

Enerji Tasarrufu Arayışı



Günümüzde en yaygın şekilde tartışılan konulardan biri de hızla artan enerji maliyeti ve artan enerji talebidir. Bununla birlikte fosil yakıtların çevre üzerindeki etkileri ve bu yakıtların azalmakta olması, doğal olarak enerji tasarrufunu gerekli kılmış, yenilenebilir enerji ve enerji tasarrufunun en iyi uygulamalarının yanı sıra enerji verimliliği standartları, prosesleri ve teknolojilerinin geliştirilmesini ve iyileştirilmesini geniş ölçüde teşvik etmiştir.

Artan bir ivmeyle kötüleşen çevre koşullarının sonucu olarak enerji arzının geleceğine dair güçlü bir belirsizlik, global enerji tasarrufu arayışını gündeme getirmiştir.

Bu arayışın ön planında, sabit ancak önemli seviyedeki enerji gereksinimlerinin sonucu olarak operasyonları toplam enerji tüketiminin önemli bir kısmını oluşturan sektörler bulunmaktadır. Günümüzde işle ilgili faaliyetlerin güvenilir güç tedarikine olan bağımlılığı kuruluşları, kritik yüklerinin iş sürekliliğini tehdit eden gerçek tehlikelerden her ne pahasına olursa olsun sakınırken, enerji tüketimlerini azaltmanın yollarını aramaya zorlanmaktadır.

Dünyanın önde gelen bu kuruluşların büyük bir kısmı için maksimum çalışılabilir sürenin önemli olduğu bu durumda UPS'in bulunması, maksimum yük koruma ve tasarruf elde edilebilmesi için öncelikli bir gereksinimdir.

UPS sistemleri; bilgisayar ağları ve sunucular, bina yönetimi ve güvenlik sistemleri gibi elektronik altyapılar için kesintisiz güç sağlarken aynı zamanda operasyonların durmasına, bilgi, verimlilik ve gelir kaybına yol açabilecek güç kesintilerine karşı da korur. UPS sistemleri ayrıca yük için temiz bir güç kaynağı temin ederek genel elektrik şebekesinin düşük kalitesini minimum seviyeye indirir veya tamamen ortadan kaldırır; böylece şebeke tarafındaki kesintiler ortadan kalkar.

Sonuç olarak güç kalitesinde artış ve maksimum enerji verimliliği arayışı, yeni nesil UPS'ler için geleceğin temel performans ölçütleri olacaktır: **%100 çalışılabilirlik sağlayan yüksek güvenilirlik ve maksimum enerji verimliliği.**

Bir UPS'in enerji verimliliği, UPS'e giren güç ile yük için enerji sağlamak amacıyla UPS'den çıkan güç arasındaki oran olarak

değerlendirilir. Akım UPS'in dahili bileşenlerinden her geçtiğinde belirli bir miktar enerji ısı olarak kaybedilir, bu da enerji kayıplarına yol açar. Tesisatın ideal ortam sıcaklığını korumak amacıyla klima çalıştırıldığında da ek enerji tüketimi söz konusu.

Belirli bir miktar enerji kabı¹ kaçınılmazdır; ancak UPS güç tüketiminin azaltılmasının ve verimliliğinin artırılmasının, artık enerjinin azaltılmasına ve dolayısıyla enerji faturalarında genel maliyet tasarrufunun maksimum seviyeye çıkarılmasına katkıda bulunacağı açıktır. 365 gün 24 saat temelinde beş yılda sağlanacak tasarruf bir UPS'in satın alma maliyetini karşılamakla kalmayacak aynı zamanda CO2 ve küresel ısınmaya neden olan diğer emisyonların azaltılmasına katkıda bulunacak, seçilen güç koruma çözümünün çevre üzerindeki etkisini en düşük seviyeye çekecektir.

¹Termodinamik ikinci yasasında belirtildiği gibi enerjinin bir türden diğerine her dönüştürüldüğünde, belirli bir miktar enerji ısı olarak kaybedilecektir. Daha basit bir ifadeyle: bu nedenle araba motorları çalışırken sıcaktır, cep telefonları şarj edildiğinde ısınır ve nükleer reaktörlerde sürekli soğutma yapılmalıdır.

Enerji tasarrufu için optimum UPS çözümü

Enerji tasarrufuna olan eşi görülmemiş talep ve mevcut UPS teknolojisi değerlendirildiğinde, enerji verimliliği anlamında, ideal bir UPS'in şebekedeki kesinti ve hata olaylarını öngörebileceğini ve gerçek zamanlı olarak en uygun çözümü, yük için en yüksek kalitede güç sağlamak için gereken minimum enerjiyi kullanarak uygulayabileceğini düşünebiliriz.

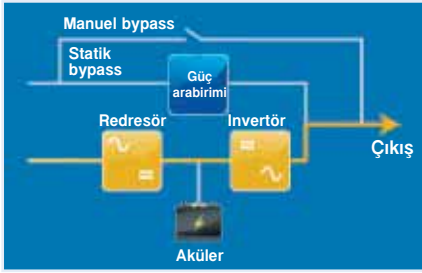
Chloride, ilk kapsamlı enerji verimliliği UPS'ini üreterek bu ideali gerçek ve somut bir çözüme dönüştürmüştür.

Trinergy, Chloride tarafından geliştirilen, elektrik ortamını sürekli analiz eden, giriş koşullarını ve yükün özelliklerini değerlendirdikten sonra güç sürekliliğini, iyileştirme ve enerji tasarrufu anlamında mükemmel çözümü sezgisel olarak seçen devrim niteliğinde bir UPS sistemidir.

UPS uzmanları ve Uluslararası Elektroteknik Topluluğu (IEC) tarafından geniş ölçüde kabul görmüş üç mevcut UPS konfigürasyonunun tüm tesisatlarla uyumlu tek bir ünite içinde ilk kez bir arada bulunduğu dikkate alındığında bunun mümkün olduğu anlaşılacaktır:

Maksimum Güç Kontrolü (VFI)

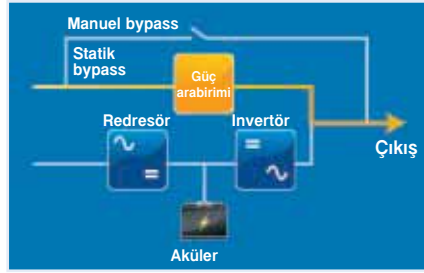
sistem, elektrik ortamının iyileştirilmesi gerektiğini belirlediğinde yük için optimum gücün sağlanmasını mümkün kılar.



Şebeke koşullarında bir kötüleşme söz konusu olduğunda ve izlenen parametreler tolerans dışına çıktığında Maksimum Güç Kontrolü modu, %95 verimlilikle çift dönüştürme modu kullanılarak tam iyileştirme ve yük için enerji tedariki sağlar.

Maksimum Enerji Tasarrufu (VFD)

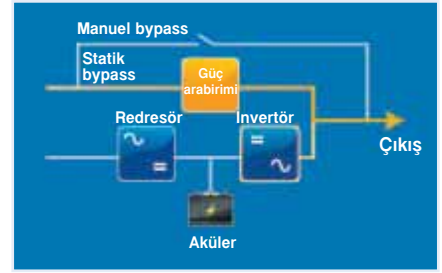
ünite için ana şebeke tarafından sağlanan enerjinin ideal kalitede olduğunu ve iyileştirme gereksiniminin bulunmadığını belirler.



Şebeke koşulları istikrarlı halde iken, enerjinin bypass hattından geçmesini mümkün kılan ve %99 verimlilik sağlayan maksimum enerji tasarrufu modu seçilir.

Yüksek Verimlilik ve Güç İyileştirme (VI)

Maksimum Güç Kontrolü konfigürasyonuna geçmeden sistemin sağlanan enerjiyi yeterli seviyede iyileştirmesini mümkün kılar.



UPS'e doğrusal olmayan bir yük bağlandığında ve harmonikler söz konusu olduğunda **Trinergy**, yalnızca hat kesintilerini kompanse etmek için gerekli enerjiyi tüketen ve kesinti kalitesine göre mümkün olan en yüksek verimliliği sağlayan, böylece %96 - %98 arasında verimliliği mümkün kılan bir aktif filtre olarak işlev görebilir.

Trinergy, bu üç çalışma moduyla birlikte, aynı zamanda yüksek kaliteli bir UPS için temel nitelik olan standart özelliklere de sahiptir

Trinergy cihazını diğer UPS'lerden ayıran özellik, tek bir üründe ilk kez bir araya gelen enerji verimliliği parametreleri, güç sürekliliği ve mükemmel performanstır:

- Maksimum yük kullanılabilirliği
- Optimum çalışma verimliliği
- Yükte optimum güç kalitesi
- Her türlü şebeke tarafı kaynakla tam uyumluluk
 - Düşük giriş toplam harmonik bozulması
 - Yüksek giriş güç faktörü
- Her türlü yük için sağlanan enerjide maksimum uyumluluk
- Tesisat ve ekipman standartlarıyla kanıtlanmış uyumluluk



Örnek Veri Merkezi Çalışması

Veri merkezlerinde, şebekenin sürekliliğinin ve güvenliğinin sağlanması amacıyla gücün iyileştirilmesi, anlık kesintiler, düşmeler, yükselmeler ve temiz, eş fazlı güçten diğer her türlü sapmanın engellenmesi için UPS kullanılır.

Peki bu enerji nereye gider? IT ekipmanlarına ulaşmadan önce elektrik, dahili bileşenlerden geçerek veri merkezi için güç sağlamak amacıyla temizlendiği UPS'e gider.

Bu güç dağıtımı zincirinde tüketilen elektrik, bir veri merkezi için gereken gücün önemli bir kısmını oluşturur.

Tipik bir veri merkezi tesisatında şebeke koşulları ve yükün elektriksel özellikleri, temel olarak trafik miktarına göre değişir; bu da güçte dalgalanmalara ve UPS tarafından korunacak farklı elektrik yükü koşullarına yol açar.

Verilen elektrik ortamında UPS, Giriş Güç Faktörü (PF) ve Giriş THDi (Toplam Harmonik Akım Bozulması) üzerinden şebeke tarafı dağıtım etkiler. Bu elektriksel özellikler yükteki dalgalanmalara göre sırasıyla PF ve THDi için 0,8 ile 0,9 ve %6 ile %20 arasında değişir; yani harmonik problemleri söz konusu olur ve buna bağlı olarak farklı seviyelerde iyileştirme gereklidir.

UPS yük tarafından çekilen akımın iyileştirilmesinde temel bir rol oynar; reaktif akımın

ve güç kaynaklarına ulaşan harmoniklerin engellenmesine yardımcı olur; böylece transformatörün aşırı ısınması, bileşenlerin hızla eskimesi, kabloların büyük takılması gereksinimi, daha yüksek kurulum ve işletme maliyetleri gibi şebeke tarafı ekipman ve elektrik şebekesindeki olası sorunları engeller.

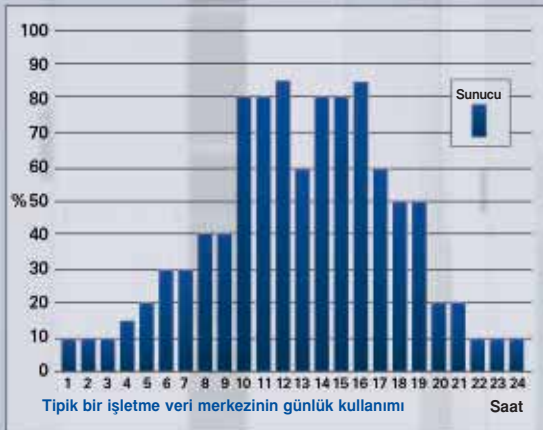
Günümüzde veri merkezlerinden yaygın olarak kullanılan standart bir UPS, çift çevrim modunda çalışarak yüksek güç kalitesini ve iyileştirmeyi garanti eder. Çift çevrim modu AC (giriş gücü) gücünü DC'ye ve DC gücünü AC'ye (çıkış gücü) dönüştürerek, giriş kalitesinden bağımsız olarak mükemmel bir çıkış dalga biçimi sağlar. Kesintilerin çok küçük olduğu durumlarda dahi sürekli olarak çift çevrim modunda çalışmanın dezavantajı, büyük miktarda gereksiz artık enerjinin kaybedilmesidir.

Bu nedenle veri merkezi tesisatları için ideal güç iyileştirme çözümü, akım ve harmonikleri sezgisel olarak mümkün olan en az miktarda enerjiyi kullanarak iyileştiren çözüm olacaktır.

Trinergy esasen, invertörün paralel aktif filtre olarak çalıştığı ve bu nedenle THDi ve PF ile yükü kompanse ettiği bir paralel aktif filtre olarak işlev görebilir. **Trinergy** aynı zamanda, düşmelerin ve yüksek gerilimlerin söz konusu olması halinde, %98'e kadar genel verimlilikle giriş penceresi gerilim toleranslarını iyileştirmeye yönelik bir seri aktif filtre olarak işlev görebilir.

Yüksek seviyede güç iyileştirme gereksiniminin veya özel bir şebeke koşulunun söz konusu olması halinde **Trinergy**, derhal tepki vererek ve çift çevrimde çalışarak mümkün olan en iyi güç çıkışı kalitesini koruyabilir.

Sonuç olarak, şebeke koşulları ne olursa olsun çift çevrim modunda çalışan standart UPS'in aksine **Trinergy**, kesintilerin kompanse edilmesi için gereken en etkin yöntemi sezgisel olarak seçmeden önce şebekenin çevresel çalışma koşullarını izler; böylece yalnızca gereken enerjiyi kullanarak standart UPS'e göre %4 - %7 daha fazla verimlilik sağlar. Sonuç olarak daha yüksek bir verimlilik seviyesi elde edilirken çift çevrimli UPS tarafından sağlanan ile aynı seviyede güç iyileştirme sağlanır.



GERÇEK BİR TESİSAT

Trinergy cihazının avantajları, cihazın farklı şebeke giriş koşullarını ayırabilmesini ve en iyi çalışma modunu seçebilmesini, böylece yalnızca en iyi çıkış güç kalitesini sağlamak ve yükü iyileştirmek için gereken miktarda enerji kullanmasını mümkün kılar.

Bu devrim niteliğindeki mimariden kaynaklanan avantajları daha iyi anlamak ve **Trinergy** ile elde edilebilecek enerji tasarrufunu rakama dökmek amacıyla pazarda bulunan çeşitli UPS teknolojileri ile ilgili bir simülasyon yapılmıştır.

Simülasyonların güvenilirliği gerçek şebeke koşullarının dikkate alınmış olup olmamasına bağlıdır; bu nedenle Chloride, tüm dünyada kendisine ait UPS ve güç dağıtım sistemlerinde uzaktan arıza tespiti, izleme ve çalışma durumu yönetimi için tasarlanmış çift yönlü, tüm yıl 24 saat boyunca kullanılan iletişim sistemi olan LIFE.net uygulaması aracılığıyla ölçülen şebeke verilerinin analizini gerçekleştirmiştir.

UPS'in gerçek şebeke koşullarındaki işlevselliği ile ilgili veriler İngiltere'de yılın 365 günü, günün 24 saati 2374 UPS cihazı izlenmektedir. 2008 yılında gerçekleştirilen 12 aylık bir LIFE.net analizi ile Chloride UPS'nin kurulduğu yerde ortalama olarak aşağıdakilere karşı koruduğunu göstermiştir:

- 2709 tolerans dışı durum / UPS
- Tolerans dışı durum ortalama süresi 8 sn
- 11 ana şebeke arızası / UPS
- Ana şebeke arızası ortalama süresi 120 sn

Bunların tamamı yük için potansiyel olarak zararlıdır.

Yukarıdaki sonuçların; şebeke koşulları, UPS mimarisi, verimlilik ve UPS algoritması gibi bir dizi parametre ile özel olarak geliştirilmiş bir simülatör kullanılarak mevcut UPS

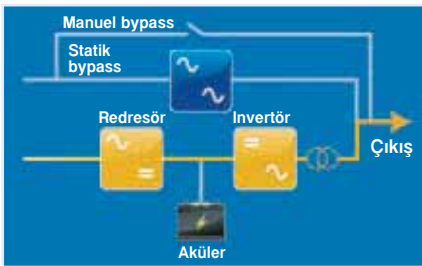
teknolojileri ile karşılaştırmalı olarak analiz edildiklerinde, son derece önemli oldukları kanıtlanmıştır.

Gerçek şebeke verilerinin ve mimari göstergelerinin kullanılabilirliği dikkate alınarak simülasyon gerçekleştirilmiş ve her bir çalışma modu için UPS çalışma verimliliği hesaplanmıştır. Aynı zamanda giriş gücü dikkate alınmış ve bir yıllık bir dönem içinde toplam enerji kaybı elde edilmiştir. Elde edilen ortalama verimlilik değerleri aşağıdaki tabloda verilmiş ve üç farklı teknolojinin sağladığı enerji tasarrufunun hesaplanması ve karşılaştırılmasında kullanılmıştır.

Aşağıdaki tabloda, her bir teknoloji ile UPS işlevselliği karşılaştırma sonuçlarının özeti verilmiştir:

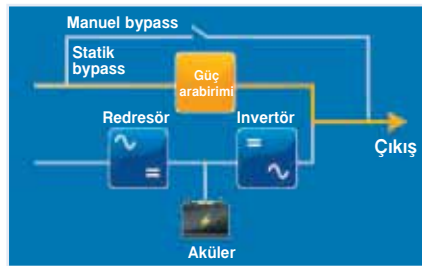
	Görünür güç kVA	Aktif güç kW	Ortalama çalışma verimliliği %	Giriş gücü kW	Soğutma Katsayısı	Kaybedilen Enerji kWh	Enerji Maliyeti £/KWh	Enerji Tasarrufu kWh	Mali Tasarruf / Yıl £
Mevcut standart teknoloji (Çift çevrim)	600	540	92,5	584	1,7	8693708	0,09		
Mevcut teknolojiye eco-modda sınıfının en iyisi (eco modlu çift çevrim)	600	540	94,9	569	1,7	8473846	0,09	219862	19788
Trinergy	600	540	97,9	552	1,7	8214178	0,09	479530	43158

*Hesaplama Modeli ve Hesaplama Aracı, Ekte derinlemesine incelenmiştir.



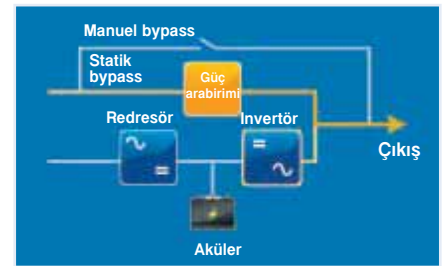
Mevcut standart teknoloji

İnvertör trafosu teknolojisine sahip bu UPS topolojisi, tam yükte yaklaşık %92,5 verimlilik sağlar. Kontrollü ortamdaki klimalı bir tesisatta tam yükte bir yıllık enerji kaybı 8694 MWh seviyesindedir.



Mevcut teknolojiye ECO mod ile sınıfının en iyisi

Eco-mod ve akıllı çift çevrime sahip bu UPS topolojisi sistemin çalışma verimliliğini önemli ölçüde artırır ve %97'ye yükseltilmesini sağlar. Akıllı çift çevrimde çalışan bir UPS'in ortalama çalışma verimliliği %95'tir; bu da mevcut standart teknolojiyle karşılaştırıldığında 220 MWh enerji tasarrufu ve maliyette önemli bir düşüş sağlar.



Trinergy teknolojisi

Chloride'in yeni ve devrim niteliğindeki teknoloji mimarisi üstün avantajlar sunar. Yükü etkileyen farklı koşullar dikkate alındığında **Trinergy**, en düşük miktarda enerji kullanırken mükemmel güç kalitesini garanti edecek ve %98'e kadar ortalama çalışma verimliliği, yani enerji tasarrufu, maliyet tasarrufu ve çevresel etkilerde azalma sağlayacak şekilde en uygun çalışma modunu sezgisel olarak seçebilir.

Sonuç

Kritik öneme sahip her türlü ekipman ve prosesin güvenceye alınma çabaları kapsamında şu sonuca varabiliriz ki bugüne kadar iki temel teknoloji arasında seçim yapmak mümkün olmuştur; mevcut standart teknoloji ve eco mod ile sınıfının en iyi mevcut teknolojisi. Bu kabul görmüş teknolojilerin her birinin enerji verimliliği ile ilgili avantajları ve dezavantajları vardır:

Standart UPS çift çevrim modunda çalıştığında, küçük gerilim farklılıklarından büyük güç arızalarına kadar her durumda optimum yük koruması sağlar. Her iki durumda UPS tarafından kaybedilen enerji eşittir. Bu durumda soru, birbirine zıt iki şebeke koşuluna uyum sağlayabilecek ancak daha az enerji kullanan, yani küçük gerilim farklılıklarında enerji kaybını minimum seviyeye indiren bir UPS'in mümkün olup olmadığıdır.

Sınıfının en iyi teknolojisine sahip ve eco modlu UPS'in temel eksikliği, eco modda çalışırken küçük kesintiler için dahi herhangi bir iyileştirme gerçekleştirememesidir. Ayrıca invertör harmonikleri iyileştiremez veya gerilim farklılıklarını kompanse edemez; bu da yükün iyileştirilmesi için çift çevrim moduna geçilmesini (akıllı çift çevrim) gerekli kılar, böylece büyük miktarda enerji kaybedilir.

Bu durum LIFE.net ile izleme ve arıza tespit esnasında sistemden çekilen verilerde daha net bir şekilde görülebilir; bu veriler şebekedeki en yaygın kesintilerin genel ana şebeke kesintileri değil küçük tolerans dışına çıkışlar veya şebekedeki farklılıklar olduğunu net bir şekilde göstermektedir; bu nedenle sınıfının en iyi teknolojisine sahip ve eco modlu bir UPS için maksimum güç kontrolü amacıyla çift dönüşüm moduna geçme gereksinimi çok sık söz konusu olacaktır.

Trinergy cihazında bulunan ve önceki sayfalarda anlatılmış olan geleceğin devrim niteliğindeki teknolojisi çok büyük avantajlara sahiptir

Mevcut her bir işlevsellik modunun verimliliği maksimum seviyeye taşınmakla kalmamış, UPS'in çalıştığı ortamı izleyebilmesi ve maksimum yük koruması ve maksimum enerji tasarrufu sağlarken optimum UPS çalışma performansını mümkün kılabilmesi için yeni bir algoritma oluşturulmuştur.

Trinergy 'nin üstün özelliği sadece eşsiz ve kanıtlanmış verimliliği değildir. **Trinergy** sahip olduğu teknolojiler sayesinde aynı zamanda işletme maliyetlerinin minimum seviyeye indirilmesi için de en iyi çözümdür.

Esasen, yaptığımız analizde sunulduğu gibi, standart modda çalışan bir UPS sürekli çift çevrim modunda çalıştığından enerji veya maliyet tasarrufu için herhangi bir marj sağlamaz. Standart teknoloji ile sınıfının en iyi eco modlu UPS'in teknolojisi karşılaştırıldığında, enerji ve maliyet tasarruflarının her ikisinin de önemli olduğu görülmüştür. Son olarak, mevcut tüm teknolojileri bir araya getiren **Trinergy** teknolojisine sahip UPS'in, sınıfının en iyi teknolojisine sahip bir UPS'in iki katı tasarruf sağladığı kanıtlanmıştır.

Trinergy, UPS Sektöründeki devrim!

EK: Enerji Tasarrufu Hesaplama Yöntemi

Herhangi bir UPS'in enerji tasarruf değerini hesaplayabilmek için öncelikle her bir ünite tarafından kaybedilen enerji miktarını hesaplamamız gerekmektedir.

Şu anda pazarda bulunan çok sayıda UPS'in tamamı farklı bir teknolojiye sahip olduğundan her biri farklı miktarda enerji kaybeder.

Bir UPS'in enerji kaybının hesaplanmasına, esasen sistem tarafından ne kadar enerji kaybedildiğini gösteren genel ünite verimliliği ile başlarız.

Formül: 1

$$\eta = \frac{P_u}{P_i}$$

Yukarıdaki formülden; Verimlilik eşittir: UPS verimliliğini elde etmek için çıkış aktif gücü üzeri giriş aktif gücü kullanılır.

Daha sonra enerji tasarrufu, her bir UPS tarafından kaybedilen enerji arasındaki fark olarak hesaplanabilir.

Bir yıllık dönemde UPS tarafından kaybedilen enerji (kWh) aşağıdaki formül kullanılarak elde edilir:

Formül: 2

$$E \text{ (kWh)} = P_i \text{ (kW)} \times 365 \text{ (days in one year)} \times 24 \text{ (hours per day)} \times 1.7 \text{ (air conditioning coefficient)}$$

Bu formülden giriş gücü (Pi), çıkış aktif gücünün verimliliğe bölünmesiyle elde edilir. Daha gerçekçi bir sonuç elde edebilmek amacıyla tüm sistemlere ek olarak 1,7 klima katsayısı uygulanmıştır.

Gerçek bir tesisatta kontrollü bir sıcaklığın korunabilmesi için klima genellikle gereklidir. Elbette UPS tarafından ne kadar enerji kaybedilirse o kadar çok ısı yayılacak ve klima sistemi tarafından kaybedilen enerji de artacaktır.

Simülasyonumuzda enerji kaybını hesaplamak için, 540 kW çıkış aktif gücüne sahip bir 600 kVA UPS seçtik. UPS'in giriş gücünü elde etmek ve enerji tasarrufunu hesaplamak için öncelikle karşılaştırılacak her bir teknolojinin verimliliğini bilmemiz gerekmektedir.

Mevcut standart teknolojiye sahip, çift çevrim modunda çalışan ve 540 kW dirençli yüke bağlı bir UPS'in %92,5'lik bir sabit verimlilik değeri vardır.

Sınıfının en iyi teknolojisi ve **Trinergy** teknolojisinin verimlilik değerlerini elde etmek için, bu teknolojilerde geçerli şebeke koşullarına göre değişecek farklı verimliliklerin söz konusu olacağı farklı çalışma modları bulunduğundan, özel bir simülatör kullandık.

Simülatör, bu teknolojilerle elde edilebilecek enerji tasarrufunu hesaplayabilmemizi mümkün kılmaktadır. Gerçek şebeke verilerini kullanarak sınıfının en iyi teknolojisi ve **Trinergy** teknolojisine sahip UPS için verimlilik, mimari ve algoritmayı girebildik.

Simülatör, LIFE.net uzaktan izleme ve arıza tespiti sisteminden alınan şebeke koşullarına göre UPS'in her bir çalışma modunda ne kadar çalışacağını dikkate alarak UPS'in ortalama enerji verimliliğini otomatik olarak hesaplar.

Simülasyon sınıfının en iyisi mevcut teknolojiyle çalıştırıldığında simülatör, giriş koşullarını analiz ederek ve yıl içinde UPS'in ne kadar çift çevrim modunda ve ne kadar eco moda çalışacağını hesaplayarak UPS'in ortalama çalışma verimliliğini hesaplar.

Simülasyonu **Trinergy** teknolojiyle çalıştırarak, girilen gerçek şebeke koşullarına göre, UPS'in her bir çalışma modunda ne kadar çalışacağını hesapladık ve genel ortalama çalışma verimliliğini elde ettik.

Sonuç olarak enerji tasarrufu değeri, her bir UPS tarafından kaybedilen enerji (yükün çıkış aktif gücü kullanılarak hesaplanır) ile özel simülatör kullanılarak elde edilen ortalama çalışma verimliliği arasındaki fark olarak hesaplanmıştır.

Daha fazla bilgi için:

www.masterguard.com.tr