

# ELEKTRİK DEPOLAMA ÜNİTE/TESİSLERİNİN YAN HİZMETLERDE KULLANILMASINA DAİR TEKNİK KRİTERLER VE TEST PROSEDÜRLERİ

## BİRİNCİ BÖLÜM

### Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

#### Amaç

**MADDE 1** – (1) Bu prosedürün amacı; elektrik depolama ünitesi veya tesisinin Elektrik Piyasası Yan Hizmetler Yönetmeliği kapsamında sunulan hizmetlere katılımına ilişkin teknik kriterler ile test prosedürlerinin düzenlenmesidir.

#### Kapsam

**MADDE 2** – (1) Bu prosedür; Elektrik Piyasasında Depolama Faaliyetleri Yönetmeliği kapsamında tesis edilen elektrik depolama ünitesi veya tesisinin Elektrik Piyasası Yan Hizmetler Yönetmeliğinde tanımlanan yan hizmetlere katılımına ilişkin teknik kriterler ile test prosedürlerini kapsar.

(2) Pompaj depolamalı hidroelektrik santraller ile enerji kesintisi sırasında kullanılmak üzere tesis edilen kesintisiz güç kaynakları bu teknik kriterlerin kapsamı dışındadır.

#### Dayanak

**MADDE 3** – (1) Bu prosedür, 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu, Elektrik Piyasası Yan Hizmetler Yönetmeliği, Elektrik Piyasası Bağlantı ve Sistem Kullanım Yönetmeliği, Elektrik Şebeke Yönetmeliği, Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği ve Elektrik Piyasasında Depolama Faaliyetleri Yönetmeliğine dayanılarak hazırlanmıştır.

#### Tanımlar

**MADDE 4** – (1) Bu teknik kriterler ve test prosedürlerinde geçen;

a) Elektrik depolama ünitesi (EDÜ): Santral sahası sınırları içerisinde, üretim tesisinde üretilen veya sistemden çekilen elektrik enerjisini depolayabilen ve depolanan enerjiyi tekrar kullanılmak üzere sisteme verebilen elektrik depolama ünitesini ve/veya depolamalı elektrik üretim tesisleri içerisinde elektrik enerjisini başka bir enerji türüne çevirerek depolayabilen ve depolanan enerjiyi kullanılmak üzere tekrar elektrik enerjisine çevirerek sisteme verebilen üniteyi,

b) Elektrik depolama tesisi (EDT): Elektrik enerjisini başka bir enerji türüne çevirerek depolayabilen ve depolanan enerjiyi kullanılmak üzere tekrar elektrik enerjisine çevirerek sisteme verebilen tesisi,

c) Rezerv Enerji kapasitesi: Yan hizmet piyasa katılımcısı tüzel kişiler adına kayıtlı EDÜ/EDT'lerin ilgili tedarik döneminde sistem frekansında meydana gelen sapmalar doğrultusunda, frekans kontrol tepkisi olarak sağlamaları gereken rezerv enerji kapasitesi için EDÜ/EDT'lerinin sahip olması gereken asgari enerji kapasitesini, (MWh)

d) İletim sistemi: Elektrik iletim tesisleri ve şebekesini,

e) Kanun: Elektrik Piyasası Kanununu,

f) Kurum: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumunu,

g) Kullanıcı: İletim veya dağıtım sistemine bağlanan ya da bu sistemleri veya enterkonneksiyon hatlarını kullanan gerçek veya tüzel kişiyi,

h) Otomatik üretim kontrol (AGC) sistemi/arabirimi: Yan hizmet birimlerinin aktif güç çıkışının, merkezi bir sistem tarafından otomatik olarak gönderilen sinyaller vasıtasıyla artırılması ve düşürülmesini sağlayan teçhizatı,

i) Oturan sistemin toparlanması: İletim sisteminin kısmen veya tamamen oturması durumunda harici bir enerji kaynağına ihtiyaç duymadan devreye alınabilen üretim tesisleri vasıtasıyla iletim sisteminin enerjilendirilmesi, müşterilere elektrik enerjisi verilmesi ve diğer üretim tesislerinin yeniden devreye alınması,

j) Primer frekans kontrolü: Sistem frekansının düşmesine veya yükselmesine tepki olarak yan hizmet biriminin aktif çıkış gücünün otomatik artırılması veya düşürülmesi yoluyla sistem frekansının yeni bir denge noktasına getirilmesini,

k) Primer frekans kontrol rezerv kapasitesi: Elektrik Şebeke Yönetmeliği kapsamında gerçekleştirilen performans testleri neticesinde belirlenen ve primer frekans kontrol süreci tedarik anlaşmalarında yer alan, sistem frekansında  $\pm 200$  mHz'lik frekans sapması oluşması durumunda ilgili yan hizmet birimi tarafından etkinleştirilmesi gereken rezerv miktarının tamamını,

l) Primer frekans kontrol rezerv miktarı: Yan hizmet piyasa katılımcısı tüzel kişiler adına kayıtlı üretim tesislerinin sistem frekansında meydana gelen sapmalar doğrultusunda, primer frekans kontrol tepkisi olarak sağlayacakları rezerv miktarını,

m) Primer frekans kontrol tepkisi: Sistem frekansının yükselmesi veya düşmesi durumunda Elektrik Şebeke Yönetmeliğinde tanımlanan primer frekans kontrol hizmeti kapsamında yan hizmet biriminin aktif çıkış gücünün otomatik olarak artırılması veya azaltılmasını,

n) Primer frekans kontrol yedeği: İşletme yedeğinin, sistem frekansını normal işletme değerlerinde tutmak için kullanılan ve bu işlem için yeterli olacak şekilde seçilen kısmını,

o) Reaktif güç kontrolü: Ünitelerin/tesislerin bağlı oldukları baranın gerilimini regüle etmek için sisteme reaktif güç vermesi veya sistemden reaktif güç çekmesi,

p) Sekonder frekans kontrol rezerv kapasitesi: Elektrik Şebeke Yönetmeliği kapsamında gerçekleştirilen performans testleri neticesinde belirlenen ve katılım anlaşmalarında yer alan, otomatik üretim kontrolü sisteminden gönderilen sinyaller sonucunda ilgili yan hizmet birimi tarafından, asgari ve azami limitler dahilinde etkinleştirilmesi gereken aktif çıkış gücü miktarının yarısını,

q) Sekonder frekans kontrol rezerv miktarı: Yan hizmet piyasa katılımcısı tüzel kişiler adına kayıtlı yan hizmet birimlerinin primer frekans kontrol rezerv miktarı olarak ayırdığı kapasite hariç olmak üzere, sekonder frekans kontrol tepkisi olarak sağlayacakları rezerv miktarını,

r) Sekonder frekans kontrol tepkisi: Sistem frekansının yükselmesi veya düşmesi durumunda sekonder frekans kontrol hizmeti kapsamında yan hizmet birimi aktif çıkış gücünün otomatik üretim kontrol sisteminden gönderilen sinyaller vasıtasıyla otomatik olarak artırılması veya azaltılmasını,

s) Sekonder frekans kontrolü: Elektrik Şebeke Yönetmeliği kapsamında bu hizmete katılan yan hizmet birimlerinin aktif güç çıkışının, MYTM'den otomatik olarak gönderilen sinyaller ile artırılarak veya düşürülerek sistem frekansının nominal değerine ve komşu elektrik şebekeleriyle olan toplam elektrik enerjisi alışverişinin programlanan değerine getirilmesini,

t) Hızlı frekans kontrol hizmeti: Sistem frekansının ve/veya Avrupa bağlantı hat akışlarının kritik seviyeyi aşmasını engellemek için hızlı tepki verebilen yan hizmet birimleri tarafından sağlanan yan hizmeti,

u) Hızlı frekans kontrol hizmeti merkezi kontrolcüsü: Hızlı frekans kontrol hizmeti kapsamında Avrupa bağlantı hat akışlarının TEİAŞ tarafından belirlenen kritik seviyeye gelmesini engellemek amacıyla hızlı tepki verebilen yan hizmet birimlerine otomatik olarak talimat veren cihaz ve/veya yazılımı,

v) Frekans destek rezervi: Hızlı frekans kontrol hizmeti kapsamında sistem frekansının kritik seviyeyi aşmasını engellemek amacıyla kullanılacak rezervi,

w) Kullanılabilir enerji miktarı (MWh): Elektrik depolama tesisinde depolanmış ve tesisin dağıtım/iletim tesisine verebileceği emreamade enerji miktarı,

x) Senkron bağlantı destek rezervi: Hızlı frekans kontrol hizmeti kapsamında Avrupa bağlantı hat akışlarının kritik seviyeyi aşmasını engellemek amacıyla kullanılacak rezervi,

y) Senkron bağlantı destek rezervi enerji kapasitesi(MWh): Avrupa bağlantı hat akışlarının kritik seviyeyi aşmasını engellemek için iletim sistemine enerji verebilecek veya iletim sisteminden enerji çekebilecek yan hizmet biriminin bu hizmet için ayırdığı enerji kapasite miktarını,

z) Rezerv güç kapasitesi: Frekans kontrol tedarik sürecinde teklif edilen ve ilgili yan hizmet birimi tarafından etkinleştirilmesi gereken rezerv güç miktarı (MW),

aa) Şebeke işletmecisi: 36 kV ve altındaki şebeke için ilgili dağıtım lisansı sahibi tüzel kişiyi, 36 kV üstü şebeke için TEİAŞ'ı,

bb) TEİAŞ: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketini,

cc) Yan hizmetler: 26/11/2017 tarihli ve 30252 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Elektrik Piyasası Yan Hizmetler Yönetmeliğinde tanımlanan yan hizmetleri,

dd) Asenkron reaktif güç destek hizmeti: Sisteme asenkron olarak bağlanan üretim tesisleri ve/veya elektrik depolama tesislerinin aktif çıkış güçlerinin düşük olduğu durumlarda sisteme enerji verirken ve/veya sistemden enerji çekerken sunduğu reaktif güç kontrol hizmeti, ifade eder.

(2) Bu Yönetmelikte geçen ve birinci fıkrada yer almayan tanımlar ilgili mevzuattaki anlam ve kapsama sahiptir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### Elektrik Depolama Ünite/Tesislerinin Şebeke Bağlantısı, İzlenmesi ve Kontrol Edilmesine İlişkin Genel Hükümler

**MADDE 5-** (1) Elektrik depolama üniteleri veya tesislerinin kurulmaları, iletim veya dağıtım sistemine bağlanmaları ile bu ünite veya tesislerin piyasa faaliyetlerinde kullanılmalarına ilişkin usul ve esaslar Elektrik Piyasasında Depolama Faaliyetleri Yönetmeliği ve Elektrik Piyasası Bağlantı ve Sistem Kullanım Yönetmeliği hükümlerine göre yürütülür.

(2) Elektrik depolama ünite veya tesislerinin izlenmesi ve kontrol edilmesine ilişkin faaliyetler Elektrik Depolama Ünite/Tesisleri'nin İzlenmesi ve Kontrol Edilmesine İlişkin Usul ve Esasları hükümlerine göre yürütülür.

(3)Elektrik depolama üniteleri veya tesislerinin tesis tasarım ve işletme kuralları ile sistem güvenliğine ilişkin koşulları Elektrik Şebeke Yönetmeliğinde belirlenen hükümlere göre yürütülür.

(4) Tüzel kişiler, Elektrik depolama ünite veya tesislerinin yan hizmetlere katılımına ilişkin olarak izlenmesi kapsamında TEİAŞ tarafından istenen tüm bilgi ve belgelerini belirlenen formatta sağlamakla yükümlüdür.

## ÜÇÜNÇÜ BÖLÜM

### Elektrik Depolama Ünite veya Tesislerinin Yan Hizmetlere Katılımına İlişkin Teknik Kriterler

**MADDE 6 – (1)** Elektrik Piyasası Yan Hizmetler Yönetmeliğinde tanımlanan yan hizmetlere katılıma ilişkin bu prosedür çerçevesinde yürütülebilecek faaliyetler, Elektrik Piyasasında Depolama Faaliyetleri Yönetmeliği hükümleri kapsamında;

- a) Üretim tesisine bütünleşik elektrik depolama ünitesi,
- b) Müstakil elektrik depolama tesisi,
- c) Depolamalı elektrik üretim tesisi bünyesindeki elektrik depolama ünitesi vasıtasıyla gerçekleştirilebilir.

**MADDE 7 – (1)** Primer Frekans kontrol hizmetine katılım için elektrik depolama ünite veya tesislerinin aşağıda yer alan koşulları sağlıyor olmaları gerekmektedir.

- a) Elektrik depolama ünite veya tesislerinin iletim sistemine bağlı ve depolama kurulu gücünün 30 MW ve üzeri olması,
- b) TEİAŞ'ın izleme sistemi ile veri alış verişi gerçekleştirmek üzere bağlantı kurulması için gerekli yazılım ve donanımı sağlamış olması,
- c) Yan hizmetin sağlanacağı Elektrik depolama ünite veya tesislerinin ilgili yan hizmeti sağlama niteliğine sahip olduğuna ilişkin primer frekans kontrol hizmeti performans test sertifikasını TEİAŞ'a sunmuş olması,
- d) Primer frekans kontrol hizmetine ilişkin olarak, 200 mHz'lik frekans sapması durumunda primer frekans kontrol rezervinin %50 sini en fazla 15 saniye içinde, tamamını en geç 30 sn içerisinde etkinleştirebilecek ve bu çıkış gücünü en az 15 dakika sürdürebilecek yeterlilikte olması,
- e) Primer frekans kontrol hizmetinin sağlanmasında, tepki gecikme süresinin 2 saniyeyi aşmayacak teknik donanıma sahip olması,
- f) Primer frekans kontrol hizmetini azami  $\pm 10$  mHz'lik ölü bant ile sağlayabiliyor olması,
- g) Primer frekans kontrol hizmetine ilişkin olarak, tedarik dönemi boyunca yükümlenilen rezerv miktarını hem pozitif hem de negatif yönlerde sağlayabilecek enerji rezervini depolama sisteminde emre amade bulundurması,
- h) Primer frekans kontrol hizmetine ilişkin anlaşma metninde belirlenen asgari rezerv gücüne ve kapasitesine sahip olması,
- i) Primer frekans kontrol hizmetinin sağlanacağı her bir saat için enerji kapasitelerinin, rezerv kapasitelerine oranının asgari 1,25 olması,

(2) Yan Hizmet Piyasa katılımcısı tüzel kişilerin, Primer Frekans kontrol hizmetine ilişkin gerekli teknik yeterliliğe haiz Elektrik depolama ünite veya tesisleri için primer frekans kontrol rezervi tedarik süreci katılım anlaşmasını imzalamış olmaları gerekmektedir.

(3) Elektrik depolama ünite veya tesislerine ilişkin yeniden depolama yöntemi olarak Ek-1'de açıklanan Yeniden Depolama Yöntemleri'nden bir veya birkaçı seçilebilecektir.

**MADDE 8-** (1) Sekonder Frekans kontrol hizmetine katılım için Elektrik depolama ünite veya tesislerinin aşağıda yer alan koşulları sağlıyor olmaları gerekmektedir.

a) Elektrik depolama ünite veya tesislerinin iletim sistemine bağlı ve depolama kurulu gücünün 30 MW ve üzeri olması,

b) TEİAŞ'ın izleme sistemi ile veri alış verişi gerçekleştirmek üzere bağlantı kurulması için gerekli yazılım ve donanımı sağlamış olması,

c) Sekonder frekans kontrol hizmetine ilişkin anlaşma metninde belirlenen asgari rezerv gücüne ve kapasitesine sahip olması,

d) TEİAŞ'ın ilgili birimi tarafından gerçekleştirilecek performans testleri neticesinde TEİAŞ tarafından onaylanan standart sekonder frekans kontrol performans test raporuna sahip olması,

e) Sekonder frekans kontrol hizmetine katılımı esnasında çıkış gücündeki değişimin başlaması için maksimum 30 saniye gecikme süresine sahip olması,

f) Sekonder frekans kontrol hizmetine katılımı esnasında yüklenme hızı oranının kurulu gücünün saniyede en az %1,5'i kadar olması,

g) Sekonder frekans kontrol hizmetinin sağlanacağı her bir saat için enerji kapasitelerinin rezerv kapasitelerine oranının asgari 2,25 (blok teklifler için ardışık saat sayısının 2,25 ile çarpımı) olması,

(2) Sekonder frekans kontrol rezerv tedarik süreci kapsamında saatlik veya blok teklif verilebilir, ardışık teklifler verilemez.

(3) Sekonder frekans kontrol hizmetine ilişkin olarak, tedarik dönemi boyunca yükümlenilen rezerv miktarını hem pozitif hem de negatif yönlerde sağlayabilecek enerji rezervini depolama sisteminde emre amade bulundurması gerekmektedir.

(4) Yan Hizmet Piyasa katılımcısı tüzel kişilerin Sekonder Frekans kontrol hizmetine ilişkin gerekli teknik yeterliliğe haiz Elektrik depolama ünite veya tesisleri için, sekonder frekans kontrol rezervi tedarik süreci katılım anlaşmasını imzalamış olmaları gerekmektedir.

(5) Sekonder frekans kontrolüne katılacak Elektrik depolama ünite veya tesislerinde Otomatik Üretim Kontrolü (AGC) Arabirimi/Sistemi, Yan hizmet piyasa katılımcısı tüzel kişiler tarafından TEİAŞ'ın yürürlükteki teknik şartnameleri ve ilgili yönetmeliklere uygun olarak, TEİAŞ'ın onayı alındıktan sonra ve TEİAŞ'ın sistemine tam uyumlu olarak kurulmuş olması gerekmektedir.

(6) Elektrik depolama ünite veya tesislerine ilişkin yeniden depolama yöntemi olarak Ek-1'de açıklanan Yeniden Depolama Yöntemleri'nden Yöntem 2 kullanılabilecektir.

**MADDE 9 –** (1)Hızlı Frekans kontrol hizmetine katılım için Elektrik depolama ünite veya tesislerinin Madde 6'da yer alan teknik gerekliliklerin yanı sıra aşağıda yer alan koşulları da sağlıyor olmaları gerekmektedir

- a) Elektrik depolama ünite veya tesislerinin yan hizmetlere katılabilmesi için iletim sistemine bağlı ve kurulu gücünün en az 50 MW ve üzeri olması
- b) TEİAŞ'ın izleme sistemi ile veri alış verişi gerçekleştirmek üzere bağlantı kurulması için gerekli yazılım ve donanımı sağlamış olması,
- c) Yan hizmetin sağlanacağı Elektrik depolama ünite veya tesislerinin ilgili yan hizmeti sağlama niteliğine sahip olduğuna ilişkin sertifikayı TEİAŞ'a sunmuş olması,
- d) Hızlı Frekans kontrol hizmeti kapsamında sağlanacak Frekans destek rezervini en geç bir saniyede etkinleştirilebilecek teknik donanıma sahip olması,
- e) Hızlı Frekans kontrol hizmeti kapsamında sağlanacak senkron bağlantı destek rezervini en geç 200 milisaniyede etkinleştirilebilecek teknik donanıma sahip olması,

(2) Yan Hizmet Piyasa katılımcısı tüzel kişilerin, Hızlı Frekans Kontrol hizmetine ilişkin gerekli teknik yeterliliğe haiz Elektrik depolama ünite veya tesisleri için Hızlı Frekans kontrol rezervi tedarik süreci katılım anlaşmasını imzalamış olmaları gerekmektedir.

**MADDE 10-** (1) EDT'ler iletim sistemiyle bağlantı noktasındaki uzlaştırmaya esas veriş çekiş birimi üzerinden tesis bazında dengeleme birimi olması halinde Yan Hizmetler ve Dengeleme Güç Piyasalarına aynı anda katılım sağlayabilirler.

(2) Primer veya sekonder frekans kontrol hizmeti kapsamında sağlaması taahhüt edilen rezerv ve enerji kapasitesi diğer piyasa faaliyetlerinde kullanılamaz.

(3) Aynı uzlaştırmaya esas veriş çekiş birimine dahil olan EDÜ/EDT'ler Primer Frekans Kontrolü ve Sekonder Frekans Kontrolü hizmetlerine aynı anda katılamazlar.

**MADDE 11-** (1) Reaktif Güç Kontrol hizmetine katılım için elektrik depolama ünite veya tesislerinin aşağıda yer alan kriterlere sahip olması zorunludur:

- a) Elektrik depolama ünite veya tesislerinin yan hizmetlere katılabilmesi için iletim sistemine bağlı ve kurulu gücü 30 MW ve üzeri olması,
- b) TEİAŞ'ın izleme sistemi ile veri alış verişi gerçekleştirmek üzere bağlantı kurulması için gerekli yazılım ve donanımı sağlamış olması,
- c) TEİAŞ tarafından yayınlanan Elektrik Depolama Tesisleri Şebeke Bağlantı ve Uyumluluk Kriterleri'nin 16 ncı maddesinde belirtilen sınırlar dahilinde reaktif güç kapasitesine sahip olması,

(2) Tüketime bütünleşik elektrik depolama üniteleri reaktif güç kontrolü hizmetinden muaftır.

(3) Elektrik depolama ünite veya tesisleri, TEİAŞ tarafından yayınlanan Elektrik Depolama Tesisleri Şebeke Bağlantı ve Uyumluluk Kriterleri'nin 16 ncı maddesinde belirtilen sınırlar dahilinde kurulu güçlerinin %40'ına kadar reaktif güç kapasitesini Elektrik Piyasası Yan Hizmetler Yönetmeliği'nde tanımlanan Reaktif Güç Kontrolü Hizmeti kapsamında sunacaklardır.

(4) Elektrik depolama ünite veya tesisleri, TEİAŞ tarafından yayınlanan Elektrik Depolama Tesisleri Şebeke Bağlantı ve Uyumluluk Kriterleri'nin 16 ncı maddesinde belirtilen sınırlar dahilinde kurulu güçlerinin %40 ile %100'ü arasında reaktif güç kapasitesini TEİAŞ tarafından talep edilmesi halinde Elektrik Piyasası Yan Hizmetler Yönetmeliği'nde tanımlanan Asenkron Reaktif Güç Destek Hizmeti kapsamında sunacaklardır.

**MADDE 12-** (1) Elektrik sistemine iletim şebekesinden bağlı, Elektrik depolama ünite veya tesisleri, TEİAŞ tarafından hazırlanan toparlanma yollarında oturan sistemin toparlanması hizmetine katılım sağlamak üzere görevlendirilmeleri durumunda Elektrik Piyasası Yan Hizmetler Yönetmeliği ve ilgili Yan Hizmet Anlaşması hükümleri doğrultusunda oturan sistemin toparlanması hizmetine katılım sağlayacaklardır.

(2) Yan Hizmet Piyasa katılımcısı tüzel kişilerin, Elektrik depolama ünite veya tesisleri için, ilgili oturan sistemin toparlanması katılım anlaşmasını imzalamış olmaları gerekmektedir.

(3) Yan hizmetin sağlanacağı Elektrik depolama ünite veya tesislerinin ilgili yan hizmeti sağlama niteliğine sahip olduğuna ilişkin sertifikayı TEİAŞ'a sunmuş olmaları gerekmektedir.

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **Çeşitli ve Son Hükümler**

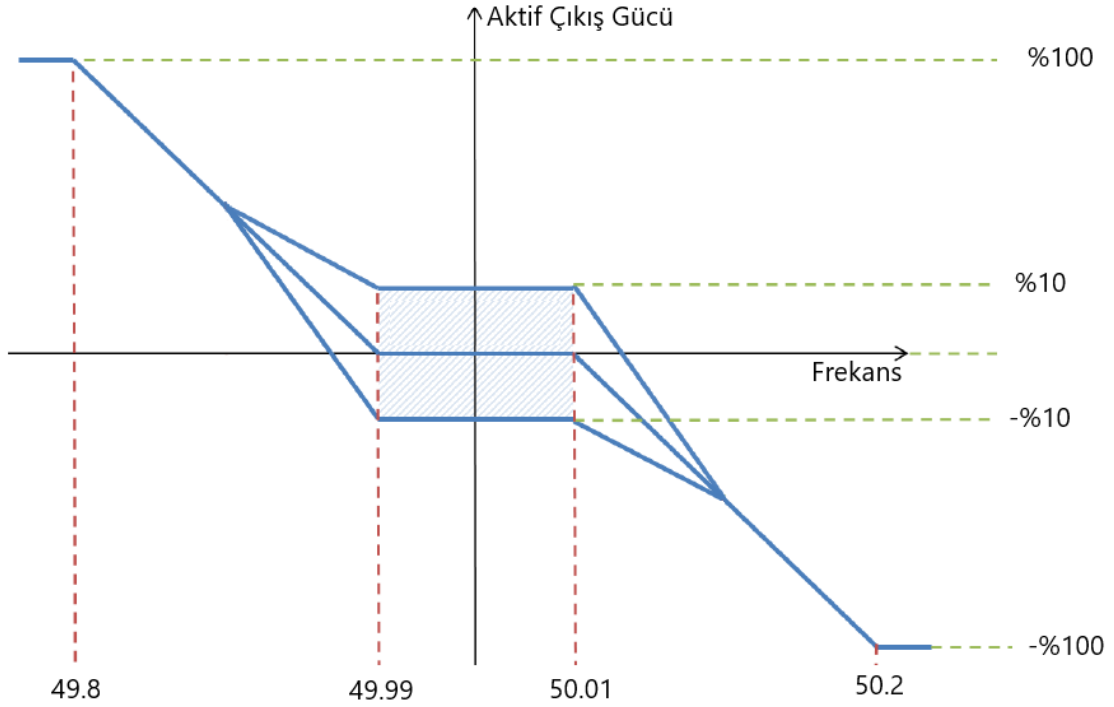
**GEÇİCİ MADDE 1-** (1). Hızlı frekans kontrolü hizmeti için performans test prosedürleri bu teknik kriterlerin yayımlanmasının ardından 01.01.2026 tarihine kadar TEİAŞ tarafından duyurulacaktır.

## EK.1. YENİDEN DEPOLAMA YÖNTEMLERİ

Elektrik depolama sistemlerinin frekans kontrolüne katılımı kapsamında, sağladığı primer ve/veya sekonder frekans kontrol rezervi sebebiyle depolanmış enerji seviyesinin değişmesi durumunda, söz konusu elektrik depolama tesisinin aşağıda belirlenmiş olan yöntemlerden birisi kullanılarak enerji seviyesinin tekrar *set edilen* seviyesine getirilmesi gerekmektedir.

### Yöntem 1.

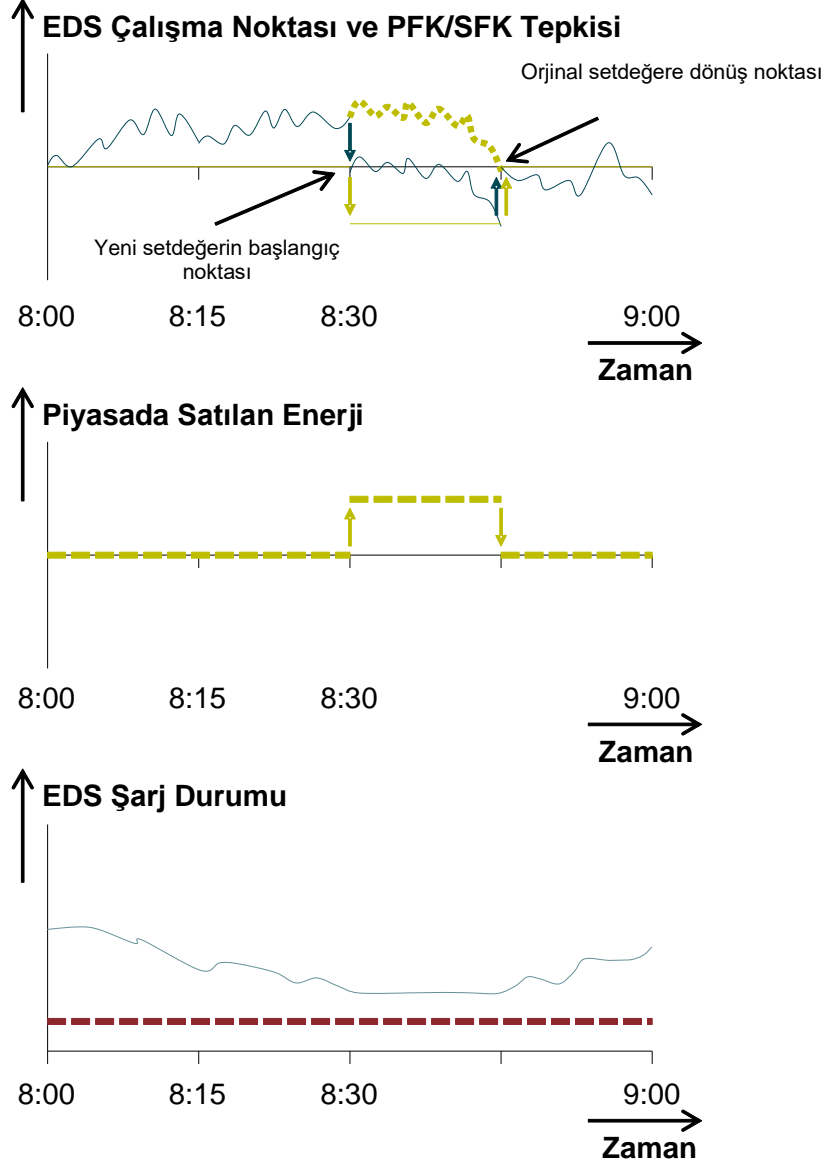
Belirli bir ölü bant aralığında ( $\pm 10$  mHz), elektrik depolama ünite/tesisi rezerv kurulu gücünün en fazla %10'unu geçmeyecek şekilde sisteme enerji verebilir veya sistemden enerji çekebilecektir.





## Yöntem 2.

Elektrik depolama ünitesi/tesisi sahibi piyasa katılımcısı alış/satış yönünde organize toptan elektrik piyasalarına teklif vererek depolanmış enerji seviyesinin tekrar set değerine getirilmesini sağlayabilir.



## **EK 2. ELEKTRİK DEPOLAMA ÜNİTE/TESİSLERİNİN TEST PROSEDÜRLERİ**

### **1. 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 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 Simule 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 bilgisiyile 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 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 1 Frekans Simülasyonu Uygulama Yöntemi Prensip Şeması

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

### 1.1. 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:

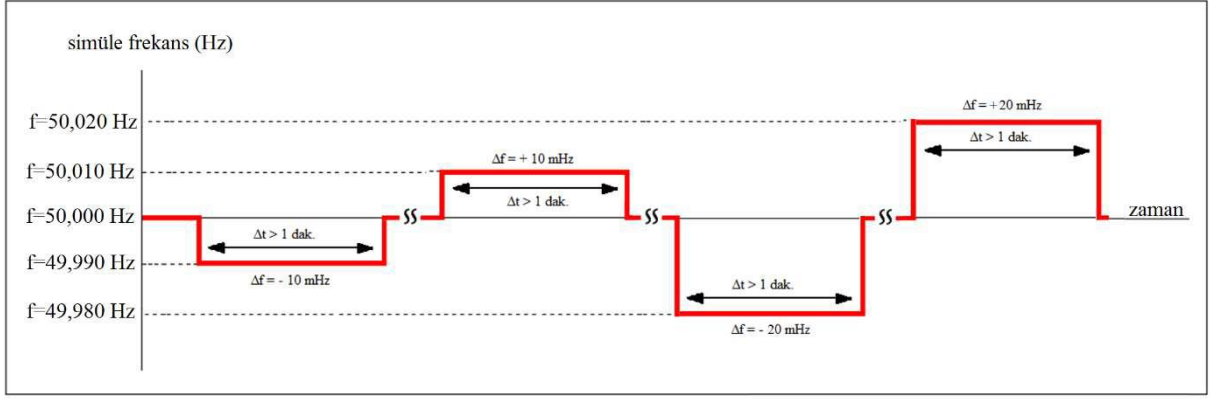
a. EDT, Primer Frekans Kontrol işlevini sağlayacak konuma alınır.

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 değişiklik halinde uygulanır ve bu değerde 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 değişiklik halinde uygulanır ve bu değerde 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'te görüldüğü gibi gerçekleştirilir.



Şekil 2 Primer Frekans Kontrol Hassasiyet Testi

### Test Sonuçları

(4) Primer Frekans Kontrol Hassasiyet Testi sırasında EDT'nin aktif güç çıkışı, simüle 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  $\pm 10$  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  $\pm 10$  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.

## 1.2. Depolama Kapasitesi ve Primer Frekans Kontrol Rezerv Tepki Testi

### Test Hedefi

(1) Depolama Kapasitesi ve Primer Frekans Kontrol Rezerv Tepki Testinin Testinin hedefi test edilen EDT'nin sahip olduğu enerji/rezerv kapasitesi oranının Primer Frekans Kontrolü için yeter ve gerek seviyede olduğunun ve rezerv miktarını, şebeke frekans kontrolü doğrultusunda belirlenmiş ölçütlere uygun şekilde, gerektiğinde sunabilir yetenekte olduğunun doğrulanmasıdır.

### Test Aşamaları

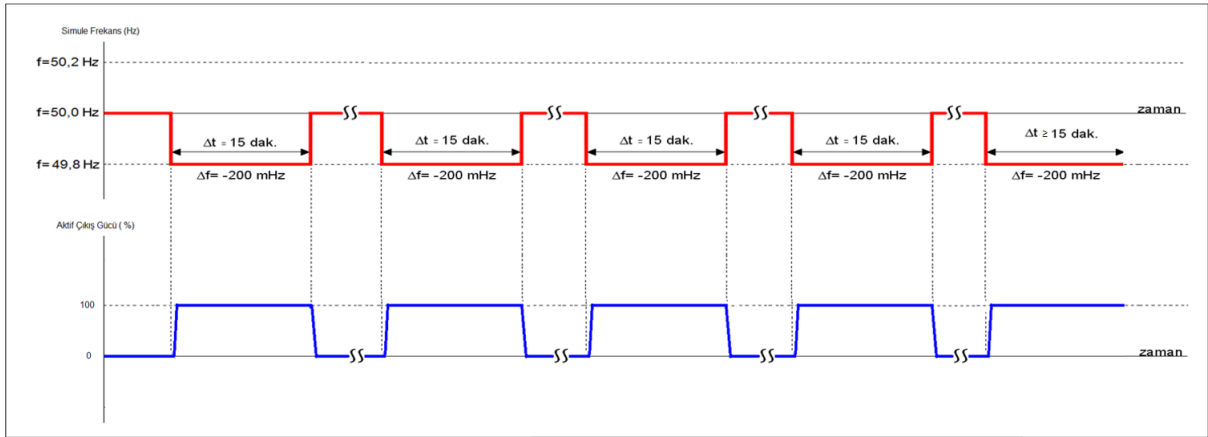
(2) Depolama Kapasitesi ve Primer Frekans Kontrol Rezerv Tepki Testi, aşağıdaki şekilde gerçekleştirilir.

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

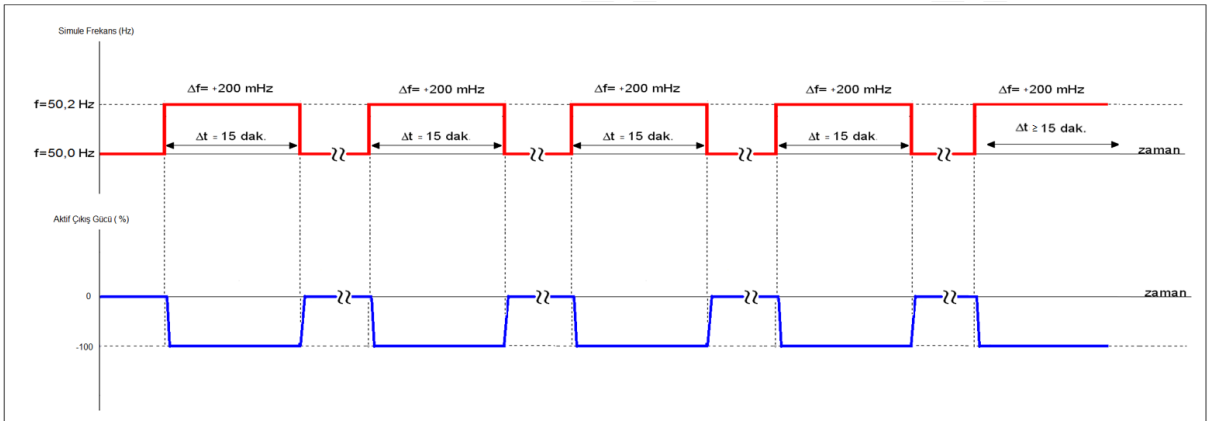
b.  $\Delta f = -200$  mHz'lik frekans sapması ile  $f = 49,8$  Hz'lik simule test sinyali basamak halinde uygulanır ve bu değer 15 dakika muhafaza edilir. Bu süre sonunda nominal frekans değeri 50 Hz'e dönülür ve EDT'nin çıkış gücü 0 MW değerine gelene kadar beklenir. Ardından tekrar  $\Delta f = -200$  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 3 ve Şekil 4'te görüldüğü gibi gerçekleştirilmelidir.



Şekil 3 Elektrik Depolama Tesisinde Depolanmış Enerjinin Boşaltılması için Simule Frekans Uygulanışı



Şekil 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.  $\pm 200$  mHz'lik frekans sapmaları ile llen EDT enerji kapasitesinin, rezerv kapasitesine oranı en az 1,25 olmalıdır.

b. Elektrik depolama nitesi Primer Frekans Kontrol Rezerv Kapasitesinin yarısını en geç 15 saniyede, tamamını ise en geç 30 saniyelik süre içinde etkinleştirilebilmelidir

## 2. 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 katılımı 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 katılımı 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 katılımı 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 %1.5'i 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 santral/blok/ünite için gerçekleştirilecek olup sekonder frekans kontrol tekrar testleri ile sekonder frekans kontrol rezerv kapasitesi artırımı testleri sırasında söz konusu testlerden sadece “b.1, b.2, ve e.” maddelerinde yer alan 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) Yükleme Hızı Testleri**

(12) Yükleme 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 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, 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 Alma 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.

## **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.

Tablo 1 Alarm ve durum bilgileri

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

### 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 altında olduğunda 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 1 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,

ii. MYTM'de bulunan AGC programı "automatic" konumda iken AGC programı vasıtasıyla en az 1 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 OFF" konumundaki Yük Alma ve Yük Atma testlerinde elde edilen sonuçlara göre doldurulması gerekmektedir.

Tablo 2 Yük alma ve yük atma hızları

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 3 Sekonder frekans kontrol aralığı

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

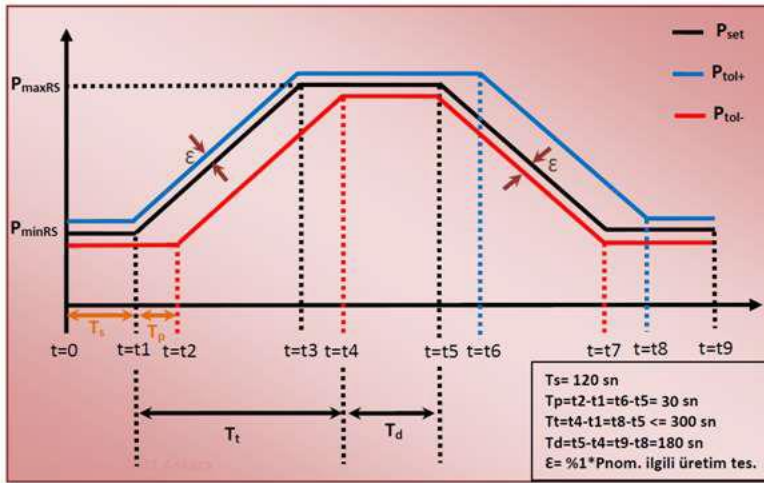
viii. EDT'de kurulan Otomatik Üretim Kontrolü Sistemi/Arabirimi İnsan Makine Arayüzünde (HMI) aşağıdaki bilgilerin görüntülediği kontrol edilir:

- 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,),
- 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).
- EDT 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 5'da 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" minimum kararlı bekleme süresini ifade etmektedir.



Şekil 5 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 Kontrolüne katılacak test edilen EDT'nin iletişim altyapısı bu hizmeti sunmaya yeterli olmak zorundadır.

(20) Testler sırasında, Şekil 10'de belirtilen "t1-t3", "t3-t5", "t5-t7" ve "t7-t9" zaman dilimlerinin her biri için ayrı ayrı olmak üzere en az %90 oranında tolerans sınırları dahilinde yer alması yeterli kabul edilecek, %90 oranının tolerans sınırları dışında kalan süreler değerlendirilirken TEİAŞ SCADA Sistemi zaman çözünürlüğüne yuvarlanacaktır.

### **3. ELEKTRİK DEPOLAMA TESİSLERİ İÇİN REAKTİF GÜÇ DESTEK HİZMETİ PERFORMANS TEST PROSEDÜRLERİ**

(1) Reaktif Güç Kontrolü ve Asenkron Reaktif Güç Destek Hizmeti kapsamında Elektrik Depolama Tesisleri Şebeke Bağlantı ve Uyumluluk Kriterleri'nin 16 ncı maddesinde belirtilen limitler dahilinde reaktif güç kapasitesine sahip olduğunun tespit edilmesi amacıyla bu testler gerçekleştirilir.

(2) 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.

#### **3.1 Reaktif Güç Kapasite Testleri**

##### **Test Hedefi**



(10) Bu testin hedefi, EDT'nin, Elektrik Depolama Tesisleri Şebeke Bağlantı ve Uyumluluk Kriterleri'nde belirtilen 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 ve kurulu gücünün %10'unun altında sisteme enerji verirken veya sistemden enerji depolarken olmak üzere, üç 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 ulaşıncaya kadar; referans değeri artırılır.

3.Toplam reaktif çıkış gücü, aşırı ikazlı zorunlu reaktif çıkış gücü değerine TEİAŞ tarafından belirlenen tolerans dahilinde ulaşıldıktan 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 ulaşıncaya kadar; referans değeri azaltılır.

3. Toplam reaktif çıkış gücü, düşük ikazlı zorunlu reaktif çıkış gücü değerine TEİAŞ tarafından belirlenen tolerans dahilinde ulaşıldıktan sonra bu değerde 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 4 ve Tablo 5'nin ayrı ayrı doldurulması esastır.

Tablo 4 Aşırı ikazlı çalışma sırasında kayıt altına alınacak veriler

Tesis Adı:			Sistem Nominal Gerilimi (kV):		
Kurulu Gücü MW:			Aşırı 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 aşırı ikazlı olarak daha fazla MVAR yüklenmesine müsaade etmeyen durum:					

Tablo 5 Düşük 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:					

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

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

#### Test Kabul Kriterleri

f) Test edilen EDT, Elektrik Depolama Tesisleri Şebeke Bağlantı ve Uyumluluk Kriterleri'nin 16 ncı maddesinde belirtilen limitler dahilinde aşırı ve düşük ikazlı zorunlu reaktif güç değerlerinin en az %90'ına ulaşmalıdır.

#### **4. 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.