Doluluk Oranının %0'dan %100'e Çıkma Süresi (saat ve dakika)	Batarya Doluluk Oranının %0'dan %100'e Çıkma Süresi (saat ve dakika)

Tablo-2: Yük alma ve yük atma hızları

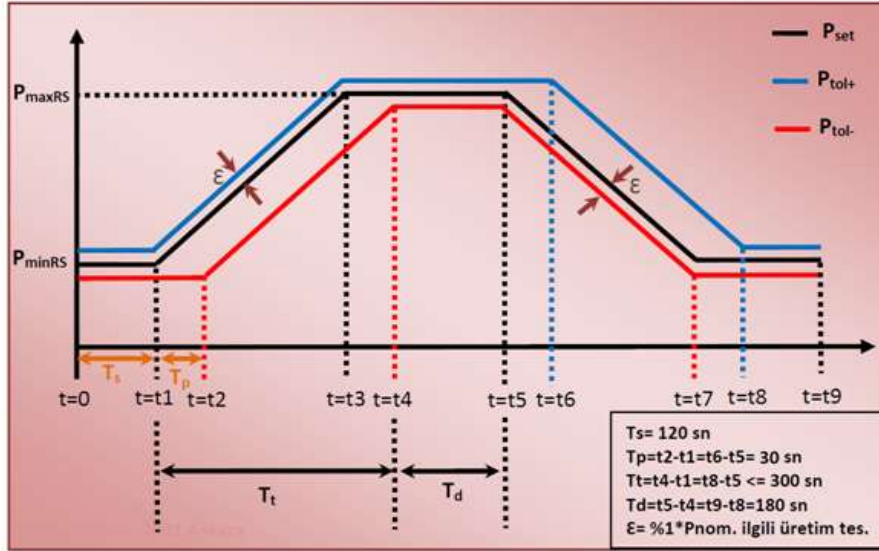
EDT Adı	Minimum SFK Limiti (MW)	Maksimum SFK Limiti (MW)

Tablo-3: Sekonder frekans kontrol aralığı

- viii. EDT’de kurulan Otomatik Üretim Kontrolü Sistemi/Arabirimi İnsan Makine Arayüzünde (HMI) aşağıdaki bilgilerin görüntülediği kontrol edilir:
- AGC kontrol blok diyagramı,
 - AGC sisteminin çalışma modu,
 - Ayar değeri,
 - Lokal ayar değeri (Operatörler tarafından elle girilebilir olacaktır),
 - Sekonder frekans kontrol limitleri (Operatörler tarafından elle girilebilir olacaktır),
 - EDT sekonder ve primer frekans kontrol maksimum ve minimum limit değerleri (MAXC, MINC, MAXC_{pr} ve MINC_{pr}),
 - EDT sekonder frekans kontrol bandı,
 - AGC Sistemine/Ara birimine ilişkin alarmlar,
 - Ayrılan toplam primer frekans kontrol rezervi,
 - EDT’nin primer frekans kontrolüne katılım durumu sinyali (PFCO),
 - EDT yük alma /atma hızları,
 - Toplam EDT üretimi,
 - Kontrol hatası (Ayar değeri ile EDT üretimi arasındaki fark).
 - Batarya Doluluk Oranı

Test Kabul Kriterleri

(18) TEİAŞ tarafından MYTM’de bulunan Otomatik Üretim Kontrol (AGC) sistemi üzerinden test edilen EDT’ye gönderilen ayar değeri uyarınca, primer frekans kontrol işletimi devre dışı iken yük alma hızı oranı testinde elde edilen verilere göre oluşturulan EDT’de gerçekleşen tepkinin grafiği aşağıdaki Şekil 3.1’de gösterilen toleranslar dahilinde olmak zorundadır. Grafikte yer alan “Ts” testlere başlamadan önce bekleme süresini, “Tp” maksimum tepki süresini, “Tt” üretim tesisinin azami Sekonder Frekans Kontrol Rezerv Kapasitesini sağlamak adına gerçekleştirilen yük alma/yük atma işlemlerinin maksimum süresini, “Td” minumum kararlı bekleme süresini ifade etmektedir.



Şekil 3.1: Test kabul kriteri grafiği

(19) Test edilen alarm ve konum bilgileri üretim tesisinde doğru bir şekilde üretildikten sonra TEİAŞ Yük Tevzi Merkezine doğru bir şekilde gönderilmeli, Sekonder Frekans Kontrolü'ne katılacak test edilen EDT'nin iletişim altyapısı bu hizmeti sunmaya yeterli olmak zorundadır.

EK.4. ELEKTRİK DEPOLAMA TESİSLERİ İÇİN REAKTİF GÜÇ DESTEK HİZMETİ PERFORMANS TEST PROSEDÜRLERİ

(1) Elektrik Depolama Tesisleri (EDT) İçin Reaktif Güç Destek Hizmeti Performans Testleri EDT'nin sisteme bağlantı noktasında/noktalarında gerçekleştirilecek ve bu testlere ilişkin reaktif güç destek hizmeti performans test sertifikası ve test raporu tesis bazında hazırlanacaktır. Reaktif güç destek hizmeti performans testi öncesinde aşağıdaki koşulların sağlanması gereklidir.

(2) Reaktif güç destek hizmeti performans testleri öncesinde EDT sahibi tüzel kişi tarafından ilgili Bölgesel Yük Tevzi Merkezi ve/veya TEİAŞ MYTM'den onay alınmış olması gerekmektedir.

(3) EDT'ler için reaktif güç destek hizmeti performans testleri, Reaktif Güç Kapasite Testlerinden oluşmaktadır.

(4) Testler esnasında oluşacak gerilim değişimlerinin sistem güvenliğini tehdit etmemesi ve sistem geriliminin test için daha uygun seviyelere (0,95pu – 1,05pu) getirilmesi amacıyla, test öncesinde BYTM ile iletişime geçilerek gerekli koordinasyon sağlanır.

(5) Testler sırasında EDT'nin ilgili yan hizmet anlaşma metinlerinde tanımlı zorunlu reaktif güç değerlerine tam olarak ulaşılabilmesine olanak sağlaması açısından, bara geriliminin durumu göz önüne alınarak, ilgili teste aşırı ikazlı çalışma ya da düşük ikazlı çalışma ile başlanmasına özellikle dikkat edilmelidir. BYTM koordinasyonunda ilgili bölge olanakları test edilen tesis için en uygun bara gerilimi koşullarının sağlanması için kullanılır.

(6) Test edilecek EDT'nin kabul tutanaklarında veya tedarik lisansında belirtilmiş olan nominal aktif güç değeri (MW), çevirici nominal görünür gücü (MVA), EDT'de kullanılan teknolojileri, varsa ana transformatör bilgileri (yükte kademe değiştirici olup

olmadığı, kademe oran ve sayısı), bara gerilimini regüle etmek için kullanılan kontrol yapısı blok şeması ve tüm ilgili koruma sistemleri parametreleri test öncesinde elde edilecek ve bu bilgiler, test raporuna eklenir.

(7) Veri kayıt cihazı, ölçülen değerleri, zaman bilgisiyle kayıt edebilecek özellikte olmak zorundadır.

(8) Reaktif Güç Kapasite Testlerinde kullanılan veri kayıt teçhizatının doğruluk sınıfı en az %0,2 olmak zorundadır. Test teçhizatının kalibrasyon sertifikası en fazla üç yıllık olmak zorundadır. Veri kayıt teçhizatının gerekli şartları taşıdığı, belgeleri ile birlikte test öncesinde TEİAŞ gözlemcisine ibraz edilir.

(9) Performans testleri tamamlandıktan sonra Reaktif Güç Destek Hizmeti Performans Test Tutanağı doldurularak teste katılan taraflarca imzalanmalıdır.

E.4.1 Reaktif Güç Kapasite Testleri

Test Hedefi

(10) Bu testin hedefi, EDT'nin, kurulu gücünde 0.9 güç faktörüne tekabül eden reaktif güç kapasitesinin sağlandığının doğrulanmasıdır.

Test Aşamaları

(11) Bu test, sisteme bağlantı noktasında, EDT'nin kurulu gücünün %100'ü kadar sisteme enerji verirken ve sistemden enerji depolarken olmak üzere, iki durum için gerçekleştirilir.

(12) Belirtilen çalışma noktalarının her birinde ayrı ayrı gerçekleştirilecek temel test adımları aşağıda belirtilmiştir.

a) Aşırı İkazlı Reaktif Güç Kapasite Testi

1.Reaktif güç kontrolcüsüne, toplam reaktif çıkış gücü 0 (sıfır) MVar olacak şekilde referans değer uygulanır.

2.Toplam reaktif çıkış gücü, kararlı duruma geldikten sonra, EDT'nin aşırı ikazlı zorunlu reaktif çıkış gücü değerine TEİAŞ tarafından belirlenen tolerans dahilinde ulaşana kadar; referans değeri arttırılır.

3.Toplam reaktif çıkış gücü, aşırı ikazlı zorunlu reaktif çıkış gücü değerine TEİAŞ tarafından belirlenen tolerans dahilinde ulaştıktan sonra bu değerde 10 dakika kararlı bir şekilde çalıştığı gözlemlendikten sonra aşırı ikazlı reaktif güç kapasite testi sonlandırılır.

b) Düşük İkazlı Reaktif Güç Kapasite Testi

1. Reaktif güç kontrolcüsüne, toplam reaktif çıkış gücü 0 (sıfır) MVar olacak şekilde referans değer uygulanır.

2. Toplam reaktif çıkış gücü, kararlı duruma geldikten sonra, EDT'nin düşük ikazlı zorunlu reaktif çıkış gücü değerine TEİAŞ tarafından belirlenen tolerans dahilinde ulaşana kadar; referans değeri azaltılır.

3. Toplam reaktif çıkış gücü, düşük ikazlı zorunlu reaktif çıkış gücü değerine TEİAŞ tarafından belirlenen tolerans dahilinde ulaşıldıktan sonra bu değer 10 dakika kararlı bir şekilde çalıştığı gözlemlendikten sonra düşük ikazlı reaktif güç kapasite testi sonlandırılır.

Test Sonuçları

a) Reaktif Güç Kapasite Testleri sırasında, aşağıda belirtilen sinyaller kayıt edilecektir. Bu sinyallerin yanısıra gerekli görülen diğer sinyallere ait kayıtlar da alınır.

- **Tesis Toplam Aktif Çıkış Gücü (MW)** (Bağlantı Noktasında)
- **Tesis Toplam Reaktif Çıkış Gücü (MVar)** (Bağlantı Noktasında)
- **Sistem Gerilimi (kV)** (Bağlantı Noktasında)
- **Tesis Reaktif Güç Referans Değeri (MVar)**

b) Yukarıda tanımlanan değişkenler, belirtildiği şekilde isimlendirilerek, TEİAŞ tarafından belirlenen veri formatı doğrultusunda (ASCII/Text, csv), test raporuna CD/DVD ortamında eklenir.

c) Reaktif Güç Kapasite Testleri esnasında ölçümü yapılan yukarıdaki sinyaller için örnekleme sıklığı en az saniyede 1 veri olmak zorundadır (1 saniye veya daha kısa sürede en az bir veri).

d) Testler sonucunda hazırlanacak olan test raporunun sonuç kısmında, test edilecek EDT'nin kurulu gücünün %100'ü kadar sisteme enerji verirken ve sistemden enerji depolarken olmak üzere, iki durum için aşağıda yer alan Tablo 1 ve Tablo 2'nin ayrı ayrı doldurulması esastır.

Tesis Adı:			Sistem Nominal Gerilimi (kV):		
Kurulu Gücü MW:			Aşırı İkazlı Zorunlu MVAR değeri		
Enerji Depolama Kapasitesi MWh:			(MVAR):		
Zaman	Zorunlu Reaktif Çıkış Gücü (MVAR)	Toplam Aktif Çıkış Gücü (MW)	Toplam Reaktif Çıkış Gücü (MVAR)	Sistem Gerilimi (kV)	Reaktif Güç Referans Değeri (MVAR)
Test Başlangıcı					
Test Sonu					
Elektrik depolama tesisinin aşırı ikazlı olarak daha fazla MVAR yüklenmesine müsaade etmeyen durum:					

Tablo 1. Aşırı ikazlı çalışma sırasında kayıt altına alınacak veriler

Tesis Adı:			Sistem Nominal Gerilimi (kV):		
Kurulu Gücü MW:			Düşük İkazlı Zorunlu MVAR değeri (MVAR):		
Enerji Depolama Kapasitesi MWh:					
Zaman	Zorunlu Reaktif Çıkış Gücü (MVAR)	Toplam Aktif Çıkış Gücü (MW)	Toplam Reaktif Çıkış Gücü (MVAR)	Sistem Gerilimi (kV)	Reaktif Güç Referans Değeri (MVAR)
Test Başlangıcı					
Test Sonu					
Elektrik depolama tesisinin düşük ikazlı olarak daha fazla MVAR yüklenmesine müsaade etmeyen durum:					

Tablo 2. Düşük ikazlı çalışma sırasında kayıt altına alınacak veriler

e) Her bir test için ayrı ayrı doldurulan tablolara ek olarak test raporuna aşağıdaki bilgiler de eklenir:

- EDT'nin kabul tutanakları ya da Tedarik Lisansında belirtilen kurulu gücü (MW)
- Çevirici Nominal Görünür Gücü (MVA)
- Çevirici Teknolojileri
- Sistem(Bağlantı Noktası) nominal gerilimi (kV)
- Reaktif Güç Desteği Yan Hizmet Anlaşma'sında tanımlı, Aşırı İkaz Bölgesinde Ulaşılması Beklenen Zorunlu Reaktif Güç Kapasitesi (Q_{max+})
- Reaktif Güç Desteği Yan Hizmet Anlaşma'sında tanımlı, Düşük İkaz Bölgesinde Ulaşılması Beklenen Zorunlu Reaktif Güç Kapasitesi (Q_{max-})
- Koruma ve Limitleme Bilgileri (Değer/Zaman)

Test Kabul Kriterleri

f) Test edilen EDT, aşırı ve düşük ikazlı zorunlu reaktif güç değerlerinin en az %90'ına ulaşmalıdır.

EK.5. ELEKTRİK DEPOLAMA TESİSLERİ İÇİN OTURAN SİSTEMİN TOPARLANMASI HİZMETİ PERFORMANS TEST PROSEDÜRLERİ

(1) TEİAŞ aşağıda belirtilen aynı test adımlarının takip edileceği ancak tam anlamıyla gerçek şebeke koşulları yansıtacak şekilde (boş hatların enerjilendirilmesi), bu hizmeti sunacak elektrik depolama tesisini (EDT) ve bağlı olduğu bir bölgeyi enterkonnekte sistemden izole ederek sistem testi olarak gerekli gördüğünde gerçekleştirebilir.

(2) Oturan Sistemin Toparlanması Hizmeti Performans Testi, ilgili EDT'nin çıkış fiderlerinin izole edilmesi suretiyle iletim sistemi ile bağlantısı tamamen koparılmışken, test edilecek tesisin, harici bir enerji kaynağına ihtiyaç duymadan devreye alınması suretiyle gerçekleştirilir.

(3) Oturan Sistemin Toparlanması hizmetini sunacak EDT'lerinin tümünde bu testler gerçekleştirilir. Testler sırasında ölçümü yapılan her bir değer için örnekleme oranı saniyede 1 veri olmak zorundadır. Testler sırasında yapılacak kayıtlar için testi gerçekleştiren yetkili firma tarafından sağlanan ve ilgili sinyalleri harici bağlantı yoluyla ölçebilen kayıt teçhizatının kullanılması esas olup santral kendi sistemlerinden sağlanan kayıt dosyaları ya da iletişime dayalı veri kayıt yöntemleri kullanılmamalıdır. Kayıt teçhizatının doğruluk sınıfı en az %0,2 olmalı ve test esnasında ölçülen değerler zaman bilgisiyle birlikte kayıt edilebilmelidir. Testler sırasında kaydı yapılan sinyaller, metin biçimli (ASCII/Text) veri kayıt dosyası olarak TEİAŞ tarafından belirlenen şekilde, test tutanağına CD/DVD ortamında eklenerek TEİAŞ gözlemcisine teslim edilir. Harici olarak kullanılacak veri kayıt teçhizatının gerekli şartları taşıdığı belgeleri ile birlikte test öncesinde TEİAŞ gözlemcisine ibraz edilir.

Test Hedefi

- (4) Oturan Sistemin Toparlanması Hizmeti Performans Testi'nin amacı, gerçek bir sistem oturması durumunda, ilgili EDT'nin harici bir enerji kaynağına ihtiyaç duymadan devreye girebilmesinin doğrulanmasıdır.

Test Aşamaları

- (5) Oturan sistemin toparlanması hizmeti performans testi kapsamında, testin gerçekleştirileceği EDT servis harici edilir ve aşağıdaki adımlar uygulanır.
- a) İlgili EDT'deki tüm baralar, bara kesicisi ya da tüm çıkış fiderleri açılarak izole edilir.
 - b) EDT'nin bağlı olduğu baralar, testin gerçekleştirileceği EDT tarafından enerjilendirilir.
 - c) İlgili EDT, gerekli koşulların sağlanmasının ardından, MYTM/BYTM talimatları doğrultusunda kurulu gücü seviyesinde yüklenir.
 - d) İlgili EDT'nin en az 30 dakika süre ile sisteme enerji vermesi sağlanır.
 - e) Bu süre sonunda ilgili EDT servis harici edilir ve test tamamlanır.

Test Sonuçları

- (6) Oturan sistemin toparlanması hizmeti performans testi sırasında, aşağıda belirtilen sinyallerin yanısıra testi gerçekleştiren uzmanın gerekli gördüğü diğer sinyallere ait kayıtlar da alınacaktır. Kayıt altına alınan verilerin kaynağı, doğruluğu ve güvenilirliği testi gerçekleştiren yetkili test firmasının sorumluluğundadır.

- i. EDT aktif güç çıkışı (MW)
- ii. EDT bara gerilimi (kV)
- iii. EDT depolanmış enerji seviyesi (MWh)

Test Kabul Kriterleri

- (7) Testin gerçekleştirildiği EDT'nin planlı olarak servis harici edilmesi, sisteme bağlı olduğu barasının enerjisinin sıfırlanması ve hizmeti sunacak tesise "devreye gir"

talimatının verildiği andan itibaren ilgili EDT'nin bağlı olduğu baranın enerjilendirilmesi, 5 dakikayı geçmemelidir.

- (8) Testin gerçekleştirildiği EDT'nin sisteme bağlı olduğu barasının enerjilendirilmesi ve kurulu gücüne ulaşması sonrasında bu aktif güç seviyesini en az 30 dakika sağlamalıdır.