

OTOMOTİV ÜRETİM TESİSLERİ İÇİN UZUN SÜRELİ AŞIRI GERİLİM OLAYLARININ ETKİLERİ

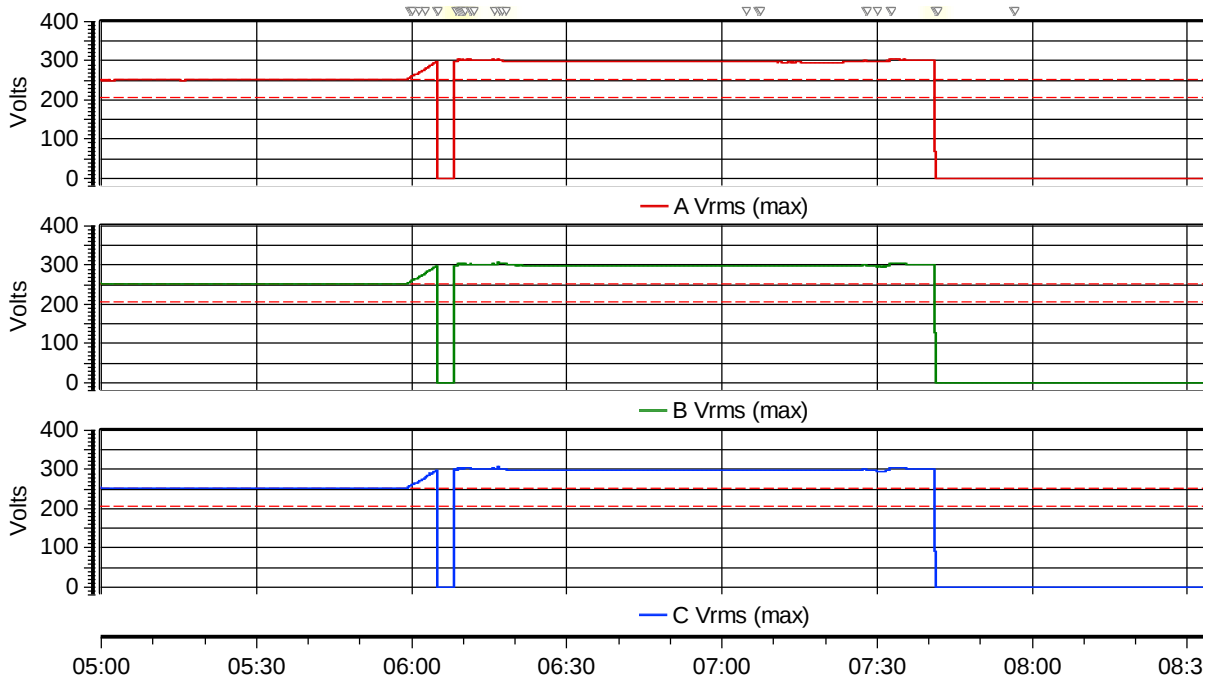
Giriş

Bir otomobil fabrikası, bazı üretim bandlarında aşırı gerilim koruması ve elektrik kesintilerinin tetiklenmesinden defalarca şikayet etmiştir. Nedenini ve arızayı bulmak için düşük gerilim tarafındaki üretim makinelerinde güç kalitesi ölçümü yapılmıştır. Ölçümler ve analizler için üç fazlı bir şebeke güç ve enerji kalite analizörü olan Mavowatt 270 modeli kullanılmıştır.

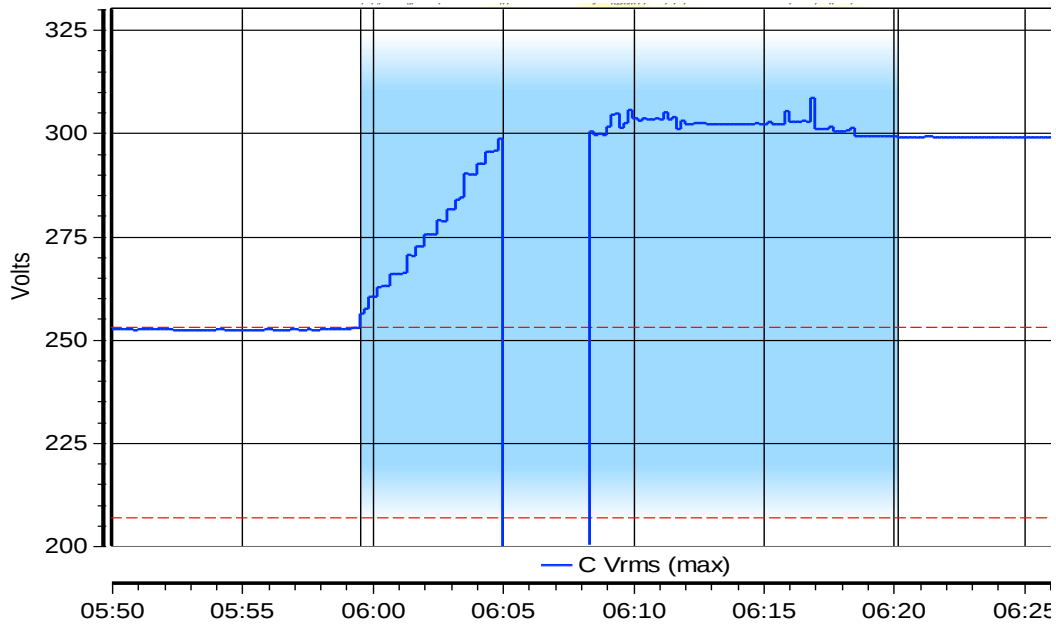
İlk olarak fabrikadaki ana elektrik dağıtım panosu üzerinde ölçümler yapılmış ve elektrik kesintileri ile ilgili sık sık olaylar kaydedilmiştir. Bundan sonra, yedi günlük sürede güç kalitesi ölçümü yapıldı.

Ölçüm verilerinin analizi

Elektrik panosunda yapılan ölçümlerde gerilim değerlerinin sınırda dolaştığını gösterir ($U_n + 10\%$). Bir noktadaki ani gerilim artışı, sonra kısa süreli bir gerilim kesintisi ve yine bir saatten fazla süren bir gerilim artışı vardır.



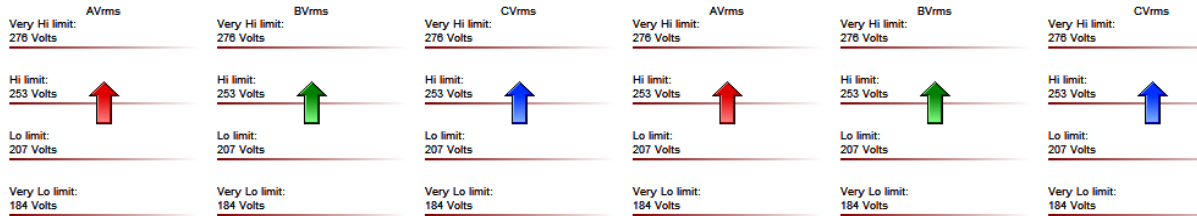
Şekil 1 (DranView 7 yazılımı ile analiz edildi): Üç fazdaki gerilim değerleri



Şekil 2: Üst gerilim sınırını aşma ($U_n+10\%$)

Diyagramın ayrıntılı bir analizi, saat 05:59'da gerilimin ($U_n + 9\%$)'dan ($U_n + 30.4\%$)'a 06:04:52,25 saatinde arttığını gösterir. Sonra elektrik kesintisi olur ve oluşan transient işlemi Şekil 4'de gösterilir.

Şekil 3, üst gerilim sınır değerinin aşılması olayını gösterir. Eğilimler ve sayısal değerler kaydedilir.

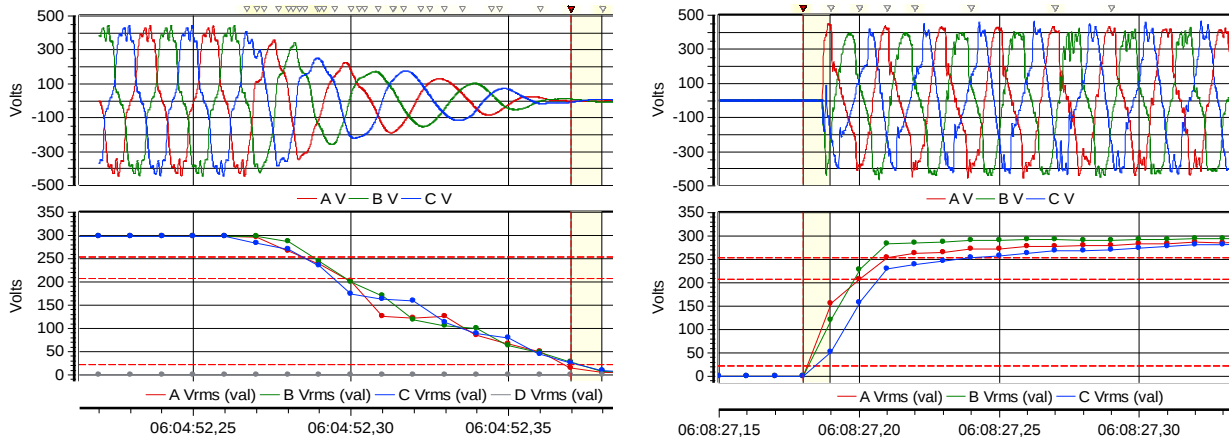


Event #35 at 14.07.2019 05:59:34,000

AVrms, BVrms, CVrms, AVrms, BVrms, CVrms Voltage Journal Trigger Normal To High

	AV	BV	CV	AV	BV	CV	
Threshold crossed (Volts)	253.0	253.0	253.0	253.0	253.0	253.0	
Magnitude (Volts)	253.4	253.9	254.5	254.7	255.1	255.7	
	A	B	C	D	A-B	B-C	C-A
Vrms	254.7	255.1	255.7	0.1018	440.7	442.0	443.2
VDC	0.02048		0.02681				
VRmsDev	0.6308	0.6804	0.6958	0.1828			
VPeak	366.8	368.6	371.4	0.2751			
Vphi-Fnd	360.0	240.0	120.0	139.1	30.00	270.0	150.0

Şekil 3: Üst gerilim sınır değerini aşma olayı ($U_n+10\%$)



Şekil 4: Geçici elektrik kesintisi ve elektriğin tekrar geri gelme süreci

Saat 06:08:27,20'de gerilim Şekil 2'de gösterildiği gibi yeniden kurulur ($U_n + 31.7\%$). Bu şekilde yüksek bir gerilim değeri kabul edilemeyecek kadar uzun sürer. Mavowatt bu yüksek değeri sabah 07:41'de kaydetmiştir.

Bakım elektirkçileri de aynı aşırı gerilim değerlerini kayıt etti. Transformatörler titremeye ve garip, normal olmayan sesler çıkarmaya başladı. Bu olay sırasında, üretim tesisinde ve elektrikle çalışan makinelerde gözle görülür hasar meydana geldi. CNC makinelerinde, kompresörlerde, kompanzasyonlarda vb.

Elektriğin tekrar gelmesinden sonra, tesisteki her hat mümkün olduğunca art arda güç kaynağına bağlandı. Bazı hatlarda, koruyucu ekipmanlar hasar gördüğünden güç kaynağını geri yüklemek mümkün olmadı.

Böyle bir olaydan sonra, önümüzdeki gün ve saatlerde olası olumsuz olayları kaydetmek ve olayın nedenini bulmak amacıyla 10kV şalt sahasındaki gerilim durumunu izlemek için ikinci bir güç ve enerji analizörü kurulmasına karar verildi.

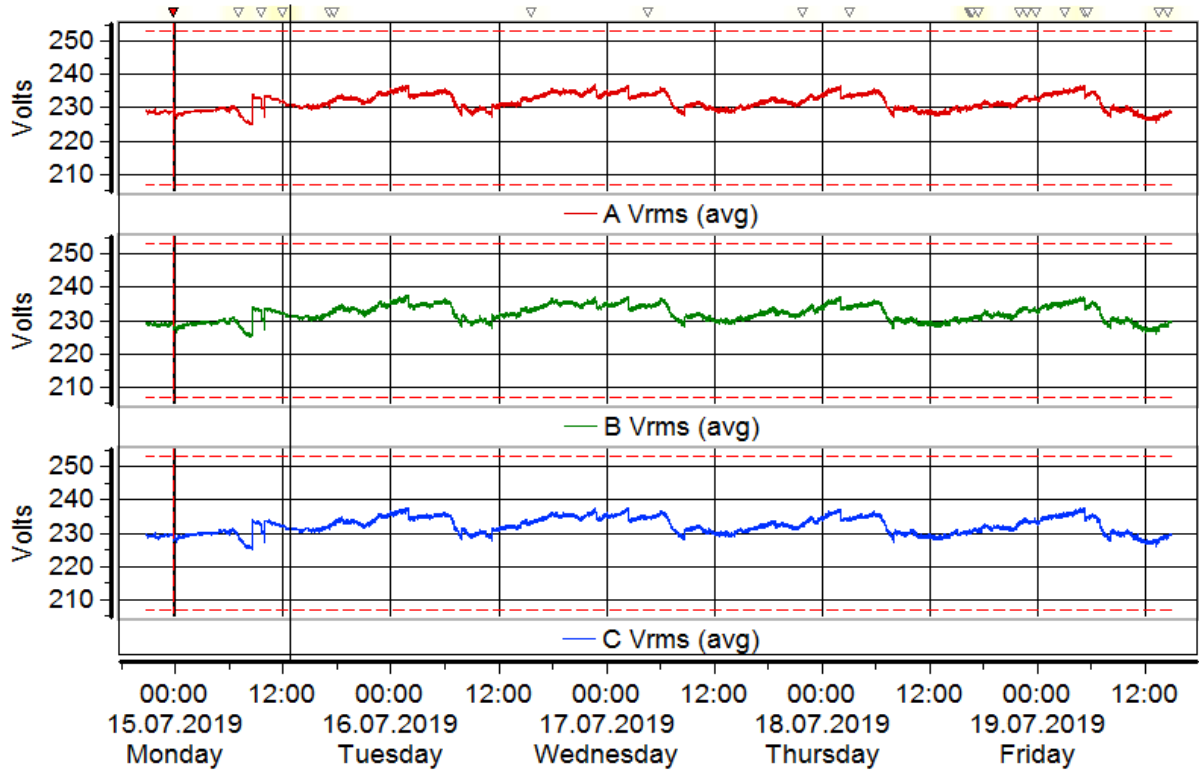
10 kV şalt sahasında alçak gerilim tarafında – makinelerin güç beslemesinde ve yüksek gerilim tarafında – iki eş zamanlı ölçüm başlatılmıştır.

Alçak gerilim tarafındaki ölçümler

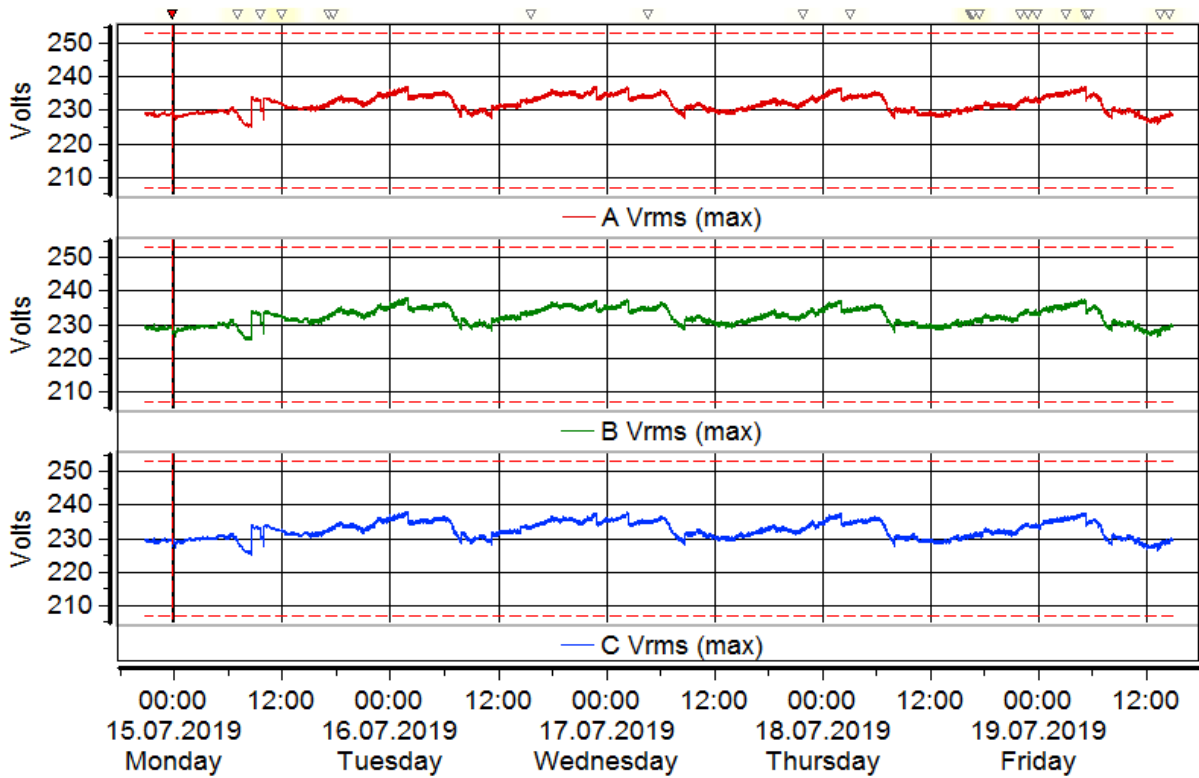
Şekil 5, 6, ve 7 bu olaydan sonra ortalama, maksimum ve minimum gerilim değerlerini göstermektedir. Kayıtlı tüm değerler olması gereken aralıktadır ($U_n \pm 10\%$). Bu nedenle, bu ölçüm süresi boyunca hiçbir gerilim düşmesi veya aşırı gerilim kaydedilmemiştir.

10 kV tarafındaki ölçümler

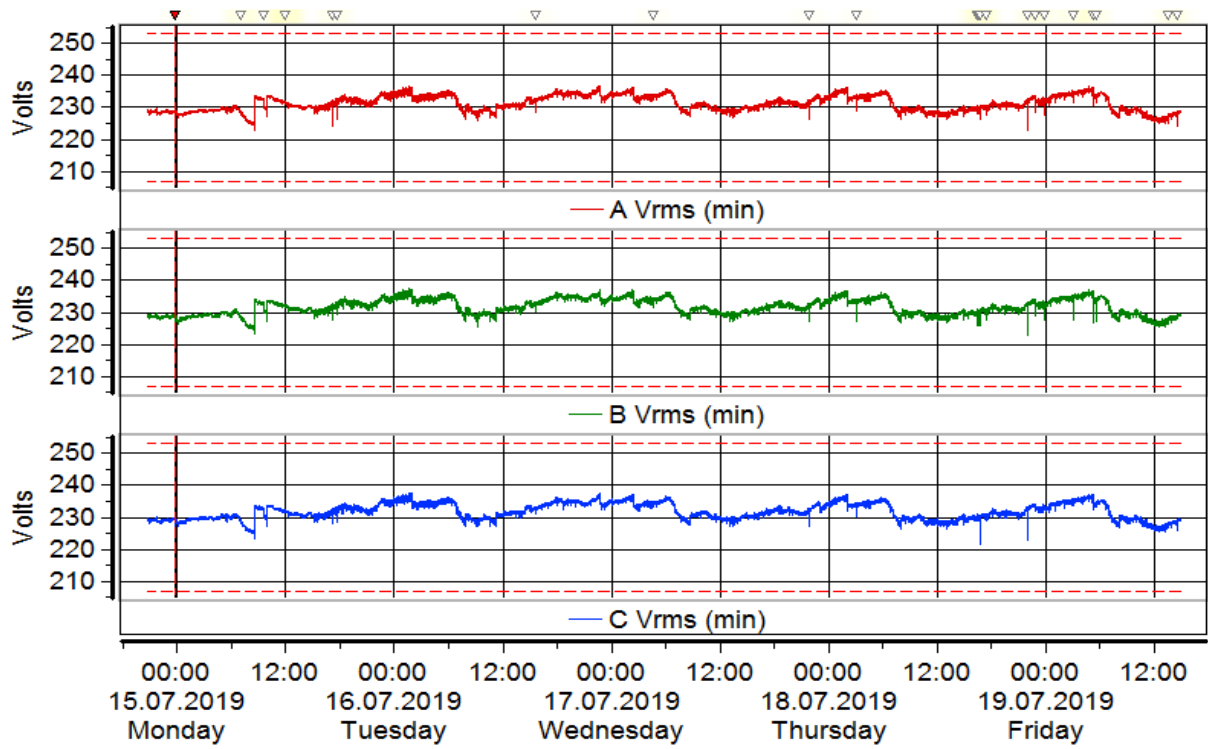
Şekil 8, ortalama 10 kV gerilim değerini göstermektedir. Tüm değerler olması gereken aralıktadır ($U_n \pm 10\%$). Ayrıca, minimum ve maksimum gerilim değerleri aynı sınırlar içinde kalmıştır. 10 kV şalt sahasında herhangi bir gerilim düşüşü veya aşırı gerilim kaydedilmemiştir.



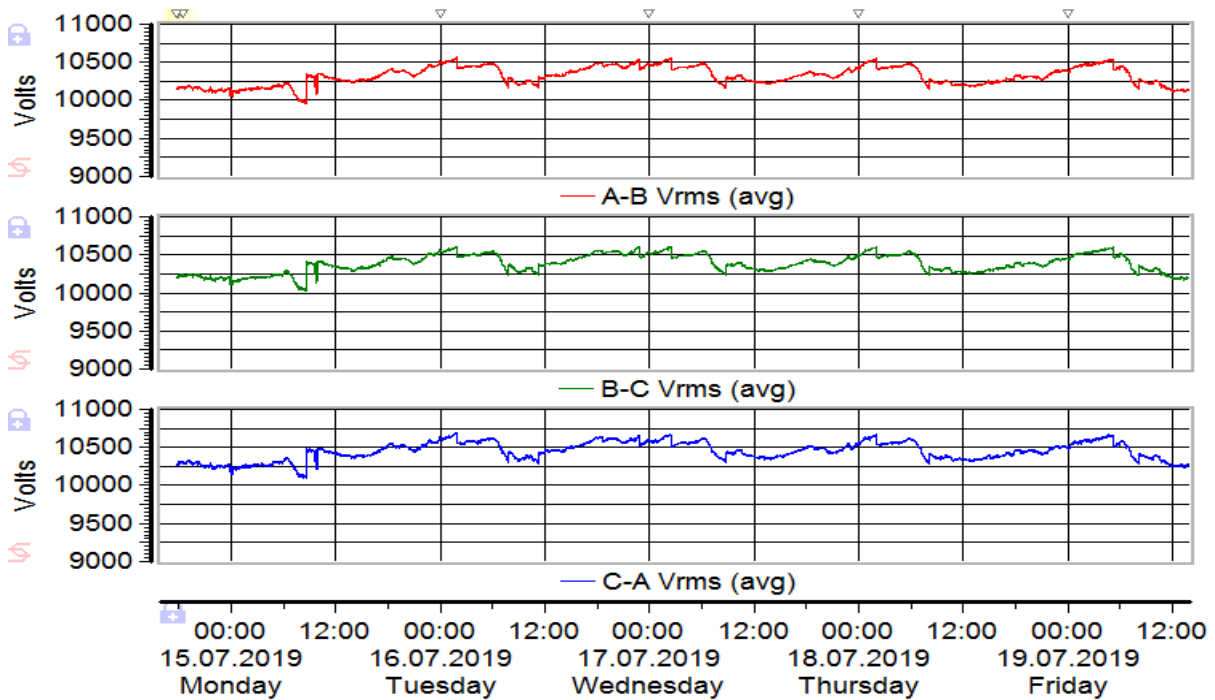
Şekil 5: Olayın ardından düşük gerilim tarafındaki ortalama gerilim değerleri



Şekil 6: Olayın ardından düşük gerilim tarafındaki maksimum gerilim değerleri



Şekil 7: Olayın ardından düşük gerilim tarafındaki minimum gerilim değerleri



Şekil 8: Olaydan sonra 10 kV şalt sahasındaki ortalama gerilim değerleri

SONUÇ

- Bu analiz üç ölçüm içerir:
 - Aşırı gerilimi öncesinde ve esnasında elektrik panosundaki ölçümler,
 - Aşırı gerilimi sonrasında elektrik panosundaki ölçümler,
 - Aşırı gerilimi sonrasında 10 kV şalt sahasındaki ölçümler.
- Bu ölçümler sırasında olumsuz bir olay oldu – şebeke gerilimi, **2 saatten daha uzun bir süre** kaydedildi ve **(Un +% 31.7)** değerine bir artış olduğu izlendi. Bu olay esnasında, üretim makineleri ve elektrikli ekipmanlarda hasar ve arızalar olduğu gözlemlendi.
- Aşırı gerilimin 2 saatten fazla sürdüğü göz önüne alındığında, fabrikanın bazı bölümlerinin, özellikle de güç transformatörlerinin, uzun süreli aşırı gerilime maruz kaldığı ortadadır, bu da sonuçta bu parçalarının ömrünün kısalmasına neden olabilir.
- Fabrika müdürlerine, olumsuz olayın meydana gelmesi hakkında en kısa sürede elektrik dağıtıcısını bilgilendirmesi ve olayın nedenini ve bunun sorumluluğunu anlatması tavsiye edilir.
- Meydana gelen hasarın değerlendirilmesi ve elektrik dağıtıcısına karşı olası bir talebin hazırlanması bu analizin konusu değildir.
- Ölçümler ve analizler GOSSEN METRAWATT markasının A Sınıfı el tipi taşınabilir güç ve enerji kalitesi analizörü MAVOWATT 270 ve DranView 7 raporlama ve analiz yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.
- Güç kalitesinin sürekli izlenmesi için bir cihaz satın almanız ve kurmanız önerilir. PQ VIEW yazılımımızı GMC-INSTRUMENTS GROUP'un güç ve enerji kalitesi ölçüm cihazları ile birlikte öneriyoruz. Bu şekilde, müşteri şebekenin 7/24 ölçülen verilerini toplayabilir, şebekedeki tüm güç kalitesi olayları hakkında tam bir fikir edinebilir ve benzer ve diğer olumsuz güç şebekesi olaylarının nedenlerini tanımlamak bu şekilde daha kolay olacaktır.