

Yüksek güç UPS sistemleri için modüler mimari



Özet

Müşterilerimizin tüm iş uygulamalarında gözönünde bulundurduğu enerji verimliliği ve maliyet tasarrufları günümüzde daha önce hiç olmadığı kadar önem kazanmıştır. Ancak enerjinin verimli kullanımı, veri merkezi sektörü için hem çevresel hem de mali açıdan kritik bir öneme sahiptir. Sonuç olarak veri merkezi yöneticileri, gerekli enerji verimi ve maliyet tasarrufuna ulaşmakla kalmayıp ticari açıdan kritik yük uygulamaları için sağlamaları gereken kesintisiz desteği de elde etmek amacıyla optimum performans ve güvenilirliği bir araya getiren çözümler aramaktadırlar. Bu nedenle UPS sistemlerinin, optimum kalitede gücü minimum maliyetle sağlarken aynı zamanda sorunsuz işletim ve tasarruf sağlayacak seviyelerde yedeklemeler de sunmalıdır.

Teknolojiyle birlikte büyüyen veri merkezlerinin zorlu performans ve verimlilik gereksinimlerini karşılamak amacıyla yüksek performanslı UPS çözümlerinin tasarımında modüler çözümlerin benimsenmesi gitgide yaygınlaşmaktadır. Ayrıca modüler çözümler, enerji tasarruflu UPS sistemlerinde modüler konseptlerin kullanılmasının avantajlarını vurgulayan "Best Practices" (En İyi Uygulamalar) ile Avrupa Birliği Veri Merkezi Tüzüğü'ne de uyumludur.

UPS mimarisine modüler yaklaşım ile son kullanıcılara, enerji ve maliyet tasarrufları, sistem esnekliği, uyarlanabilirlik, yedeklilik ve hata toleransının kapsamındaki genişletilmiş yapısıyla avantajlar sağlamaktadır.

UPS sektöründe lider olarak tanınan Chloride Masterguard, özellikle teknolojik süreçle birlikte uzun bir süredir pazarın ihtiyaçlarını öngören ve karşılaştırmalı değerlendirme ürünler geliştiren şirket olarak da bilinmektedir. Bu bağlamda Chloride Masterguard, en yüksek performans, işletilebilirlik, esneklik ve ölçeklenebilirlik standartlarını karşılarken maksimum enerji tasarrufu özelliklerine de sahip olacak şekilde tasarlanmış akıllı bir modüler çözüm olan Trinergy'yi geliştirmiştir. Trinergy ayrıca, modüler konseptler ile ilgili olarak yukarıda değinilen Avrupa Birliği Veri Merkezi Tüzüğü tarafından 'Best Practices' ile belirtilen tüm gereksinimleri karşılamaktadır.

Trinergy, şu ana kadar pazarda bulunan modüler çözümlerin hiçbirine benzememektedir. Trinergy'nin modüler mimarisinin özel tasarım özelliklerine yazımızın ilerleyen sayfalarında daha yakından bakacağız. Ancak öncelikle modülerliğin ne olduğunu ve nasıl bu konseptin Chloride Masterguard'ın en yeni inovasyonunun temelini oluşturduğunu tam olarak anlamamız gerekiyor.

AB Veri Merkezleri Tüzüğü – Enerji Verimliliği "Best Practices"

" Veri merkezinde fazla gücün söz konusu olması..... önemli sabit kayıplara neden olmaktadır ve gereksizdir. Modüler (ölçeklendirilebilir genişleme için bir veri merkezi planlanması ve bu kapasitenin zaman içinde çeşitli yeni kurulumlarla kullanılması daha verimlidir."

Avrupa Tüzüğü şöyle önermektedir

"...kapsamlı bir güç dağıtım sistemleri aralığında modüler (ölçeklendirilebilir) UPS sistemleri. Fiziksel donanım, transformatörler ve kablolar tasarlanan elektrik yükünü karşılayacak şekilde hazırlanmıştır ancak '....UPS....' gereken şekilde modüler ünitelere takılmıştır. Bu, bu tür sistemlerin sermaye maliyetlerini sabit genel harcamaları önemli ölçüde azaltmaktadır."

Yüksek güç UPS sistemleri için modüler mimari

Bir UPS'in modüler olarak tasarlanması, sistemin/bileşenlerin birlikte tam bir sistem olarak çalışan daha küçük parçalara (modüllere) ayrılmasıdır. Her bir güç modülü, daha büyük ve daha güçlü bir sistem olarak diğer modüllerle birlikte çalışabilmesi için gerekli donanıma sahiptir. Üretici tarafından kullanılan modüler yaklaşıma bağlı olarak UPS modülleri, aynı kabin içinde bulunan güç ve/veya akü modüllerinin bir kombinasyonu

şeklinde düzenlenebilir. UPS açısından, tam bir sistem olarak bir arada çalışan bir grup modülün konfigürasyonu, tek bir nokta arıza olasılığını ortadan kaldırarak çalışılmayan süreleri minimum seviyede tutar.

Modüler sistemin temel konsepti aslında bir süredir Chloride Masterguard UPS'lerde çeşitli biçimlerde kullanılmıştır. Bunlar Dikey ve Yatay modüler düzenlemelerdir.

Dikey modülerlik



Alt tertibatları bulunan UPS'in iç görünümü

Yatay modülerlik



Klasik yatay modülerlik: paralel UPS

Dikey modülerlik: bileşen parçalarının UPS kabini içinde sökülebilir alt gruplar halinde konfigüre edilen UPS iç mimarisini ifade eder. Bu, UPS'in esnekliğini ve işletilebilirliğini iyileştirir ve böylece servis, onarım (MTTR - Ortalama Onarım Süresi minimuma çekilir) ve bakım için gerek duyulan zamanı azaltır.

Yatay modülerlik: gücü ve/veya yedekliliği artırmak amacıyla mevcut modüler altyapıya UPS modülü ekleyerek genel sistem gücünü artırmayı ifade eder. Yatay modülerlik, son kullanıcı ilk yatırımını acil (kısa vadeli) güç koruma gereksinimlerine göre yaptıktan sonra sistemin gücünü gelecekteki ihtiyaçları doğrultusunda daha sonra artırabilmesine imkan verir.

Yüksek güç UPS sistemleri için modüler mimari

Trinergy modülerliği

Trinergy, içinde bulunduğu çalışma ortamını izleyerek en verimli işlev modunu akıllı bir şekilde seçmek yoluyla kesintileri ortadan kaldıracak ve yükü en üst performansta tutacak şekilde tasarlanmıştır. Trinergy'yi eşsiz bir UPS haline getiren unsurlardan biri bir arada bulunan Dikey ve Yatay modülerliğin yanı sıra **Ortogonal modülerlik adı verilen üçüncü bir boyut eklenmiş olmasıdır.**

Trinergy'nin bu üç modüler yapısı sayesinde kullanıcı, UPS'in kullanım ömrü boyunca istediği zaman merkezi I/O Kutusuna güç modülü ekleyebilir, böylece, bugüne kadar tek bir UPS sisteminde ulaşılmış en yüksek güç değeri olan 9,6 MW değerini elde etmek mümkün olur.



Tümünün birleşimiyle **Trinergy**, kendisini pazarda bulunan en iyi ölçeklendirilebilir çözüm haline getiren üç boyutlu modülerliğe sahiptir; Dikey, Yatay ve Ortogonal.

Peki Trinergy'nin üç boyutlu modülerliği nasıl çalışır?

İşletilebilirlik için Dikey Modülerlik

Daha önce de gördüğümüz gibi Dikey modülerlik temel olarak servis ve bakımı kolaylaştıracak şekilde sökülebilen her bir kabin modülünün içine istiflenmiş çekmeceleri ifade eder.

Trinergy'nin dikey modülerliğinin temel özellikleri:

- **Yapı** - Her bir UPS güç modül kabini tek bir 200kW UPS'i meydana getiren redresör, inverter ve statik bypass parçalarının bulunduğu standart alt gruptan oluşur.
- **Erişilebilirlik** - Modüllere kabinlerin ön kısmından kolayca erişilebilir, böylece servis ve bakım işlemleri daha kolay bir şekilde gerçekleştirilir. Önden erişilebilirlik ayrıca ünitenin arkasında oluşan zorunlu boş yer

ihtiyacını da ortadan kaldırarak yerden tasarruf sağlar.

- **Bakım** - Trinergy'nin 200 kW modülleri, bileşenler üzerindeki bakım işlemlerini son derece basit bir hale getiren kolayca çıkarılabilir birimlerden oluşur.
- **Kurulum** - Trinergy'nin modüler tasarımı, UPS'nin modül modül yerinde monte edilebilmesi yoluyla kurulumu kolaylaştırır ve ürünü, erişilmesi zor sahalar için ideal hale getirir. Tek bir Trinergy 200 kW ünitesinin maksimum boyutları: G 1070 x D.850 x Y.1780mm.

Yüksek güç UPS sistemleri için modüler mimari

Trinergy, mevcut modüler altyapıya 200 kW kabin modülleri eklenerek 1.2 MW güce kadar ölçeklendirilebilir.

Trinergy'nin yatay modülerliğinin temel özellikleri arasında:

- **Paralel Modüller** - Tek bir Trinergy UPS sistemi altı adete kadar 200 kW UPS kabini modülünden oluşabilir. Bağlanabilecek UPS modülü sayısı iki, dört veya altı 200 kW modül için kullanılacak merkezi I/O Kutusunun ilk seçeneğine bağlıdır. Özel I/O Kutusu takıldıktan sonra modül ekleyerek ya da çıkararak tesisatın güç gereksinimlerini karşılayacak değere konfigüre edilebilir.
- **Dağıtımli Kontrol** - Trinergy'nin paralel kontrolü her bir UPS modülüne eşit olarak dağıtılır; bu nedenle master/slave mimarisi söz konusu olmadığından tek nokta arızası olasılığı ortadan kalkar. Bu konseptin özü çoklu modül sisteminin her bir UPS modülü içinde entegre kontroller tarafından kontrol edilmesi ve izlenmesidir. Kapalı bir devre veriyolu sistemi verinin modüller arasında paylaşılabilmesini sağlar ve veri dizisindeki ilk hatanın çalışmayı veya yük desteğini etkilemeyeceği şekilde konfigüre eder.
- **Sahada yükseltilebilirlik** - yük ihtiyacı ile birlikte büyür - Trinergy sistemi ilk aşamada acil yük gereksinimlerini karşılayacak şekilde, gelecekteki tahmini yük gereksinimleri için sistemin boyutları gereksizce büyütülmeden konfigüre edilebilir. Daha sonra, değişen yük gücü gereksinimlerine göre yeni modüller kolayca eklenebilir. Bu, ilk yatırımın minimum seviyede tutulabilmesini mümkün kılar ve UPS sisteminin optimum verimlilik sağlayacak şekilde önemli ölçüde daha yüksek yük yüzdesiyle çalışabilmesini sağlar.
- **Dahili yedeklilik** - Trinergy farklı seviyelerde sistem yedekliliği sağlayacak şekilde konfigüre edilebilir. Bir sistem, kurulu güç modülü sayısının en az N+1 olması durumunda yedekli sayılır; burada N yüke güç sağlanması için gerekli güç modülü sayısını, 1 ise yedeklilik katsayısını ifade eder. Bu esas olarak, nadir de olsa bir güç modülü arıza yaptığında otomatik olarak sistem bağlantısının kesileceği ve kalan modüllerin kritik yükü desteklemeye devam edeceği anlamına gelir.
- **Eşzamanlı bakım** - Trinergy, kalan modüller tarafından yük için yeterli güç sağlarken bir güç modülünün yalıtılabileceği ve güvenli bir şekilde bakımının yapılabileceği şekilde tasarlanmıştır.
- **Kullanılabilirlik** - Kullanıcı açısından güç kullanılabilirliği tesisatın tamamı için büyük öneme sahiptir. Kullanıcının, UPS'in her zaman aktif çalışır durumda olacağına ve kritik yük için kesintisiz olarak yeterli ve güvenli

gücün sağlanacağına dair güveninin olması son derece önemlidir. Kritik yük için gerekli gücün bulunması doğrudan güvenilirlik ve korunabilirlik ile bağlantılıdır. Yani, yüksek güçlü bir sistemin kullanılabilirliğinin sağlanabilmesi için ekipman Arızaları Arası Ortalama Süre (MTBF) değeri yüksek ve Ortalama Onarım Süresi (MTTR) değeri mümkün olduğunca kısa olmalıdır. Trinergy, yüksek MTBF sağlayan 200 kW güç modülleri ve her bir UPS için minimum MTTR sağlayan standart modüler UPS alt tertibatları kullanarak bu işlevlerin her ikisi için uygun hale gelir.

- **Güvenilirlik (MTBF)** - Bir UPS sisteminin Arızaları Arası Ortalama Süre (MTBF) değerinin, özellikle veri merkezi gibi kritik bilgisayar uygulamalarının gereksinimlerinin karşılanması için mümkün olduğunca yüksek olması son derece önemlidir. Yedeklilik konsepti, yüksek MTBF değerlerine sahip yüksek güvenilirlikte güç kaynağı sistemlerinin tasarlanmasında temel bir unsurdur. Trinergy modüler sisteminin avantajı, sistem tarafından ihtiyaç duyulan yedeklilik seviyesinin sağlanabilmesi için modüllerin kolayca eklenebilmesidir.
- **Trinergy sisteminin yüksek MTBF değeri**, sistem için Chloride Masterguard'ın mevcut 200 kW UPS'lerde kullanılan ve başarısı kanıtlanmış trafosuz teknoloji temel alınarak sağlanmıştır.
- **Korunabilirlik (MTTR)** - Trinergy'nin dahili alt gruplarının modüler düzenlenmesi her bir UPS modülü için kısa Ortalama Onarım Süresi (MTTR) değeri sağlar. Yedek parçaların sahada bulundurulması durumunda MTTR daha da düşürülebilir.
- **Aküler** - Modülerlik konsepti aynı zamanda aküler için de geçerlidir. Trinergy sisteminin tamamı için tek bir akü kullanılacağı gibi farklı aküler kullanarak da güvenilirlik daha da artırılmıştır. Örneğin her bir 200 kW UPS modülü için ayrı bir akü grubu kullanılabilir. Akülerin bağlanması için kullanılan I/O kutusu, tek bir akü ya da birden fazla akü kullanılabilmesini mümkün kılacak şekilde DC elektrik bağlantısı olanağı sağlar.

Yüksek güç UPS sistemleri için modüler mimari

Paralellik için Ortogonal Modülerlik

Ortogonal modülerlik, Trinergy sisteminin 9,6 MW toplam güce erişecek şekilde sekiz adete kadar tüm UPS sistemi ile paralel çalışabilmesidir.

Trinergy'nin ortogonal modülerliğinin temel özellikleri:

- **Sistem Güç Kapasitesi** - Ortogonal modülerlik, Trinergy sisteminin her biri 200 kW değerinde altı UPS modülü içeren sekiz adete kadar 1,2 MW UPS sistemine bağlanabilmesi olanağını ifade eder.
- **Sistem Güç Esnekliği** - Trinergy aynı zamanda mevcut saha pano güç gereksinimleriyle eşleşecek şekilde konfigüre edilebilir. Örneğin bir adet 2MW sistem, mevcut elektrik panosuna göre beşer adet 200 kW modülden oluşan iki sistem olarak veya ikişer adet 200 kW sistemden oluşan beş sistem olarak konfigüre edilebilir.
- **Sistem Güç yedekliliği** - Yedeklilik sisteme herhangi bir noktada kurulabilir. Örneğin, mevcut yük için yedekliliği sağlayacak ekstra bir modül ile beş adet 200 kW modül tarafından 1 MW yük desteklenebilir. Benzer şekilde, eğer altı grup sekizli 200 kW (N+1) sistemi paralel olarak çalıştırılacaksa, 8 MW sistem olarak etkin toplam yedeklilik seviyesi (N+8) olacaktır. Bu şekilde, özel yük gereksinimlerini karşılamak amacıyla son derece yüksek seviyede güvenlik ve güç koruması kullanılabilirliği konfigüre edilmiş olur. Ancak daha düşük bir yedeklilik seviyesinin (N+1)

gerekli olması halinde, yedekliliği korurken aynı zamanda 9,4 MW değerinde daha yüksek bir güç konfigürasyonu elde edilebilir.

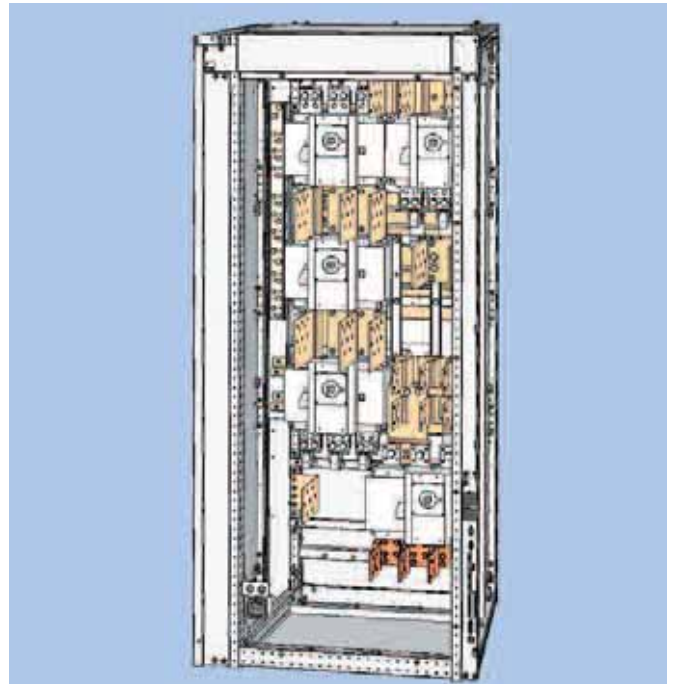
- **Dairesel Yedeklilik** - Yedeklemeli bir sistem kullanırken UPS'in hafif yüklerde çalışması, böylece verimliliğin azalması yaygın bir durumdur. Ancak Trinergy, acil yük gereksinimlerinin karşılanmasında kullanılmayan fazla UPS güç kapasitesinin otomatik olarak KAPALI hale getirilmesini sağlayan dairesel yedeklilik imkanlarına sahiptir. Bu, Trinergy'nin çok düşük yüklerde dahi yüksek verimlilikle çalışırken yalnızca gereken sayıda güç modülünü etkinleştirerek sistemin güvenilirlik seviyesini artırır. Otomatik dairesel yedeklilik kullanımı, sistem her zaman optimum verimlilikle çalışırken yüksek seviyede yük korumasının korunması anlamına gelir. Dairesel yedeklilik sistemi "dindirililen" (fazla) UPS modüllerinin, her birinin eşit süre çalıştırılmış olması amacıyla rotasyona tabi tutulmasını mümkün kılar.

I/O Kutusu

Trinergy'nin üç farklı modülerlik seviyesi, temel bağlanabilirlik ve güç bağlantıları arabirimi olan I/O kutusu etrafında oluşturulmuştur.

Klasik çok modüllü UPS sistemlerinde sistemdeki her bir UPS için bir giriş koruma cihazı gereklidir. Trinergy, altı adete kadar 200 kW güç modülünden oluşan her bir grubun bağlanabilirlik ve güç bağlantıları için bir merkezi nokta olarak işlev gören I/O Kutusu ile bunu kolaylaştırır. Merkezi I/O kutusu aynı zamanda, sistemin ve modüllerin kolayca izlenebilmesini mümkün kılan bir 12.1 inç LCD dokunmatik ekrana sahiptir. Dokunmatik ekran özelliği sayesinde, bakım takibinin hızlı yapılması için gerekli çalışma parametreleri ve geçmiş servis kayıtlarına erişim kolaylığı sağlar.

Ana güç yalıtıcıları, redresör ve statik bypass anahtarları, sistem bakım bypass anahtarı, çıkış anahtarı ve akü yalıtıcısı da dahil olmak üzere I/O kutusunun ön bölümünde bulunur. Bu düzenleme her bir modülün, yükün bağlantısı kesilmeden bakım amaçlı olarak yalıtılabilmesini mümkün kılar. Merkezi I/O Kutusu üç farklı değerde bulunmaktadır: 400kW, 800kW ve 1200kW. En geniş formatında altı adete kadar 200 kW güç modülü I/O Kutusuna bağlanabilir. Merkezi I/O Kutusu da giriş ve çıkış terminallerine sahiptir ve kablunun gereken şekilde yukarıdan veya alttan girebilecek şekilde konfigüre edilmiştir. I/O arabirimi güç ve iletişim için kurulumu büyük ölçüde kolaylaştırır. Merkezi ve çoklu akü konfigürasyonları da merkezi I/O kutusuna bağlıdır.



I/O Kutusunun iç görünümü

Yüksek güç UPS sistemleri için modüler mimari

Burada kısaca özetlenen özelliklere bakıldığında Trinergy sisteminin tasarımında kullanılan modüler mimarinin daha önce görülmemiş bir esneklik ve verimlilik sağladığı açık ve nettir. Yalnızca "Best Practices" ile Avrupa Birliği Tüzüğü belgesine uygun modüler bir mimariye sahip olmakla kalmayıp, son kullanıcılar için önemli sermaye maliyeti tasarrufları ve işletim maliyetlerinde azalma gibi avantajlar da sağlamaktadır.

Trinergy'nin modüler mimarisi kullanıcılara, sistemi küçük ya da büyük adımlarla genişleterek güç gereksinimlerindeki değişikliklere uyum sağlama esnekliği sunar. Bu doğal olarak, acil güç koruma gereksinimlerine göre yatırım yapma ve gelecekte mevcut altyapıyı kolayca genişletebileceğini bilme rahatlığına sahip olan son kullanıcı için maliyetlerde tasarruf imkanı sağlar.