

GMC INSTRUMENTS

GOSSEN METRAWATT

CAMILLE BAUER

DRANETZ

ELEKTRİK ENERJİSİNİ SAĞLAMA GÜVENLİĞİ

GÜÇ KALİTE İZLEMESİ
İLE ÇÖZÜMLER



ENERJİ GÜVENLİKTİR - ENERJİYE GÜVENİYORUZ



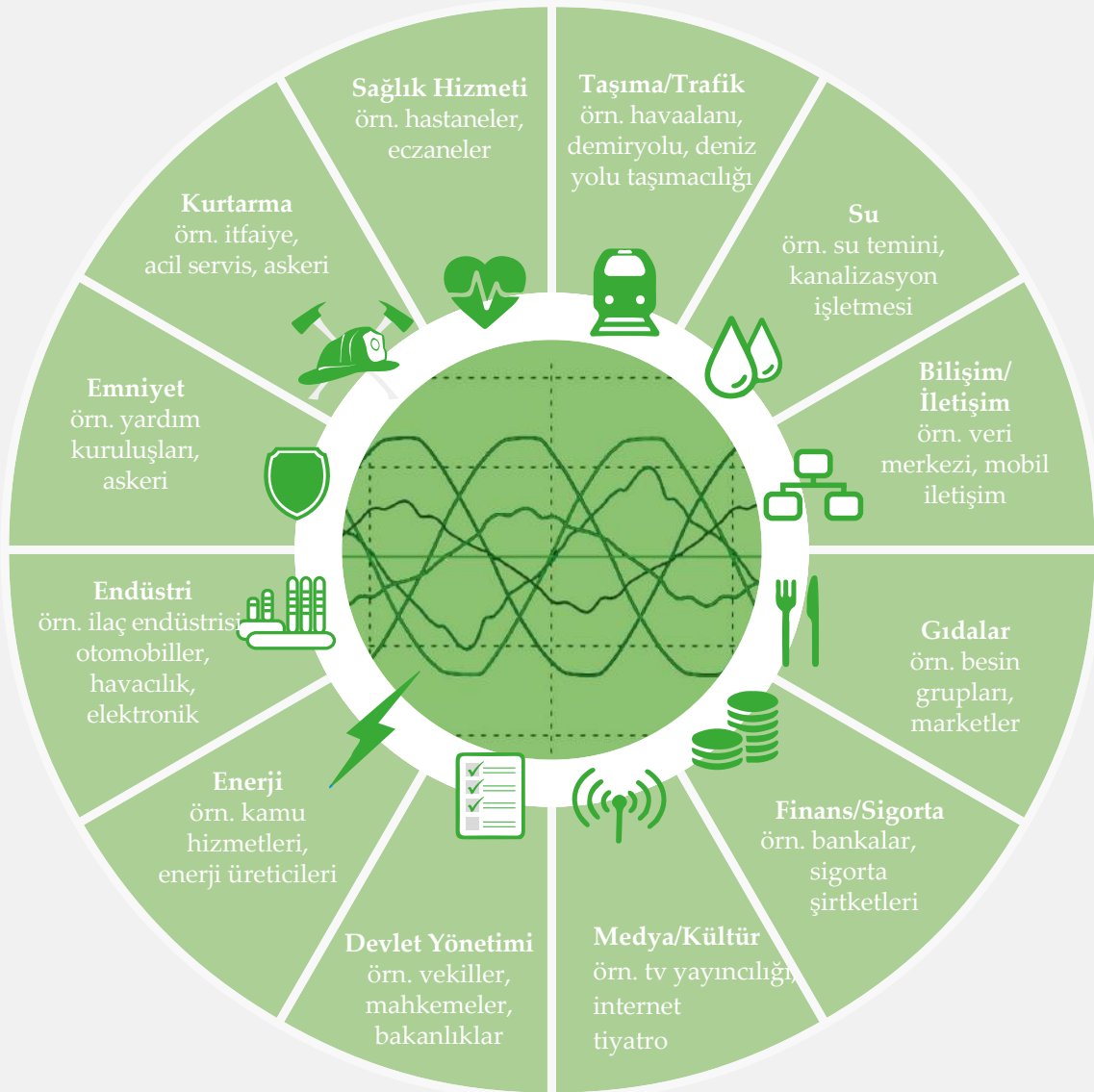
ENERJİ HAYATTIR

Elektriksiz yaşam bugün hayal edilemez. Su işleri, trafik düzenlemeleri ve yol bilgileri, telekomünikasyon teknolojisi gibi altyapılar her zaman mevcuttur ve kullanılabilir. Ayrıca işleyen idari ve sağlık hizmetleri, modern, ileri düzeyde teknolojik toplumların yaşam standardı olarak kabul edilir.

Enerji şebekesinin arz güvenliği

Elektrik şebekesinin arz güvenliği, altyapımızın ve dolayısıyla güvenliğimizin ve refahımızın temelini oluşturur.

Modern toplumumuzun altyapısı



ŞEBEKELER DEĞİŞİYOR

Modern güç elektroniği veya doğrusal olmayan tüketiciler elektrik şebekelerini giderek daha da bozuyor, bu yüzden, zaten uzun zamandır alternatif akımın orjinal sinüzoidal özelliği göstermediğini, ampuller veya doğrudan çalışan asenkron motorlar gibi ohm tüketicilerinden biliyoruz.

Bu, elektrikli cihazları ve makineleri zorlar ve önemli ölçüde artan ısı kayıplarına, enerji tüketimine ve ayrıca bozulmalara ve arızalanmalara neden olur. Ayrıca, güç üretim merkezlerinde gözle görülebilir bir değişim söz konusudur. Tek yönlü güç üretim merkezinden farklı türlere geçiş yapılmaktadır.

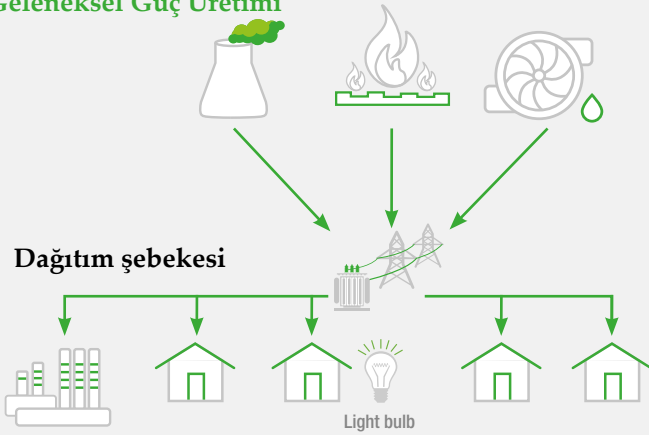
Güç artık dinamo-elektrik jeneratörleri tarafından üretilmemekte, DC / AC dönüştürücüler aracılığıyla tüketiciye götürülen AC elektrik, giderek daha fazla DC güç kaynakları tarafından üretilmektedir.

Şebeke bozulma seviyesi

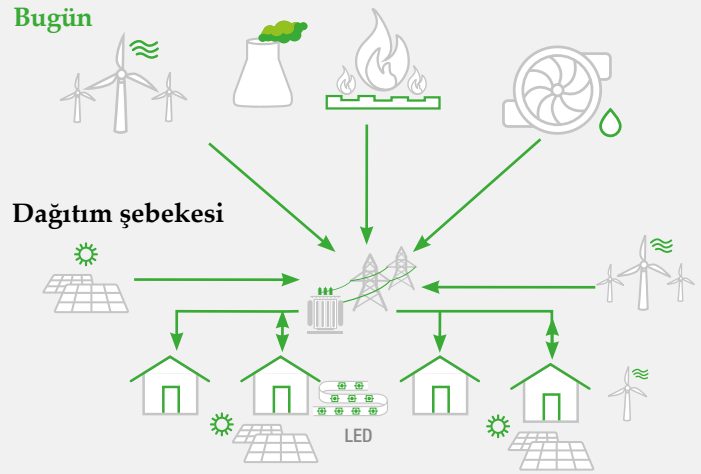
- Harmonik üreten doğrusal olmayan tüketicilerde güçlü artış (LED aydınlatma, bilgisayarlar, şarj cihazları vb.)
- Gerilim düzensizliğine neden olan merkezi olmayan besleme artışı (rüzgar enerjisi, güneş tarlaları vb.)

ZAMANLA DEĞİŞEN GÜÇ KAYNAĞI VE TÜKETİCİLER

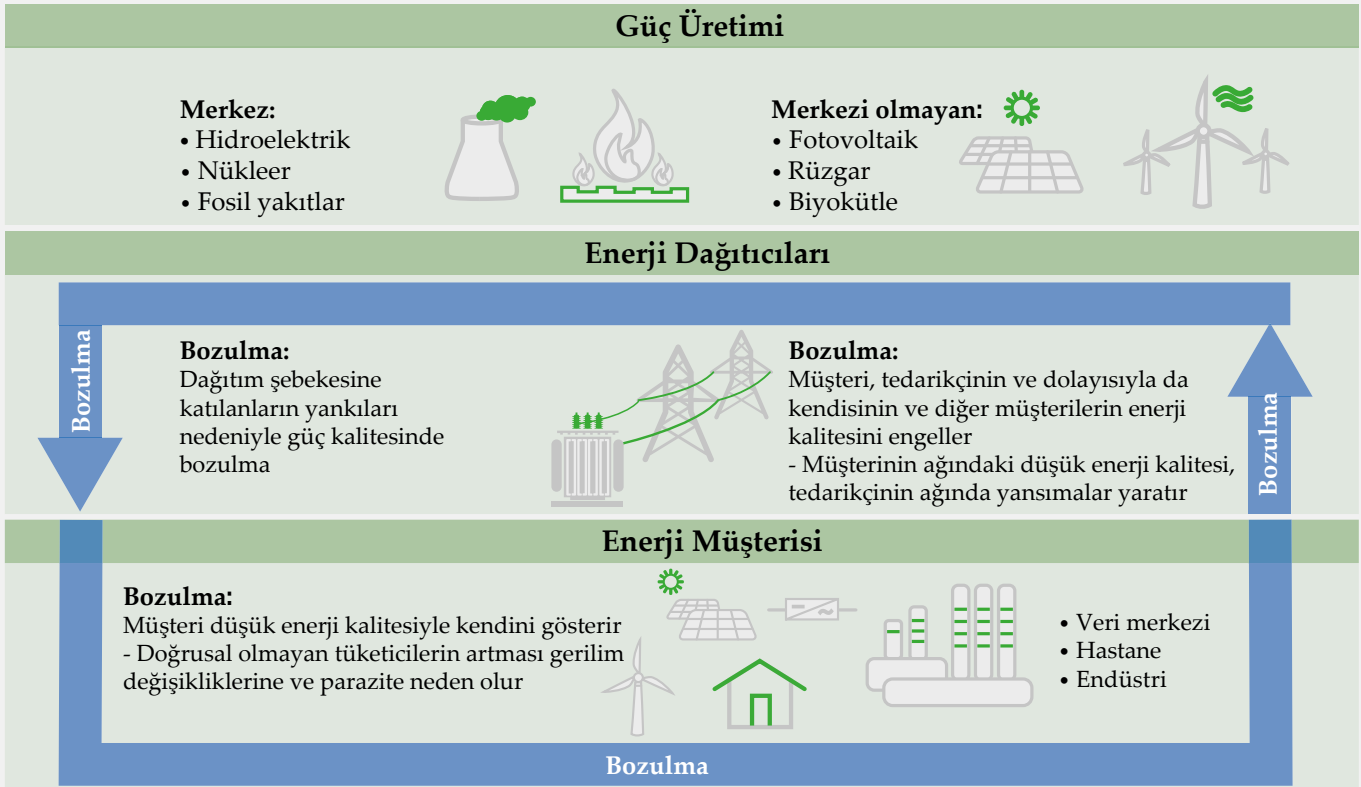
Geleneksel Güç Üretimi



Bugün



Sistemin bozulma prensibi



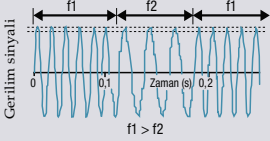
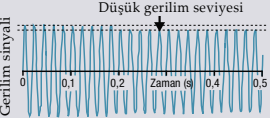
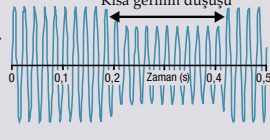
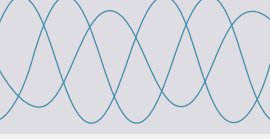
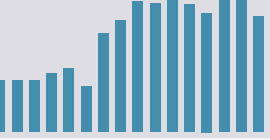
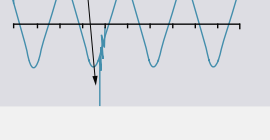


ŞEBEKE OLAYLARI

Günlük şebeke olaylarıyla karşılaşıyoruz

İlk bakışta çok güvenilir bir elektrik enerjisi kaynağımız olsa bile, elektrik şebekesinde bireysel veya genel olarak insanlar, makineler ve çevre için ciddi problemler haline gelebilecek günlük olaylarla karşılaşıyoruz. 2007 yılında yapılan bir araştırmaya göre sorunlardan kaynaklanan yıllık kayıp 157 milyar Euro olduğu ortaya çıkmış.

Güç kalitesi yeni bir konu değil, ancak son yıllarda daha teknolojik olarak gelişmiş ve savunmasız bir dünya nedeniyle, giderek daha fazla odak noktası haline geldi. Elektrik olayları için dikkate alınması gereken sınırlar, IEC 61000-x-x'in elektromanyetik uyumluluğu için standardizasyondan kaynaklanmaktadır.

GERİLİM OLAYLARI	NEDENLERİ	OLASI SONRAKİ SORUNLAR
 Şebeke frekansı	- Jeneratör kaybı - Büyük yük değişiklikleri	Besleme şebekesinin kararsızlığı
 Besleme gerilimi seviyesi	Şebeke yükünde değişiklik	- Ekipmanların bozulması - Tesisin çökmesi - Veri kaybı
 Flicker ve hızlı gerilim değişiklikleri (RVC)	- Sık yük değişimleri - Motor çalıştırma	- Aydınlatma da titreşimler - Maruz kalan kişilerin iş performansında bozulma
 Besleme gerilimin düşmesi ve aşılması	- Büyük yük değişiklikleri - Kısa devreler, toprak bağlantıları - Gök gürültülü fırtınalar - Enerji kaynağına aşırı yüklenmek - Rüzgar veya güneş gibi yenilenebilir enerjilerin beslenmesi	- Kontroller veya sürücüler gibi ekipmanların bozulması - Arızalar - Kontrol veya bilgisayarlarda veri kayıpları
 Gerilim kesintileri	- Kısa devreler - Sigortalar - Komponent arızası - Planlı kesintiler	- Üretim kaybı - Proses kesintileri - Kontrol veya bilgisayarlarda veri kayıpları
 Besleme gerilim dengesizliği	Tek veya çift fazlı tüketiciler nedeniyle eşit olmayan faz yükü	- Nötrde akım - Ekipmanların aşırı yüklenmesi ve aşırı ısınması - Harmoniklerin artması
 Harmonik gerilimler	Frekans dönüştürücüler, doğrultucular, anahtarlama güç kaynakları, bilgisayar gibi doğrusal olmayan yükler	- Makine verimliliğinde azalma - Artan enerji kayıpları - Ekipmanların aşırı yüklenmesi ve aşırı ısınması - Nötrde akım
 İnterharmonik gerilimler, sinyal iletimi için gerilimler	Frekans dönüştürücüler ve benzeri kontrol cihazları	- Flickerlar - Dalgalanma kontrolünün bozulması
 Transientler Düşük frekans / yüksek frekans dalga formunda hızlı değişiklikler	- Yıldırım düşmesi - Anahtarlama işlemleri	- Ekipmanların bozulması - Veri kaybı - Tesisin kapatılması

GÜÇ KALİTESİ İZLEME UYGULAMA ALANLARI

IEC 61000-2-12

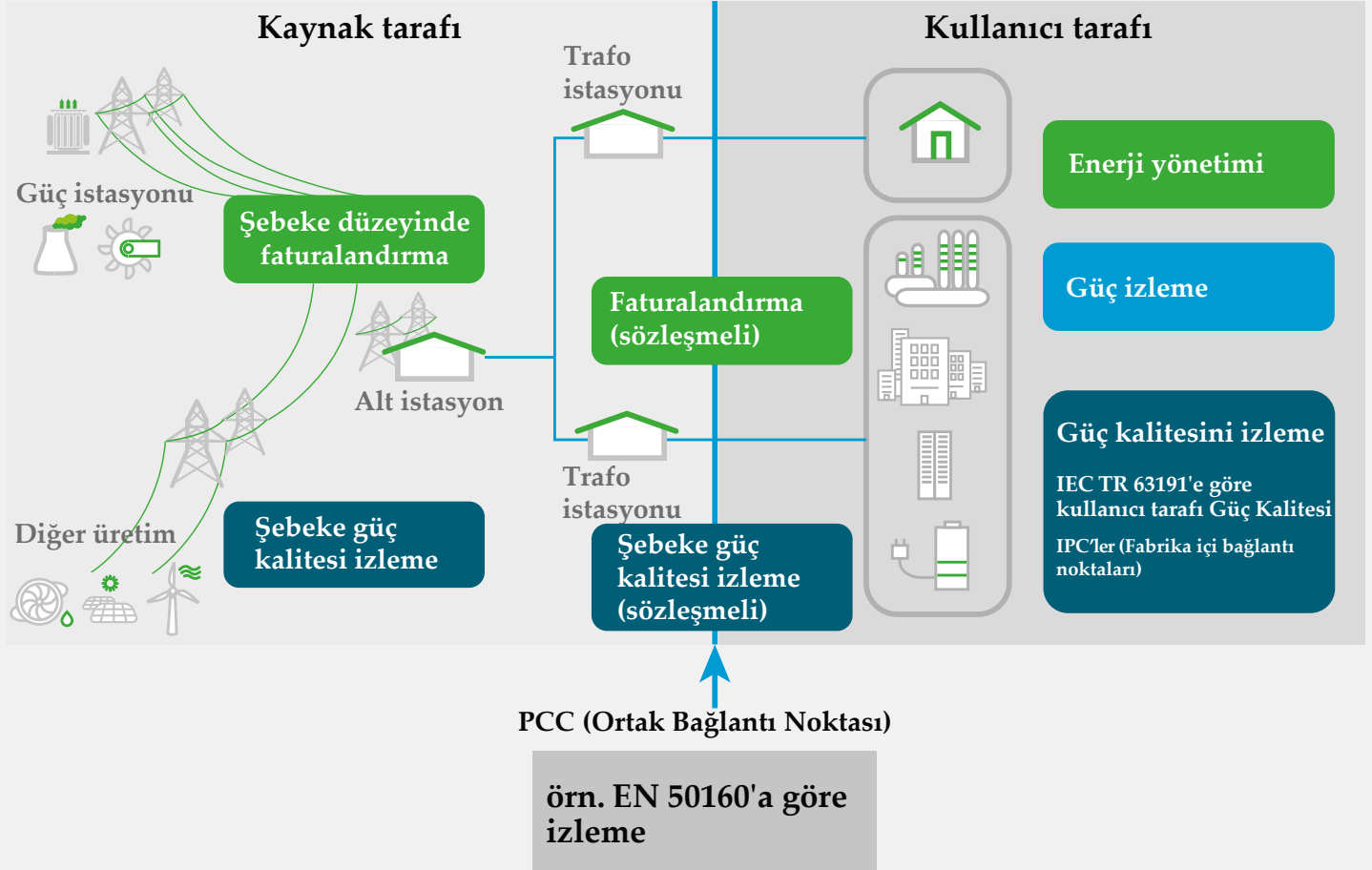
Orta gerilim için EMC uyumluluk seviyesi

IEC 61000-2-2

Düşük gerilim için EMC uyumluluk seviyesi

IEC 61000-2-4

Endüstri ve halka açık olmayan şebekeler için EMC uyumluluk seviyesi



PCC'de normatif güç kalitesi izleme

Ortak standartlar, şebekenin kullanıcıya transfer noktasında (PCC) gerilim kalitesini belirler. PCC'deki ölçüm, standartları (örn. EN 50160) ve enerji sağlayıcı ile enerji tüketicileri arasındaki sözleşmeleri kontrol etmek ve bunlara uymak için kullanılır. Sürekli izleme sayesinde, güç kalitesinde bir bozulma erken tespit edilebilir ve nedenleri araştırılabilir. Alınan önlemlerin etkinliği doğrudan kontrol edilebilir.

Sahada veya uygulamada güç kalitesi ölçümü (DSPQ - Kullanıcı Tarafı Güç Kalitesi)

IEC TR 63191 teknik raporu DSPQ, binalar ve endüstriyel tesisler için tüketici tarafı güç kalitesi ölçüm planının oluşturulması için gerekli olan aşamaları tanımlar. Böyle bir güç kalitesi ölçüm planı enerji kullanılabilirliği ve verimliliğinin optimizasyonunu sağlar ve tesislerin ömrünü uzatır. Güç kalitesi bozuklukları mevcutsa, bu kalite problemlerinin teşhisini ve düzeltilmesini kolaylaştırır. Daha fazla ayrıntı için sayfa 11'e bakabilirsiniz.



GÜÇ KALİTESİNİ ÖLÇME, KAYDETME VE DEĞERLENDİRME

TEST ve ÖLÇME PROSEDÜRÜ – IEC 61000-4-X

CLASS A

• IEC 61000-4-30 Ed. 3

Güç kalitesi ölçüm prosedürü.

Bölüm 5.9.1 „Ölçüm methodu“:

50. harmoniğe kadar ölçüm (50Hz'de 2.5 kHz bant genişliği, minimum 5 kHz örnekleme oranı gerekir).

IEC 61000-4-30 Ed. 3'ün yeni maddeleri, IEC 61000-4-30 Ed. 2'e göre.

+ A sınıfı cihazlar için akım ölçümü zorunludur

+ Akımdaki dengesizliklerin, harmoniklerin, interharmoniklerin kaydı (gerilim kanalları ile aynı) + Ani gerilim değişiklikleri (RVC) için ölçüm prosedürü eklendi

IEC 61000-4-30 **Sınıf A**'ya göre ölçüm cihazları, ölçüm cihazları ile üreticileri arasında karşılaştırılabilir ölçüm değerleri sağlar. **Sınıf S**'ye göre ölçen cihazların değerleri artık karşılaştırılabilir olarak sayılmaz.

• IEC 61000-4-7

Harmonikleri ve interharmonikleri ölçme kılavuzu

• IEC 61000-4-15

Flicker metre özellikleri

ÖNEMLİ!

IEC 61000-4-x'e göre bir ölçüm cihazının test ve ölçüm prosedürünün uygunluğu IEC 62586-2 standardına göre kontrol edilir!

STANDARTLARA UYGUN ÖLÇÜM CİHAZLARININ SERTİFİKASININ AVANTAJLARI

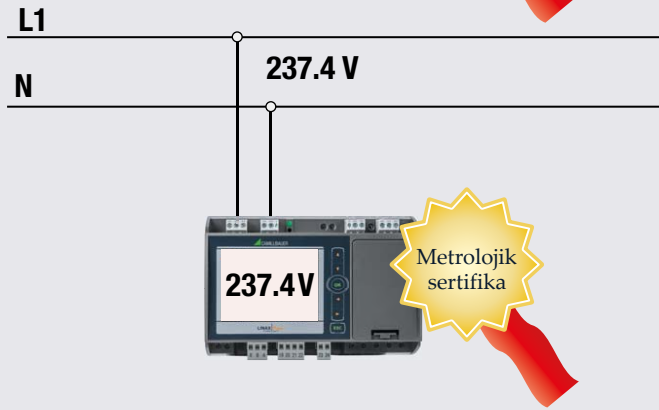
Güç analizöründeki ölçüm prosedürleri (IEC 61000-4-30), cihaz özellikleri (IEC 62586-1) ve test ve standartlara (IEC 62586-2) uygunluğu tam olarak tanımlanmış olmasına rağmen yine de üreticiler arasında farklılıklar vardır. Üreticiler analizörlerin neden özellikleri karşıladığını

genellikle kanıtlayamazlar. Gerçekten doğru ölçümün kanıtı yalnızca bağımsız bir değerlendirme kuruluşu tarafından yapılmaktadır. Sertifikalandırılmamış ve hatta üreticinin kendi beyanı olmayan analizörler sertifikalı analizörlerin yerini alamaz ve buna dikkat edilmelidir.

Örnekler:



1 kg'ın gerçekten 1 kg olmasını ve bu şekilde belirtilmesini sağlamanın tek yolu kalibrasyondur.



LINAX PQ3000 güç kalite analizörü 237.4 V gösterir. Bağımsız sertifika, tam olarak 237.4 V olmasını garanti eder. IEC 62586-2'ye göre bir güç analizörünün belgelendirilmesi için 150'den fazla kapsamlı test gerektirir. Bu amaçla Uluslararası Birimler Sistemi SI'ya kalibrasyonla izlenen ilgili bir test altyapısı gereklidir.

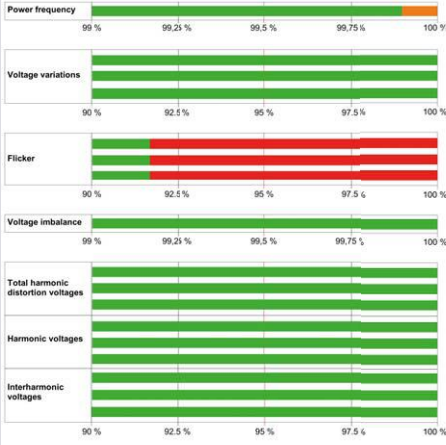
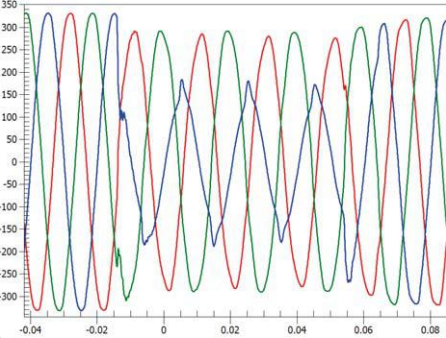


* METAS (Konfederasyon Metroloji Enstitüsü) Fazör ölçüm birimleri (PMU'lar) için ölçme ve test altyapısını kalite değişkenlerini genişletti ve şimdi dünya çapında birkaç laboratuvarından biri olarak IEEE C37.118'e göre PMU'ları ve IEC 62586'ya göre güç kalite analizörlerini kalibre edebilir, test edebilir ve onaylayabilir. PMU ölçüm istasyonu, UTC ile senkronize edilmiş gerilim ve akım sinyallerinin üretilmesine izin verir ve kalibrasyon ile Uluslararası Birim Sistemi SI'ya kadar izlenebilir.

ÖLÇÜLEN VEİRLERİN KAYDI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Enerji arzının bozulması üretim ve ekipmanların arızasına neden olabilir. Genel olarak önlemler yüksek bir finansal kayıptan sonra alınır. Ancak, ölçümler sürekli olarak yapılırsa en baştan bu kayıpların önüne geçilebilir.

Güç kalitesi izleme cihazları, hem standartlarla (örn. IEC 50160) karşılaştırmaya izin veren istatistiksel bir değerlendirme hem de şebeke olaylarının kaydedilmesini (örn. gerilim düşüşleri) ve sebep-sonuç analizlerinin yapılmasını sağlar.

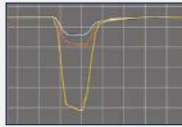
GÜÇ KALİTE DEĞERLENDİRİLMESİ	AÇIKLAMA	FAYDASI
İstatistiksel değerlendirme 	İlgili besleme gerilimi parametrelerinin tümü izlenir, istatistiksel olarak ortalaması alınır ve belirtilen değerlerle karşılaştırılır. Bu şekilde, uygunluk kanıtlanabilir veya olası sorunlara dikkat çekilebilir. Akım ayrıca seviye, harmonik ve dengesizlik açısından da izlenir. Ancak, sınır değerler mevcut olmadığından, bu sonuçlar istatistiksel değerlendirmenin ayrılmaz bir parçasını oluşturmaz.	Enerji sağlayıcısı ve kullanıcı arasındaki standartlara (örn. 50160) veya sözleşmelere bağlılığın doğrulanması. Sonuçların değişimini gözlemlemek, güç kalitesinin bozulması ve nedenlerinin zamanında incelenmesini mümkün kılar. Ölçülen değerlerin etkinliği direkt olarak doğrulanabilir.
Olay kayıtları 	Tüm gerilimler dip, kesinti veya aşırı besleme gibi bozukluklar açısından izlenir. Bu bozukluklar olay olarak kayıt edilir. İzin verilen olay sayısı sınırlı olmadığı için istatistiksel değerlendirme yapılmamaktadır. Olay kaydı, olayın meydana gelmesi üzerine gerilimlerin yanı sıra akımların eğri şeklini de içerir.	Bir bozulma kaydının değerlendirilmesi, nedeninin bulunmasını sağlar ve en iyi durumda, belirlenen olaylarla bir ilişki kurulabilir (örn. kontrolün veya ekipmanın bozulması). Uygun çözüm yöntemleri türetilebilir ve etkinliği bakımından doğrulanabilir.

Güç kalitesi değerlendirmesi

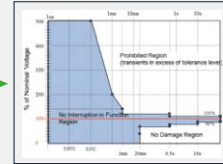
Analizör verileri



Gerilim olayları



1/2 periyotlu RMS

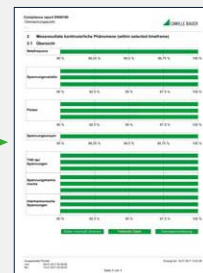


ITIC eğrisine göre sınıflandırma

İstatistiksel değerlendirme



10/12 periyotlu RMS



1 hafta

Değerlendirme

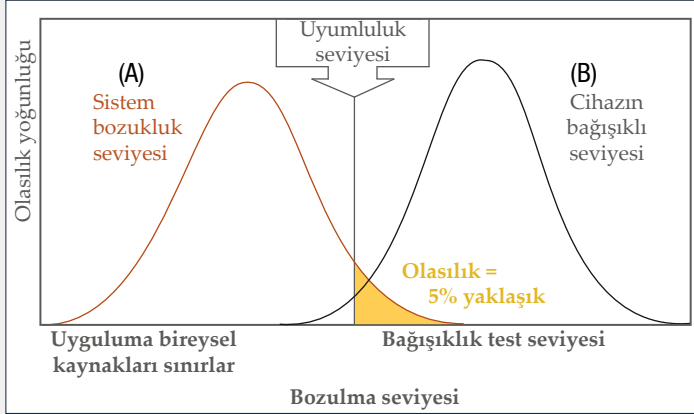
- EN 50160
- IEC 61000-2-2 (LV)
- IEC 61000-2-4 (Endüstri)
- IEC 61000-2-12 (MV) + diğer öğeler



GÜÇ KALİTESİ İLE İLGİLİ STANDARTLAR

Güç kalitesi yeni bir problem değildir, ancak son yıllarda daha da teknolojik olarak gelişmiş ve savunmasız bir dünya nedeniyle, giderek daha fazla odak noktası haline gelmiştir.

Elektrik olaylarının dikkate alınması ve sınırları IEC 61000-x-x'e göre elektromanyetik uyumluluğunun (EMC) standardizasyonundan türetilmiştir.



Şekil 1 (kaynak: EN 61000-2-2, Ek A)
Elektromanyetik uyumluluk ilkesi. Bozulmaların ve bağışıklığın emisyonu için sınırların dikkate alınması

Emisyon = yayılan bozulma (A)

İmisyon = bozulma uyumluluğu (B)

Güç kalitesindeki tüm bozulmaları önlemek veya tüm cihazları bu bozulmalara karşı tamamen kararlı hale getirmek imkansız olduğu için, bozulmaların yayılması ve stabilite için sınırlar kabul edilmiştir. Bu, teknik fizibilite ve maliyet etkinliği yönlerini dikkate alan elektromanyetik uyumluluk alanında kurulmuş bir prensiptir.

Şebekenin kalitesinin değerlendirilmesi

- **IEC 61000-2-2**
Alçak gerilim sistemlerinde düşük frekanslı bozukluklar ve sinyalizasyon için çevre-uyumluluk düzeyleri (PCC'de ölçüm, Ortak Bağlantı Noktası)
- **IEC 61000-2-4**
Endüstriyel sistemlerde düşük frekanslı bozukluklar için çevre-uyumluluk düzeyleri (35kV'a kadar endüstriyel ve halka açık olmayan 50/60 Hz AG ve OG alternatif akım sistemleri için)
Çevre sınıfı 3 (PCC'de ölçüm, dahili bağlantı noktaları)
- **IEC 61000-2-12**
Orta gerilim sistemlerinde düşük frekanslı bozukluklar ve sinyalizasyon için çevre-uyumluluk düzeyleri (PCC'de ölçüm)

Genel gerilim karakteristiği

- **EN 50160**
AG, OG ve YG sistemlerinde gerilim karakteristikleri (PCC'de ölçüm)

HER ŞEY TAMAM AMA ŞEBEKE ÇÖKTÜ

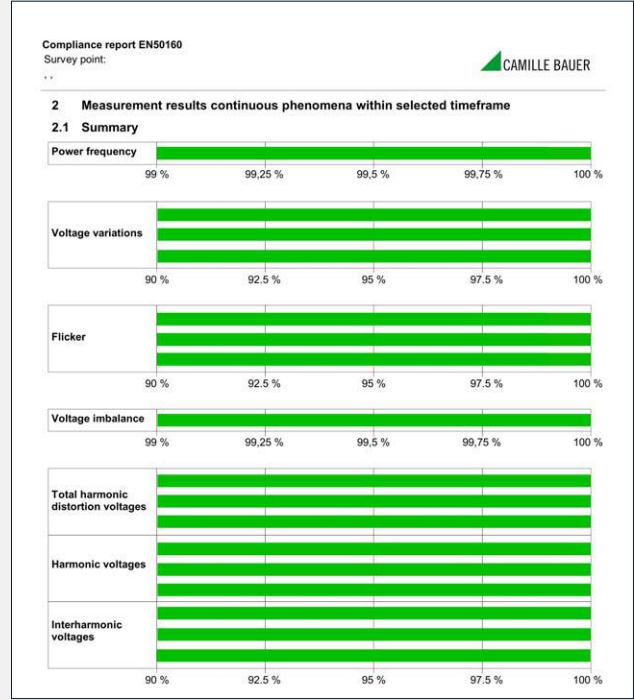
Endüstri parkında tesis yeni tamamlandı. Tüm sistemler modern ve son teknoloji ile yapıldı. Planlama ve uygulamada, tüm cihaz ve makinelerin EMC yönergelerine uymalarına dikkat edildi. Ek olarak, EN 50160 standardına göre şebekedeki parametreler istatistiksel olarak değerlendirildiğinde belirtilen aralıklarda kaldığı gözlemlendi (örn. şekil 2). Kapsamlı enerji izleme sayesinde tüm tüketim verileri elde edilir.

Tüm tesis en iyi şekilde çalışıyor, enerji tasarruflu ancak haftada iki kez arıza çıkıyor.

Bu olaylar izole edilmiş bir durum değildir. Operatörler yoğunlukla bir bilinmez ile karşı karşıya kalır. Dikkatli planlama ve tüm standartlara uyulmasına rağmen, kullanılan ölçüm ekipmanlarının herhangi biri tarafından tanımlanamayan ciddi problemler meydana gelir.

Bunun nedeni günümüz tesislerindeki karmaşıklığından dolayı olabilir. Bozulma durumlarının artması, en kötü durumda, tesisin tamamen çökmesine neden olabilir (bkz. şekil 1, sayfa 8). Şebeke olayları sadece nadiren meydana geldiği için, toplam olarak değerlendirilen istatistik değerleri, genel değerlendirmeyi etkilemez.

Bu durumda, potansiyel problemler, hedeflenen ölçümler ve başlatılan ilgili faaliyetler hızlı bir şekilde tanımlanabilir.

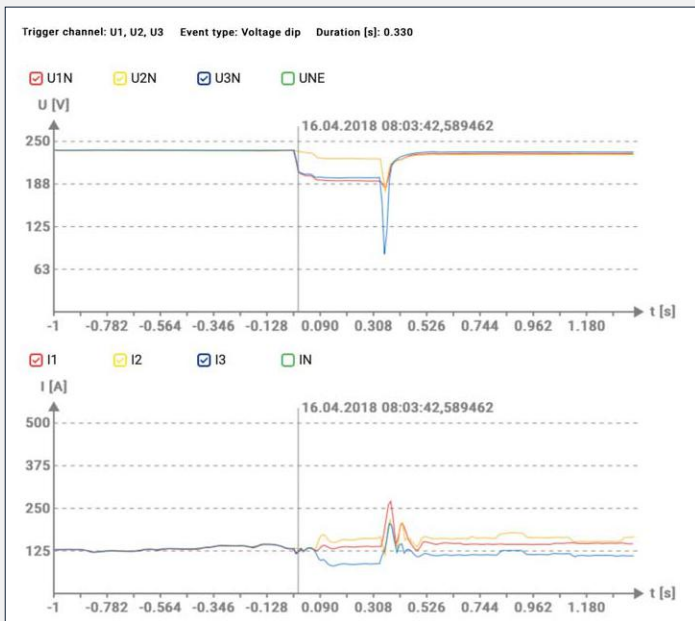


Şekil 2

Bu tür istatistiksel güç kalitesi değerlendirmeleri gerekli uygunlukları kanıtlar ve olası sorunları belirler. Ancak dikkatli olmak gerekir. Bu tür istatistiksel olarak ortalama değerlendirmeler, ilgili süre boyunca herhangi bir olay olmadığını ifade etmez.



**Her şey istatistiksel olarak uygun.
DİKKAT: sorunlar yine de olabilir!**



Şekil 3

Gerilim düşüşleri

EN 50160'ın tanımına bakılırsa, Şekil 3'te de gösterildiği gibi, makinenin veya tesisin bozulmasına yol açacak olan gerilim düşüşlerinin istatistiksel olarak gözükmediğini gösterir (ortalama değerlerin sadece 10 dakikalık olması nedeniyle) ve bu nedenle tamamen istatistiksel bir değerlendirmede "görünmez" kalır.

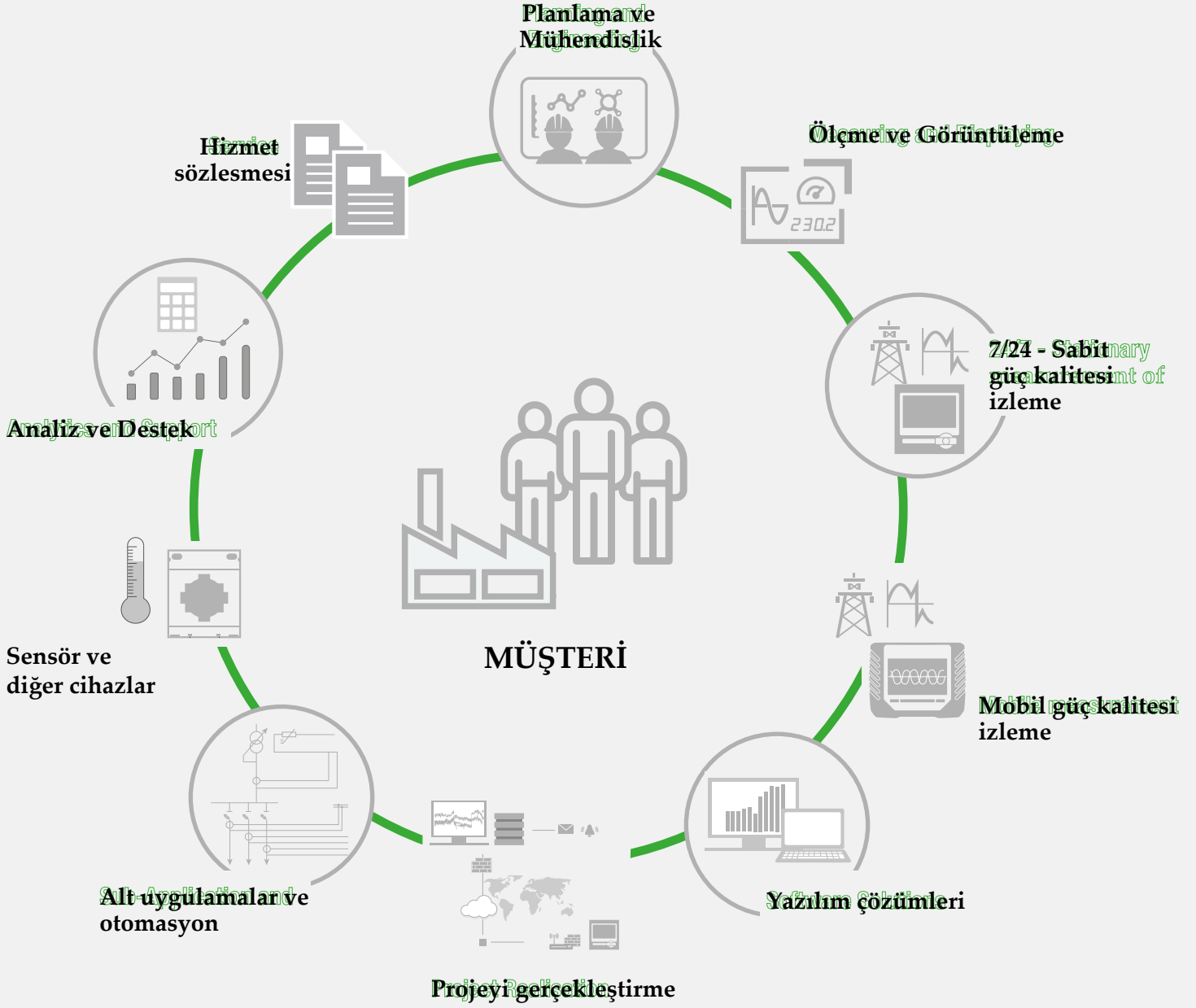
EN 50160'den alıntı

- Besleme gerilimi etkin değerinin 10 dakikalık ortalama değerlerinin en az %95'i (AG) veya %99'u (OG) belirtilen sınırlar içinde olmalıdır
- Besleme gerilimi etkin değerinin 10 dakikalık ortalama değeri, % +10 / % -15 U_n (AG) veya $\pm 15 U_c$ (OG) limitinin dışına çıkamaz



GÜÇ KALİTESİ VE ENDÜSTRİYEL ENERJİ & VERİ YÖNETİMİ

ÜRETİM VE SERVİSLER



Üreticiden bağımsız olarak, istenilen zamanda genişletilebilir modüler, müşteriye özel çözümler ve tasarımlar tasarlıyoruz.

Tescilli olmayan arayüzlerimizle, halihazırda mevcut uygulamalara ve sistemlere, farklı üreticilerin bileşenleri ile bir entegrasyon da sorun olmayacaktır.

SORUNLARI OLMADAN ÖNCE BULMA

TÜKETİCİ TARAFINDA GÜÇ KALİTESİNİN İZLENMESİ

- IEC TR 63191'e göre Tüketici Tarafı Güç Kalitesi
- IPC'ler (Fabrika için bağlantı noktaları)

1

Korelasyonların, amaçların ve sınırların tanımı

İlk adım, tüm bileşenler, bölgeler, enerji kaynakları ve odaklanan tüketiciler için güç şebekesi alt yapısının bir analizini içerir. Uygulanacak plan katılımcıları, zaman tablosunu, kaynakları vb. içerir.

2

Mevcut Güç Kalite durumunun belirlenmesi

İkinci adım olarak, temel yükler ve bunların tesisat içi şebekeye etkileri değerlendirilir. (örn. Güç Kalite simülasyonu).

Tanımlanan hedeflere istinaden, gerekli bilgileri elde etmek için mevcut sistemde hangi verinin hangi noktada elde edilmesi gerektiğini belirlenir.

Bu, gerekli ölçüm ekipmanının temelini oluşturur. Mevcut ölçüm altyapısı da dikkate alınır ve mümkün olan her yer dahil edilir.

6

Ölçüm sisteminin bakımı

Son adım olarak, gelecekteki ölçüm altyapısının sürekli olarak çalışmasını sağlamak için DSPQ ölçüm sistemi kontrol edilir.

Kalıcı, güvenli ve doğru ölçüm verilerinin elde edilmesi bu açıdan önemlidir.

İlgili önlemler müşteri ile tartışılır ve bir eylem planında açıklanır (örn. bakım ve bakım masrafı).

3

Güç Kalite durumunun iyileştirilmesi için bir eylem planının tanımlanması

Önceki analize dayanarak, açıklanan DSPQ hedeflerine ulaşmak için uygun önlemler önerilmektedir (DSPQ: Kullanıcı Tarafı Güç Kalitesi). Ayrıntılı bir eylem planı tanımlanmalıdır. Bu, planlanan ölçüm işleminin tüm yönlerini içermelidir (ölçüm cihazları ve bunların kurulumu, verilerin toplanması, zaman ayarlaması vb.).

5

Ölçüm sisteminin kullanılması ve ölçülen verilerin değerlendirilmesi

Eylem planında yer alan önlemler öncelikleri doğrultusunda uygulanmıştır ve etkileri DSPQ ölçüm sistemi tarafından doğrulanabilir.

Veriler sistematik olarak alınır, saklanır ve sürekli değerlendirme için kullanılabilir. Bu, Güç Kalitesi durumunun sürekli olarak değerlendirilmesini sağlar. Zaman içerisindeki gelişimler gösterilebilir.

4

Güç Kalitesi ölçüm sistemini kurmak için eylem planının uygulanması

Bir sonraki adım olarak, geliştirilmiş ve onaylanmış eylem planının ayrıntılı bir şekilde uygulanmasını içerir. Bu özellikle gerekli verileri elde etmek için gereken tüm bileşenlerin fiziksel kurulumunu içerir. DSPQ ölçüm sistemi tamamlanmış ve devreye alınmış olmalıdır.

Tüm Güç Kalite sorunlarının yaklaşık %80'i, harici kaynaklardan değil, PCC'den (Ortak Bağlantı Noktası) sonra tesislerin içinden kaynaklanmaktadır.



7/24 - GÜÇ KALİTESİNİN SABİT ÖLÇÜMÜ

Tüm elektriksel değişkenlerin ölçümü - olayların kaydı ve bozulmaları kaydetmeyi de içerir



SINEAX AM SERİSİ (AC)

Güç sisteminde ölçüm ve izleme için kompakt cihazlar

- IEC 61000-4-7 standardına göre harmonik analizi
- Enerji tüketimi, şebeke durumu ve güç kalitesi hakkında 1500 verinin bilgisi
- Panel kurulumu 96x96mm ve 144x144mm
- Bozulma kaydedici: IEC 61000-4-30 standardına göre gerilim olayları



SINEAX DM5000 (AC)

Güç dağıtımının tüm yönlerini izlemek için kompakt cihaz

- IEC 61000-4-7 standardına göre harmonik analizi
- Şebeke durumu izleme: Class 0.1 (U/I), Class 0.2 (P/Q/S)
- Top hat rail uyumlu cihaz
- Bozulma kaydedici: IEC 61000-4-30 standardına göre gerilim olayları



APLUS (AC)

Güç sistemi analiz cihazı

- Kapsamlı şebeke analizi
- Uzun süreli veri saklama, olay protokelleri ile birlikte
- 96x96 mm panel montajı ve top hat rail uyumlu

Kurumlar tarafından onaylanmış Class A'ya göre güç kalitesi izleme için ölçüm cihazları



LINAX PQ SERİSİ (AC)

Elektrik şebekelerinde güç kalitesi izleme için kompakt cihazlar

- Class A özellikli sertifikalı güç kalite analizi, IEC 61000-4-30 Ed. 3'e göre
- Güç kalitesi verileri için veri alışverişi: PQDIF
- Harici yazılım olmadan web sitesi üzerinden Güç Kalitesi raporları almak mümkündür

TAŞINABİLİR GÜÇ KALİTE ANALİZÖRÜ

Mobil cihazlar



MAVOWATT 230 (AC/DC)

Üç fazlı enerji ve şebeke güç/enerji analizörleri

- IEC 61000-4-30 Ed. 2'ye göre Class A'da güç kalite analizi
- 32 / 40 μ s (50 / 60 Hz)'de transient ölçümleri
- Harmonik ve interharmonik ölçümleri U (127), I (63)



MAVOWATT 240 (AC/DC)

Tüm Mavowatt 230 özelliklerine ek olarak:

- WiFi bağlantısı
- Otomatik güç kalitesi olay yönlendirmesi için özel modüller



MAVOWATT 270 (AC/DC)

Tüm Mavowatt 240 özelliklerine ek olarak:

- 1 μ s'den hızlı transient ölçümleri
- IEEE 1459'e göre Gelişmiş Enerji İzleme



MAVOWATT 270-400 (AC/DC)

Tüm Mavowatt 240 özelliklerine ek olarak:

- 1 μ s'den hızlı transient ölçümleri
- IEEE 1459'e göre Gelişmiş Enerji İzleme
- 400 Hz frekansında izleme



MAVOWATT 30 (AC/DC)

8-kanallı şebeke analizörü

- IEC 61000-4-30 Ed. 2'ye göre Class A'da güç kalite analizi
- 80 μ s transient ölçümü
- Oldukça hafif tasarım, sadece 1.9 kg



METRAHIT ENERGY

Tek fazlı enerji ve şebeke analizörü (TRMS güç multimetresi)

- Şebeke kalite analizörü, transientler
- 15. harmoniğe kadar harmonik analizi
- Aktif/reaktif güç ve enerjiyi hesaplanması, akım ve gerilimin aynı anda ölçümü



HDPQ VISA / GUIDE / XPLOER / XPLOER 400 SP (AC/DC)

Mavowatt 2xxx serisinin sunduğu tüm özellikleri ve şunları içerir:

- Ekran yok, tablet / bilgisayar, akıllı telefon üzerinden çalışma
- Faz gücü
- IP65 sınıfı koruma

Onaylı mobil cihazlar



LINAX PQ5000 MOBİL (AC)

Şebekedeki güç kalitesini izlemek için mobil cihaz

- Güç kalite analizörü "Class A", IEC 61000-4-30 Ed. 3 standardına uygun (metrolojik onaylı)
- Web sitesi üzerinden Güç Kalite raporu oluşturma
- PC, laptop, tablet ve akıllı telefon üzerinden kullanım, LAN / WLAN arayüzü



7/24 - PANO TİPİ ÖLÇÜ ALETLERİNE BAKIŞ



GÜÇ KALİTE CİHAZLARI	SINEAX AM Serisi	SINEAX DM5000	APLUS	LINAX PQ Serisi
Tasarım	96x96 / 144x144	DIN TOP-HAT RAIL	96x96	DIN rail/ 144x144
Ekran/Kontrol	✓ / Butonlar	✓ / Butonlar	✓ / Butonlar	✓ / Butonlar
Ölçme				
IEC 61000-4-30 Class A	–	–	–	Ed. 3
Örnekleme oranı (bant genişliği)	18 kHz (4.5 kHz)	18 kHz (4.5 kHz)	6.4 kHz	18 kHz (4.5 kHz)
50 / 60 Hz periyot başına örnekleme	360 / 300	360 / 300	128 / 128	360 / 300
Transient kaydı	Dalga formu	Dalga formu	Dalga formu	Dalga formu
RCM	✓	✓	–	✓
Enerji ölçer	✓	✓	✓	✓
Uygunluk standartları	–	–	–	EN 50160 IEC 61000-2-2 IEC 61000-2-4 IEC 61000-2-12 IEEE 519 GB/T
Doğruluk U / I [%]	0.1 / 0.1	0.1 / 0.1	0.1 / 0.1	0.1
Enerji ölçüm doğruluğu	0.2S / 0.5S	0.2S	0.5S	0.2S
Gerilim ölçümü				
Aşırı gerilim kategorisi	600 V CAT III	600 V CAT III	600 V CAT III	600 V CAT III
Kanal sayısı	4	4	3	4
Ölçüm aralığı LN / LL	480 V / 832 V	480 V / 832 V	480 V / 832 V	480 V / 832 V
Güç frekansı	42 ... 69.5 Hz	42 ... 69.5 Hz	45 ... 65 Hz	42 ... 69.5 Hz
Akım Ölçümü				
Sensör teknolojisi	CT	CT	CT / Rogowski	CT
Kategori	300 V CAT III	300 V CAT III	300 V CAT III	300 V CAT III
Kanal sayısı	4	4	3	4
Ölçüm aralığı (cihaz) In / I _{max}	5 A / 7.5 A	5 A / 7.5 A	5 A / 7.5 A	5 A / 7.5 A
Kayıt/protokol				
Hafıza boyutu	16GB	16GB	8GB	16GB
PQDIF	–	–	–	cihaz ile
CSV	web tarayıcısı ile	web tarayıcısı ile	yazılım ile	web tarayıcısı ile
PDF uygunluk rapor	tarayıcı ile	–	–	tarayıcı/yazılım ile
Güç kaynağı				
Kaynak	100/230 V AC/DC 24/48 V DC	100/230 V AC/DC 24/48 V DC	100/230 V AC/DC 24...230 V DC	100/230 V AC/DC 24/48 V DC
Pil gücü	5 x 3 dk	5 x 3 dk	–	5 x 3 dk
Haberleşme				
Arayüz	Ethernet RS485	Ethernet RS485	Ethernet RS485	Ethernet RS485
Protokol	Modbus Profinet IEC 61850	Modbus Profinet IEC 61850	Modbus Profibus DP	Modbus Profinet IEC 61850

ARIZA BULMA - MOBİL CİHAZLARA BAKIŞ



MAVOWATT 230	MAVOWATT 240	MAVOWATT 270	MAVOWATT 270-400	MAVOWATT 30	METRAHIT ENERGY	HDPQ Guide SP	LINUX PQ5000 MOBİL
EL tipi	EL tipi	EL tipi	EL tipi	EL tipi	Multimetre	IP65	EL tipi
✓ / dokun.	✓ / dokun.	✓ / dokun.	✓ / dokun.	✓ / dokun.	✓ / Butonlu	– / uzaktan kontrol	– / Butonlu
Ed. 2	Ed. 2	Ed. 2	Ed. 2	Ed. 2	–	Ed. 2	Ed. 3
25.6 kHz (7 kHz)	25.6 kHz (7 kHz)	25.6 kHz (7 kHz)	25.6 kHz (9 kHz)	12.8 kHz	2 kHz	25.6 kHz (7 kHz)	18 kHz (4.5 kHz)
512 / 427	512 / 427	512 / 427	512 / 427 (400 Hz: 32)	256 / 213	40 / 33	512 / 427	360 / 300
>32µs	>32µs	>1µs	>1µs	>80µs	0.5 ... 5µs	>32µs	–
–	–	–	–	–	–	–	–
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
EN 50160 IEEE 519	EN 50160 IEEE 519	EN 50160 IEEE 519	EN 50160 IEEE 519	EN 50160 IEEE 519	–	EN 50160 IEEE 519	EN 50160 IEC 61000-2-2 IEC 61000-2-4 IEC 61000-2-12 IEEE 519 GB/T
0.1±0.05FS	0.1±0.05FS	0.1±0.05FS	0.1±0.05FS	0.1±0.05FS	0.2+30D/0.5+25D	0.1±0.05FS	0.1
0.2S	0.2S	0.2S	0.2S	–	0.4+20D	0.2S	0.2S
1000 V CAT III	1000 V CAT III	1000 V CAT III	1000 V CAT III	600 V CAT III	600 V CAT III	1000 V CAT III	600 V CAT III
4	4	4	4	4	1	4	4
600 V / 1000 V	600 V / 1000 V	600 V / 1000 V	600 V / 1000 V	600 V / 1000 V	600 V	600 V / 1000 V	480 V / 832 V
16 ... 25 Hz 42.5 ... 65 Hz	16 ... 25 Hz 42.5 ... 65 Hz	16 ... 25 Hz 42.5 ... 65 Hz	42.5 ... 65 Hz 380 ... 420 Hz	15 ... 20 Hz 40 ... 3000 Hz	DC 15 ... 100 Hz	16 ... 25 Hz 42.5 ... 65 Hz	50 Hz / 60 Hz
Rogowski/pens	Rogowski/pens	Rogowski/pens	Rogowski/pens	Rogowski/pens	direkt, pens	Rogowski/pens	Rogowski/pens
600 V CAT IV	600 V CAT IV	600 V CAT IV	600 V CAT IV	300 V CAT III	600 V CAT III / 300 CAT IV	600 V CAT IV	600 V CAT IV / 600 V CAT III
4	4	4	4	4	1	4	4
–	–	–	–	–	10A	–	–
4GB	4GB	4GB	4GB	4GB	300'000 deger	4GB	16GB
yazilim ile	yazilim ile	yazilim ile	yazilim ile	yazilim ile	–	yazilim ile	cihaz ile
yazilim ile	yazilim ile	yazilim ile	yazilim ile	yazilim ile	yazilim ile	yazilim ile	web tarayici ile
yazilim ile	yazilim ile	yazilim ile	yazilim ile	yazilim ile	yazilim ile	yazilim ile	tarayici/yazilim ile
100/240 V AC 12 V DC	100/240 V AC 12 V DC	100/240 V AC 12 V DC	100/240 V AC 12 V DC	100/240 V AC 12 V DC	2 x 1,5 V Mignon fisi guc kaynagi	100/240 V AC 12 V DC	100...240 V AC 24 V DC
3h	3h	2.5h	2.5h	3h	120 h batarya	3h	–
Ethernet Bluetooth	Ethernet Bluetooth USB WiFi	Ethernet Bluetooth USB WiFi	Ethernet Bluetooth USB WiFi	Ethernet Bluetooth USB WiFi	IR	Ethernet Bluetooth USB WiFi	Ethernet WiFi
Modbus	Modbus	WiFi	Modbus	Modbus	cihaza ozel	Modbus	Modbus



GÜÇ KALİTE CİHAZLARI İÇİN YAZILIM

CİHAZ	Web tarayıcı ile görme	PQ-Diffractor	PQ-Easy	SMART COLLECT	DRAN-VIEW	PQ VIEW	REST Interface	App-Version
LINAX PQ SERISI	✓	✓	✓	✓	✓ ²⁾	✓	✓	
SINEAX AM SERISI	✓			✓			✓	
SINEAX DM5000	✓			✓			✓	
SINEAX DM5S/F				✓				
APLUS				✓				
MAVOWATT 2XX	✓	✓			✓			✓
MAVOWATT 30		✓			✓			
METRAHIT ENERGY								
LINAX PQ5000 MOBİL	✓	✓	✓	✓	✓ ²⁾	✓		
HDPQ SP	✓	✓			✓			✓
HARİCİ CİHAZLAR		✓		✓ ¹⁾		✓	✓	

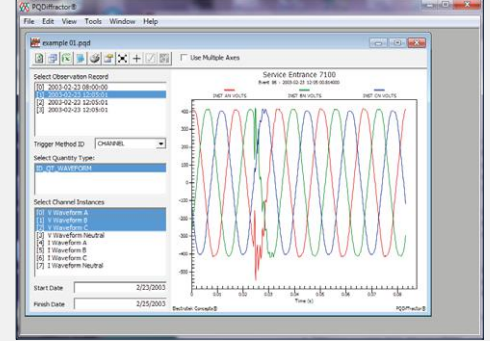
1) IEEE 1159.3'e göre harici cihazların PQDIF güç kalitesinde veri edinimi

2) Planlamada

PQ-DIFFRACTOR

ÜCRETSİZ ANALİZ YAZILIMI

- PQDIF izleyici



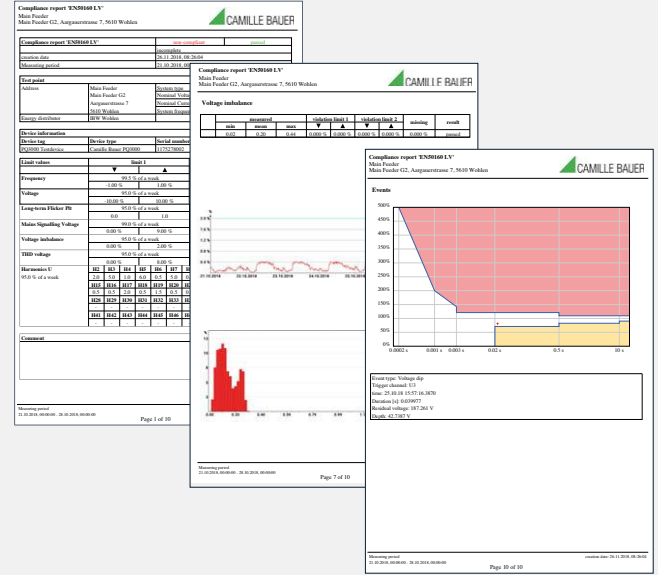
PQ-EASY RAPORLAMA

WEB TARAYICISI İLE GÜÇ KALİTESİ RAPORU

- Standartlara uygunluk için güç kalitesi raporlaması
EN 50160 (6 varyant), IEC 61000-2-2, IEC 61000-2-4 (3 varyant),
IEC 61000-2-12 ve müşteriye özel limitler

Raporların kapsamı üç farklı düzeyden seçilebilir:

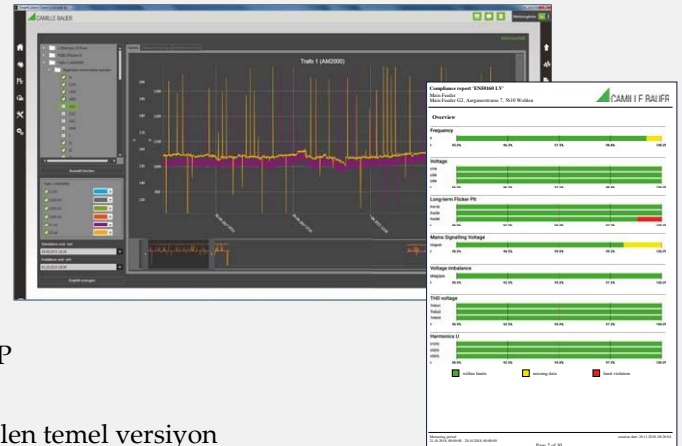
- Uygunluğa genel bakış
 - İstatistik ayrıntılarıyla genel bakış
 - Genel bakış, istatistik detayları ve enerjiye denel bakış
- Kendi şirket logosu koyabilme



SMARTCOLLECT

YÜKSEK PERFORMANSLI VERİ YÖNETİM YAZILIMI

- Sistem uygulamalarında ölçülen verileri toplama
- Değerlendirme
- Veri analizi
- Enerji izleme
- Otomatik raporlama
- SCADA işlevi
- Farklı ölçüm cihazlarıyla kolay entegrasyon, Modbus RTU/TCP
- Açık bir SQL veritabanında veri depolama
- Modüler maliyet / performans modeli - her zaman yükseltebilen temel versiyon

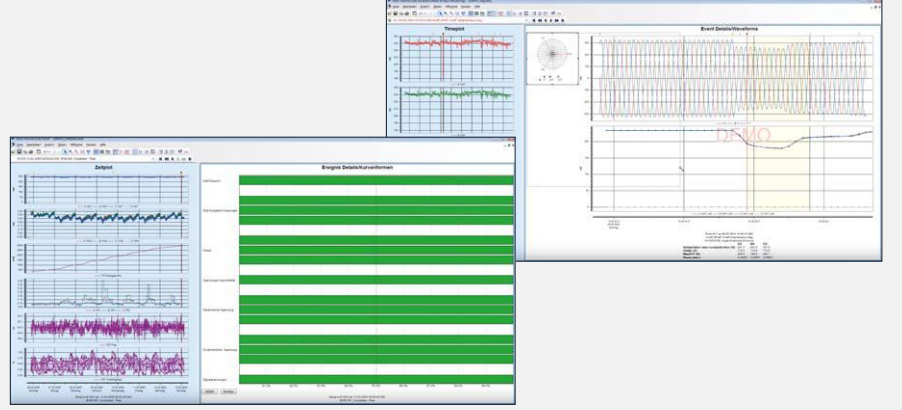




DRAN-VIEW

ŞEBEKE ANALİZ YAZILIMI

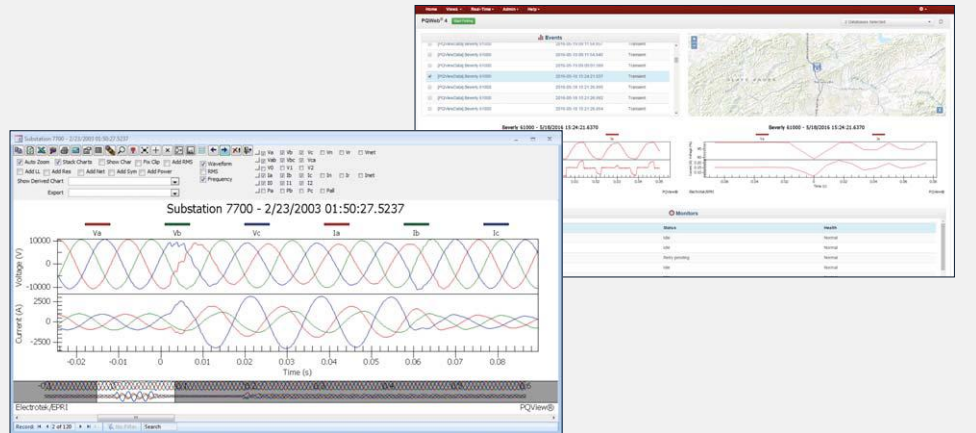
- Binlerce müşterinin kullandığı başarılı yazılım
- Windows tabanlı uygulama
- Güç ve enerji verilerinin kolay ve hızlı görüntülenmesi ve analizi
- Müşteriye özel fonksiyonlar ve yüksek performanslı analiz fonksiyonu



PQVIEW

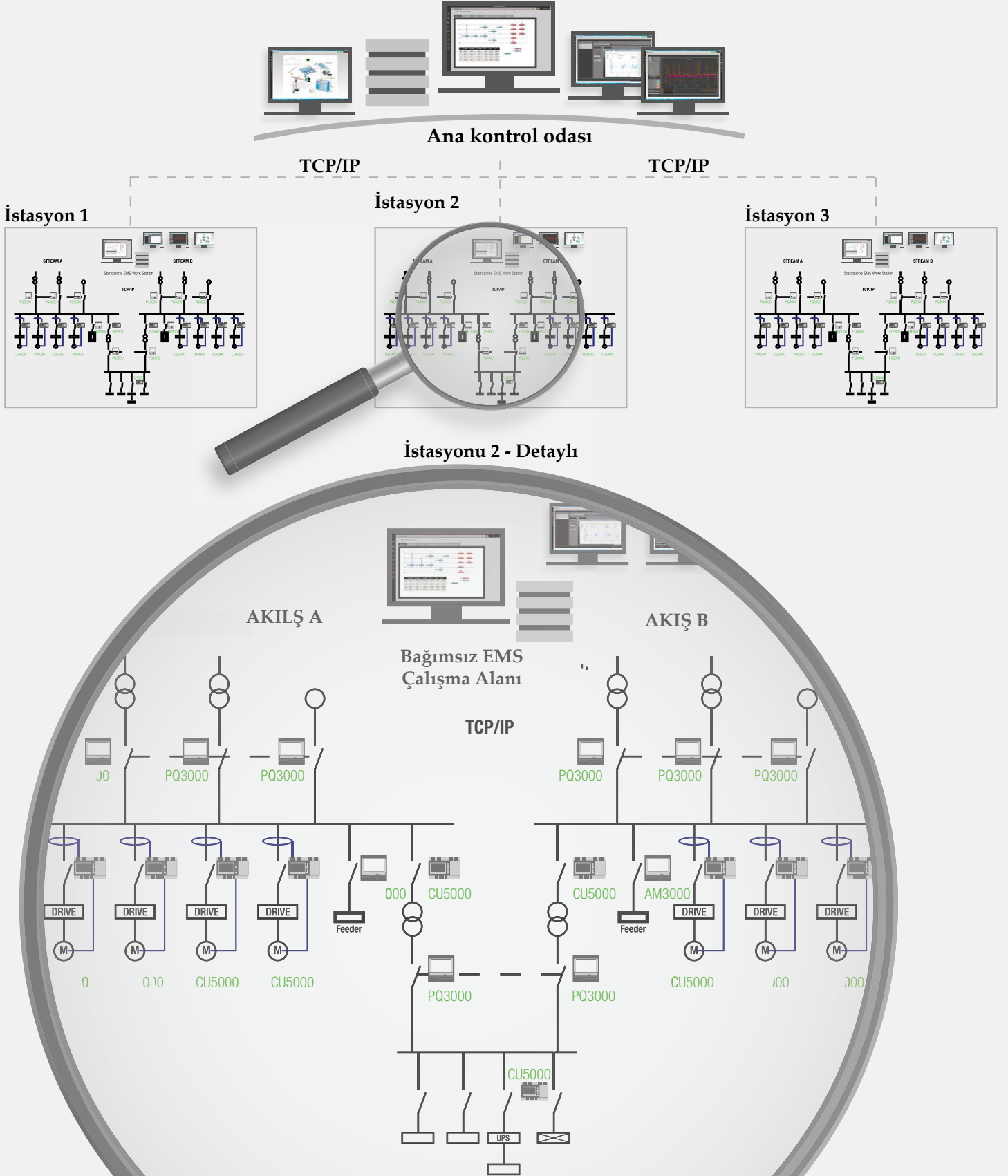
GÜÇ KALİTESİ ANALİZİ İÇİN AKILLI YAZILIM

- Sistem kontrolörü ve kullanıcı olarak çalışır
- Desteklenen iletişim yöntemleri ile bağlı cihazlarla otomatik iletişim
- Orta ölçekli sistemlerden büyük çoklu noktalara, tesis ve enerji üretimine kadar uygulama alanı
- Trendler, gerçek zamanlı görünüm ve raporlar gibi veriler kolayca değiştirilebilir ve kontrol edilebilir, örn. Word, Excel
- Server sistemi (veri tabanı)
- Web tabanlı erişim mümkün
- Üç uygulama formu mevcuttur (PQView Express, PQView Standard, PQView Professional)



UYGULAMA ÖRNEĞİ

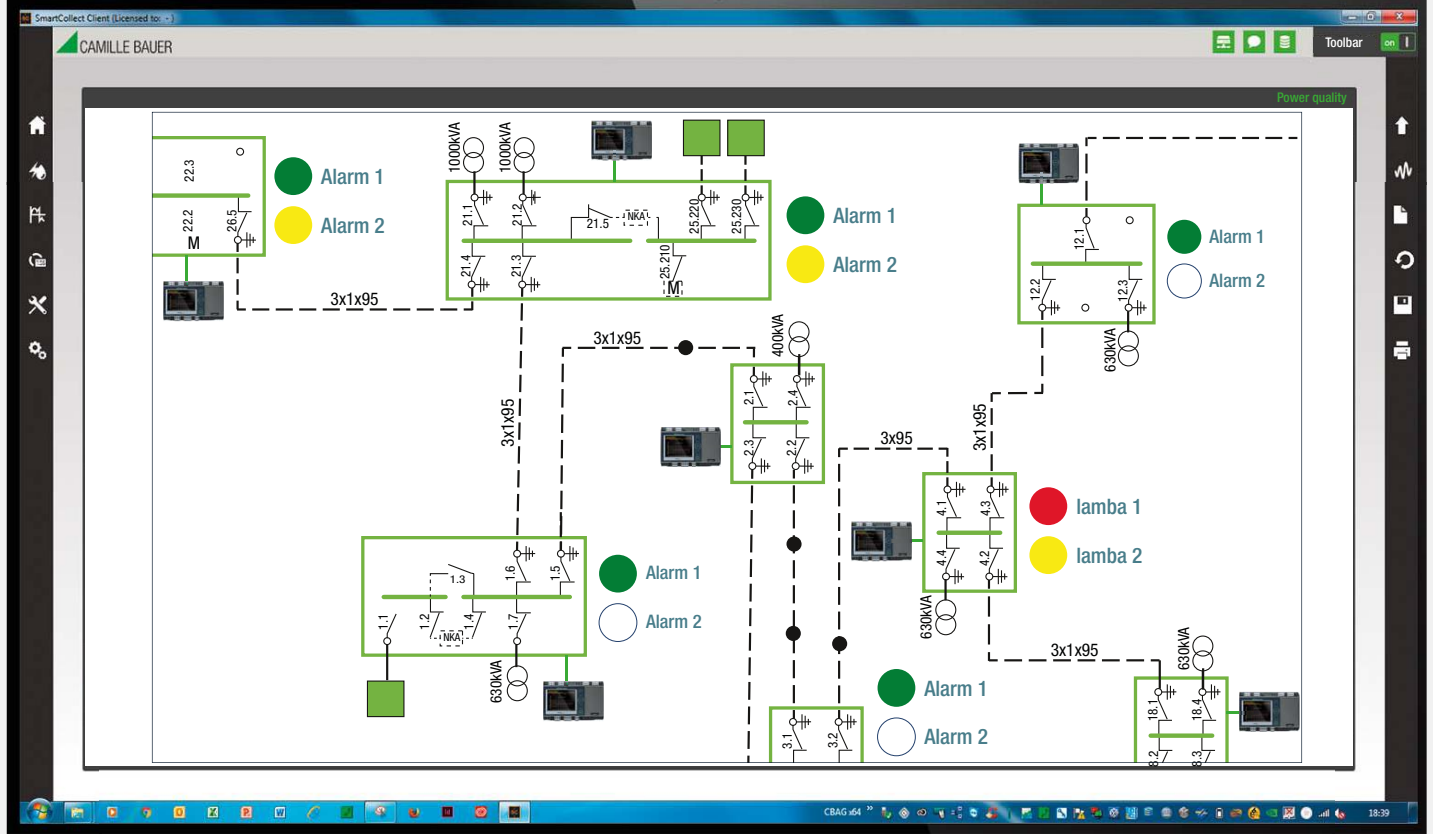
Enerji Yönetimi, Güç Kalitesi ve Pompa Otomasyonu Sistemi





UYGULAMA ÖRNEĞİ

Alarm göstergesiyle dağıtım şebekesinde ölçülen verilerin görüntülenmesi ve değerlendirilmesi



Alarm 1 (istasyon)



Her şey tamam veya



alarm açık

Alarm 2 (onaylama)

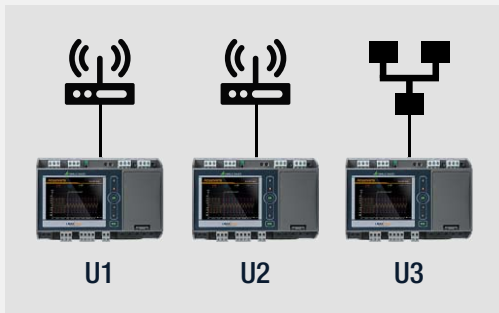


Alarm açık veya geçmiş veya

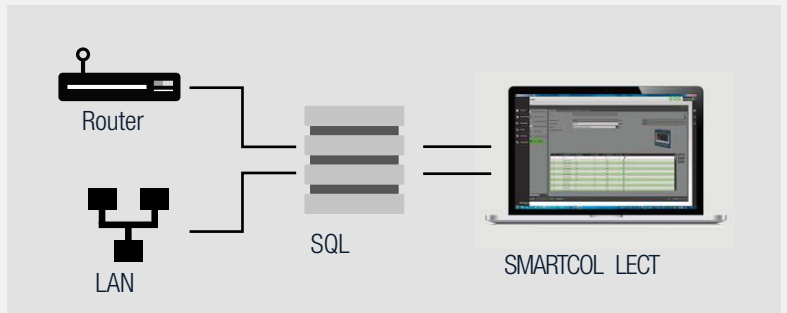


alarm yok

Alt istasyon topluluğu



Merkez

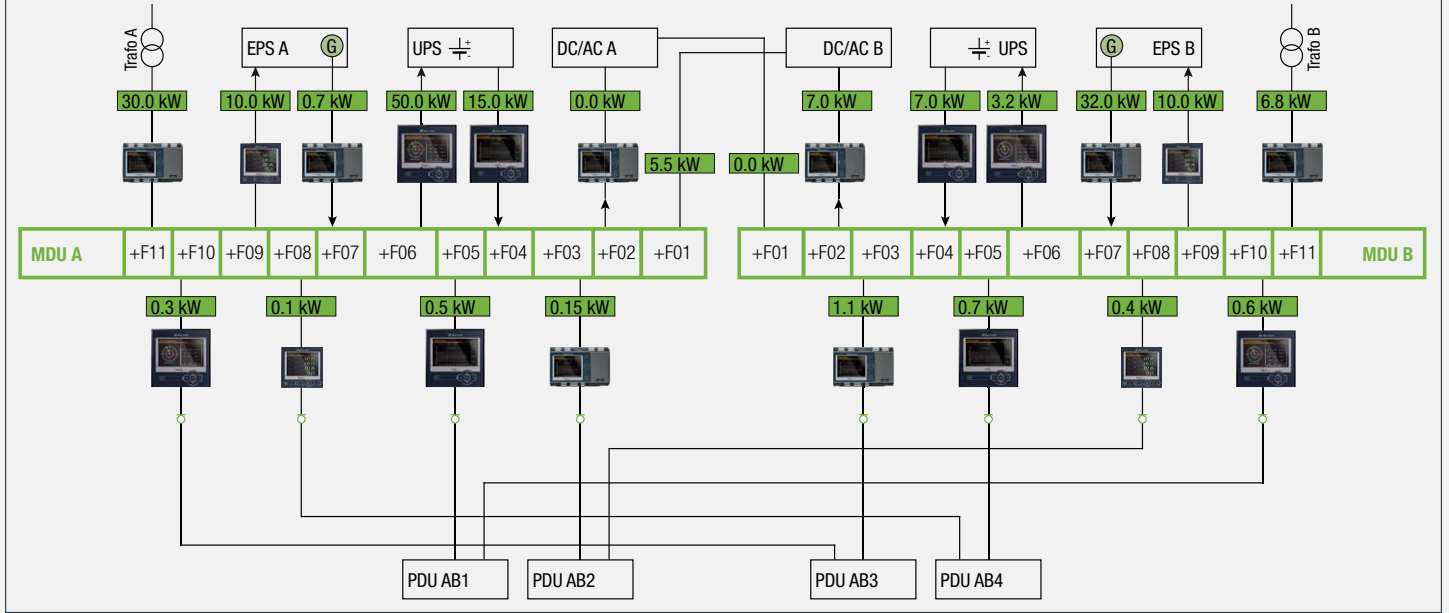


Dağıtım şebekelerinin sürekli olarak izlenmesi, operatörün şebekesinin mevcut durumu hakkında hızlı bir bilgi sağlar ve bilgilendirme veya anlık sorunlara anında ve ne yaptığını bilerek müdahale etmesini sağlar.

Operatörün her bir alt istasyonda "erişebileceği" ve tam ayrıntılı sorguladığı küçük bir SCADA sistemi mevcut. Alarmlar hemen görülebilir ve artık alarm geçmiş olsa bile her zaman onaylanmalıdır.

UYGULAMA ÖRNEĞİ

Veri merkezlerinde güç kalitesi izleme



Veri merkezleri, yalnızca bağımsız operasyonlar olarak değil, aynı zamanda diğer birçok faaliyet türünde de tüm dünyada mevcuttur.

Bunlar arasında bankalar, sigorta şirketleri, sanayi şirketleri, hastaneler, havaalanları, enerji tedarikçileri, idareler vb. alanlar bulunmaktadır. Bu veri merkezlerinin muazzam enerji gereksinimleri hem operatörlerle hem de enerji sağlayıcılarla büyük zorluklarla karşılaşmaktadır.

Tüm veri merkezlerinde olduğu gibi, 7/24 kullanılabilirlik temel bir gereksinimdir. Enerji tedarikçileri ile sözleşmeler imzalanır ve kesintisiz bir güç sağlamak için düzenli olarak daha fazla kontrol ve tedbirler alınır. Bunlar arasında bataryaların depolanmasının yanı sıra veri merkezine jeneratörler ve yedekli besleme hatları da bulunur.

Bununla birlikte, yeterli miktarda enerji tedarikinin yanı sıra, kalite açısından da dikkate alınmalıdır. IEC standardizasyonunun belirtilip belirtilmediğine (örneğin IEC 61000-4-30, bölüm 5.1 - 5.12, Sınıf A'ya göre), harmonik voltajlar, flicker, voltaj düşüşleri ve yükselmeleri, transient voltajlar, hızlı voltaj değişiklikleri (RVC) vb gibi. Bu fenomenler sunuculara ve altyapıya kalıcı hasara neden olabilir (örneğin kontrolsüz makine kapanmaları, sistem hatası olması vb.) ve bunları erken tespit etmek önemlidir. Bu fenomenlerin zamanında tespit edilebilmesi için, şebeke güç kaynaklarının, doğrusal olmayan tüketicilerin (örneğin LED aydınlatma, frekans kontrollü klima sistemleri, sunucuların anahtarlamalı güç kaynakları vb.) ve merkezi olmayan enerji kaynaklarının (örneğin veri merkezinin çatısında PV sistemleri varsa vb.) neden olduğu sürekli değişen tüketim ve güç besleme durumunun bir sonucu olarak dinamik davranması nedeniyle güç kalitesinin sürekli olarak analiz edilmesi gerekmektedir.

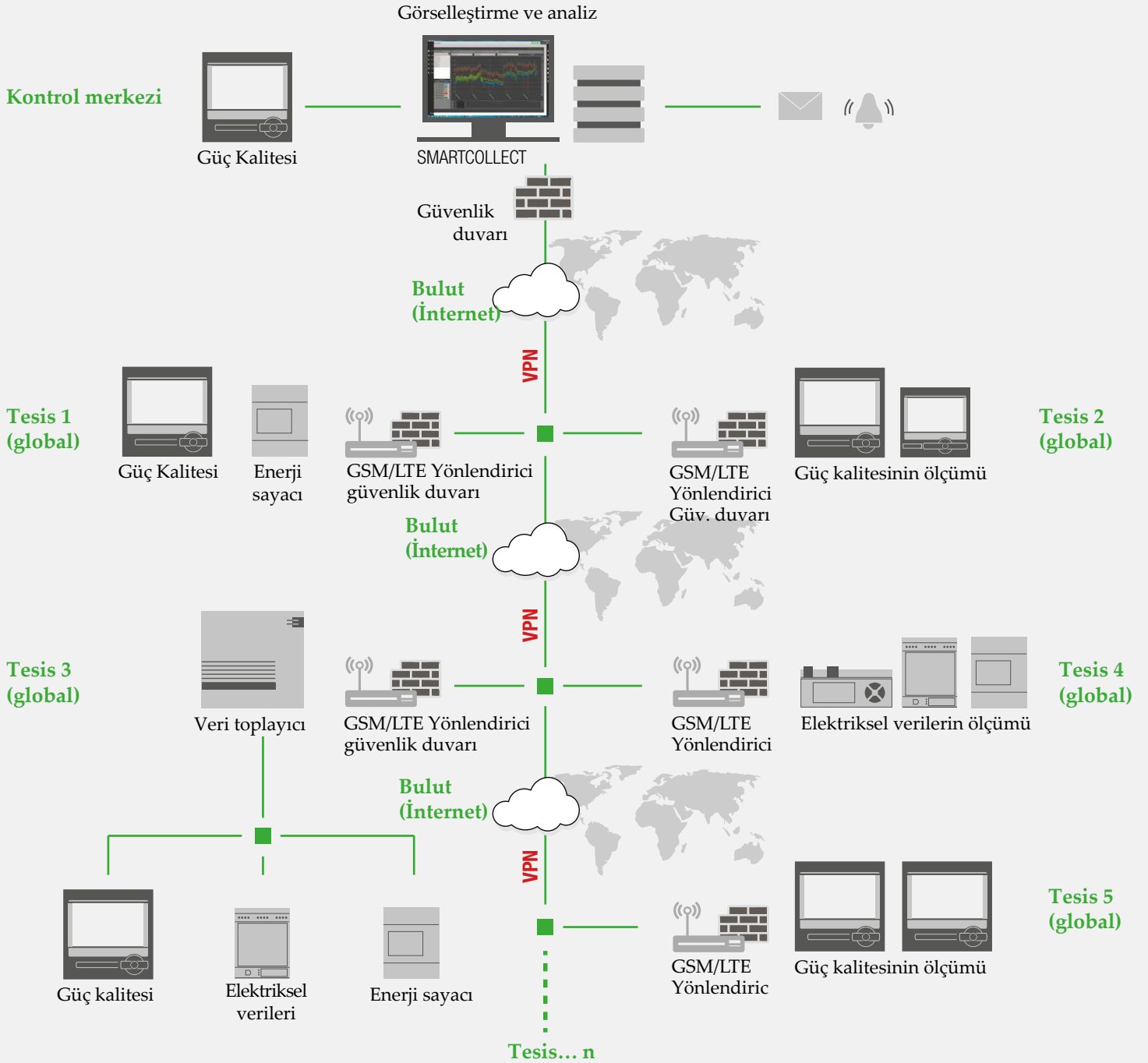


Veri merkezi için enerji, orta ve düşük voltajlı alanlarda 50'den fazla anahtarlama kontrollü devreye dağıtılır.



UYGULAMA ÖRNEĞİ

Güç kalitesi ölçümü ve kontrol merkezi ile iletişim.



Merkezi olmayan tesislerin ve fabrikaların güç kalitesi verileri, merkezi olarak yönetilip değerlendirilebilecekleri kontrol merkezine çeşitli yollarla aktarılabilir.

Güvenli ve güvenilir bir seçenek Sanal Özel Ağ (VPN) bağlantısıdır.

Bu, yerel ağ ve uzak ölçüm merkezleri arasında güvenli bir bağlantıdır ve şifreleme ile kurcalamaya karşı korumalıdır. Bir VPN bağlantısı tam olarak çift yönlü veri alışverişine izin verir, ancak bu ağa entegre olan cihazlarla sınırlıdır.

ÖNERİYORUZ

Çözüm ortağımız Schaffner, şebeke filtreleri, pasif ve aktif harmonik filtreleri ve çıkış filtreleri de dahil olmak üzere tüm güç kalitesi çözümlerini sunar. Bu yaklaşım, çok iyi bir maliyet/fayda oranına sahip kapsamlı olasılıklar ve çözümler sunmaktadır.

Şebeke filtreleri

Sürücü sistemlerinin şebeke tarafında çalıştırılan şebeke filtreleri, dönüştürücü elektronikleri ve dolaylı invertör kapasitörlerini başlatma, tepe ve kısa devre akımlarına karşı etkili bir şekilde korur. Ayrıca, düşük frekanslı bozukluklar ve harmonikler belirgin şekilde azalır. Güç bobinlerinin pasif veya aktif harmonik filtrelerle birleştirildiği birçok durumda, teknik ve ticari olarak optimize edilmiş çözümler sunabiliriz.



Aktif ve pasif harmonik filtreler

Harmonik filtreler uluslararası standartlara uymaya yardımcı olur, örn. IEEE 519-1992 veya EN 61000-3-12'ye göre enerji üreticilerinin yerel yükümlülükleridir. Elektroaltyapı üzerindeki elektriksel ve termal stresi azaltır, harmoniklerle ilgili güvenlik problemleri riskini ortadan kaldırır ve uzun vadeli enerji verimliliğini ve maliyet tasarruflarını destekler. Ecosine® pasif filtreleri, 6 darbeli sürücü ve üretken olmayan motor sürücülerinde endüstri standardıdır ve sıkça belirtilen $< 5\%$ THDi değerine ulaşır. Aktif harmonik filtreler karışık yükler ve dinamik uygulamalar için uygundur. Ecosine® aktif filtreleri en son dijital teknolojiyle donatılmıştır. 100 μs 'den daha kısa tepki süresi ile harmoniklerin etkin zayıflaması, güç faktörü düzeltmesi ve yük dengesi gerçek zamanlı olarak elde edilir.

Çıkış filtreleri ve yük bobinleri

Motor koruması ve tesis güvenliğini, geçerliliğini ve işlevselliğinin iyileştirilmesi için yapılmışlardır. Frekans dönüştürücülerin çıkış tarafında çalışan bu filtreler, fabrikaların, üretim tesislerinin, makinelerin ve motor hasarı nedeniyle çok sayıda diğer endüstriyel ve ev tipi motor sürücülerinde problemleri önleyerek kusursuz çalışmayı kolaylaştırır. Hatta uygun bir kullanım olarak, korumasız motor kablolarının kullanımını, aynı sürücüde birkaç motorun paralel kullanımını veya eski donanım ve korumasız kablo tesisatı bulunan tesislerde yeni geliştirilen motorların yeniden donatılmasını kolaylaştırır.



Bize sorabilirsiniz: cbm-schaffner@camillebauer.com

DİSTRİBÜTÖRÜNÜZ

Cenkay Test Ölçü Aletleri A.Ş.

Şerifali Mah. Hendem Cad. No:21/B
Ümraniye / İstanbul

Tel : +90 216 313 73 50

Faks : +90 216 313 78 76

Mail : info@cenkaytest.com

www.cenkaytest.com

GMC INSTRUMENTS

 GOSSEN METRAWATT

 CAMILLE BAUER

Camille Bauer Metrawatt AG
Aargauerstrasse 7 ■ 5610 Wohlen ■ Switzerland
TEL +41 56 618 21 11 ■ FAX +41 56 618 21 21

www.camillebauer.com ■ info@cbmag.com