



Öngörüler ve en iyi uygulama EMC UYUMLULUK BİLGİSİ



KOMPAKT JENERATÖRLER İÇİN SURGE DALGA FORMU DOĞRULAMA

Genel Bakış

Surge, anahtarlama ve yıldırımdan dolayı oluşan aşırı gerilimden kaynaklanır. IEC 61000-4-5, çeşitli doğa olaylarına ve ekipman konfigürasyonlarına karşı bağışıklığı değerlendirmek için tasarlanmış testleri açıklar.

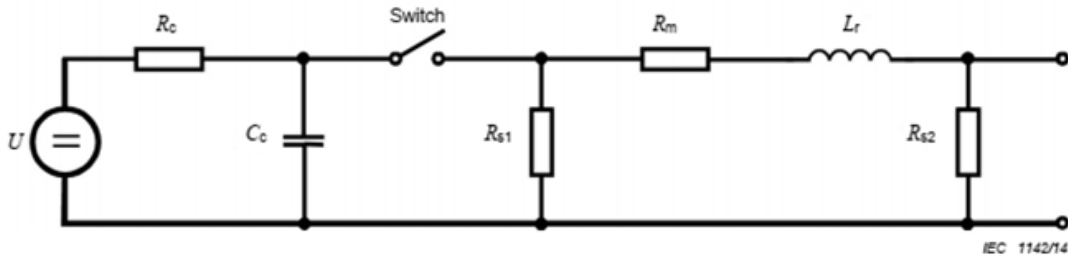
Endüstriyel elektronik sistemlerde en sık görülen hasar nedeni, ekipmanın kendisindeki anahtarlama eylemlerinden veya yıldırım gibi atmosferik deşarjlardan kaynaklanan aşırı gerilimlerdir. Bu makale, genellikle 300 m'yi ve hatta kilometrelerce uzunluktaki kablolarla sahip olan açık telekomünikasyon ağlarına (örneğin, genel anahtarlama telekomünikasyon ağları (PSTN) doğrudan bağlanması amaçlanan simetrik iletişim hatlarını açıklamaktan ziyade tek fazlı AC/DC güç hatları için surge dalga formlarını kalibre etmekle sınırlı olacaktır.



IEC 61000-4-5 Ed.3'ün gereksinimlerini karşılamak ve gerekli darbeleri üretmek için, test edilen ekipmana (EUT) zarar verebilecek koşulları simüle edebilen bir jeneratördür. Endüstriyel elektronik sistemlerde en sık rastlanan hasar nedeni EUT deki anahtarlama eylemlerinden ya da yıldırım gibi atmosferik deşarjlardan kaynaklanan aşırı gerilimlerdir. Girişim kaynağı EUT ile aynı devrede ise, transfer empedansı düşüktür ve surge darbesi bir akım şeklini alır. Parazit bazı harici kaynaklardan geliyorsa, transfer empedansı daha yüksek olacak ve bir surge darbesi voltaj formunu alacaktır.

Bu koşulların her ikisini de simüle etmek için, AMETEK CTS'den temin edilebilen kompakt NX serisi veya NSG 3000A serisi gibi bir Surge Dalga Üretici (CWG), hem açık devreye bir gerilim darbesi hem de kısa devreye bir akım darbesi vermek üzere tasarlanmıştır. Surge Dalga Üretici 2 Ohm'luk sanal bir empedansa (açık devre gerilimi / kısa devre akımı) sahiptir. Surge Dalga Üretici Kalibrasyonu

CWG'nin çıkışındaki dalgaformu özellikleri aşağıdaki Şekil 2 ve 3 ve Tablo 1 ve 2'de açıklanmaktadır.

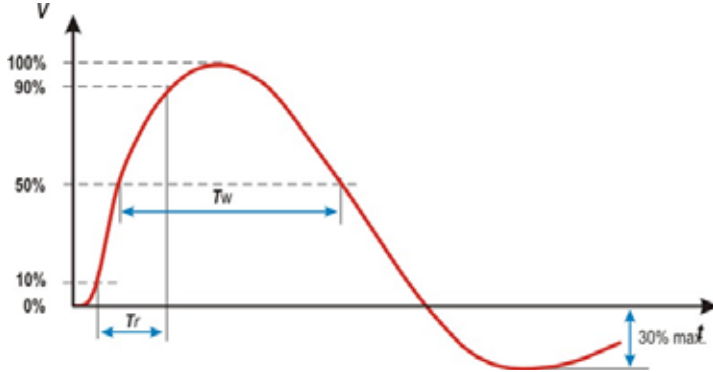


Key

- U High-voltage source
- R_c Charging resistor
- C_c Energy storage capacitor
- R_s Impulse duration shaping resistors
- R_m Impedance matching resistor
- L_r Rise time shaping inductor

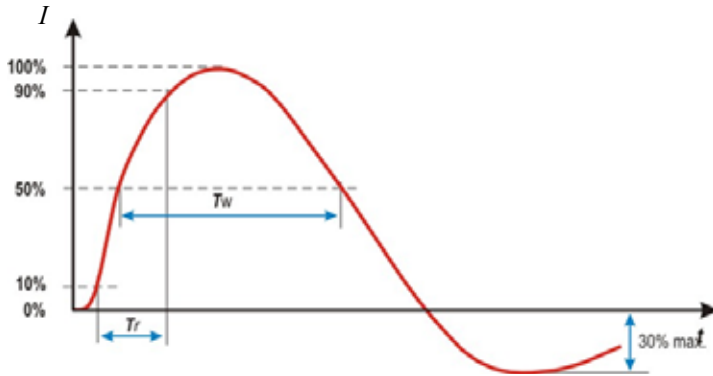
Şekil 1

Birleşik dalgaformu üreticinin basitleştirilmiş devre şeması



Şekil 2

CDN bağlı değilken jeneratörün çıkışındaki açık devre gerilimi (1,2 / 50 µs) dalgaformu



Şekil 3

CDN bağlı değilken jeneratörün çıkışındaki kısa devre akımının dalgaformu (8/20 µs)

	Ön Süre Tf (µs)	SüreklilikTd (µs)
Açık devre gerilimi	$T_f = 1.67 \times T = 1.2 \pm 30\%$	$T_d = T_w = 50 \pm 20\%$
Kısa devre akımı	$T_f = 1.25 \times T_r = 8 \pm 20\%$	$T_d = 1.18 \times T_w = 20 \pm 20\%$

Tablo 1:

Dalgaformu parametreleri 1.2 / 50 µs ve 8/20 µs

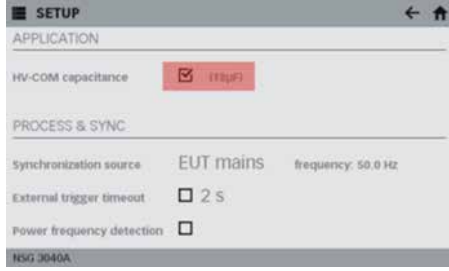
Jeneratör çıkışında açık devre peak gerilimi ±% 10	Jeneratör çıkışında kısa devre peak akımı ±% 10
0.5 kV	0.25 kA
1.0 kV	0.5 kA
2.0 kV	1.0 kA
4.0 kV	2.0 kA

Tablo 2:

Tepe açık devre gerilimi ile tepe kısa devre akımı arasındaki ilişki

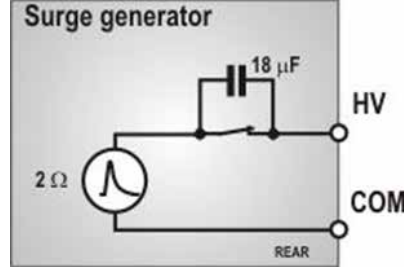


Bir CWG'nin dalgaformu özelliklerini ölçmek için, CWG'nin dahili 18 μF bağlantı kapasitörü olmadan harici bir CDN için yapılandırılması gerekir (Şekil 4 ve 5). Gerilim ve akım dalgaformları daha sonra arka paneldeki HV ve COM bağlantı noktalarında ölçülebilir. Şekil 6, Compact NX5'in arka panelini göstermektedir. Harici CDN konfigürasyonu, dahili 18 μF bağlantı kondansatörünü atlar.



Şekil 4

NSG 3000A serisinin konfigürasyonu



Şekil 5

NSG 3000A serisinin aşırı gerilim doğrulama yapılandırması



Şekil 6

EM Test Compact NX5'in arka paneli

Bu yüksek gerilim ve yüksek akım darbelerini ölçmek için Teseq MD 210 gibi bir diferansiyel osiloskop probu ve Ametek CTS'den MD 300 gibi bir Surge Darbe Akımı Probu Seti önerilir. NX5'teki akım ve voltaj surge çıkışları (Şekil 7) yalnızca darbeyi izlemek içindir ve kalibrasyon için kullanılmamalıdır.



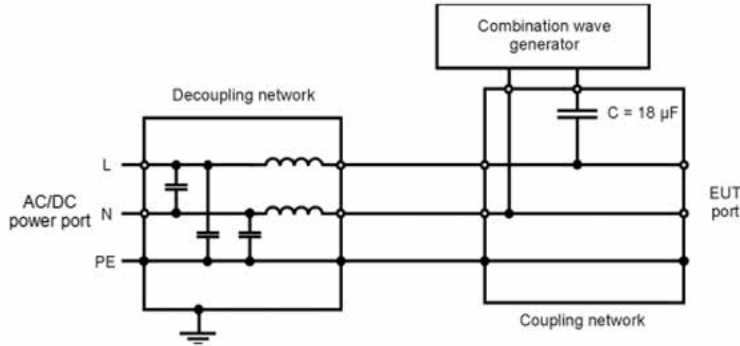
Şekil 7

Compact NX5'in ön paneli



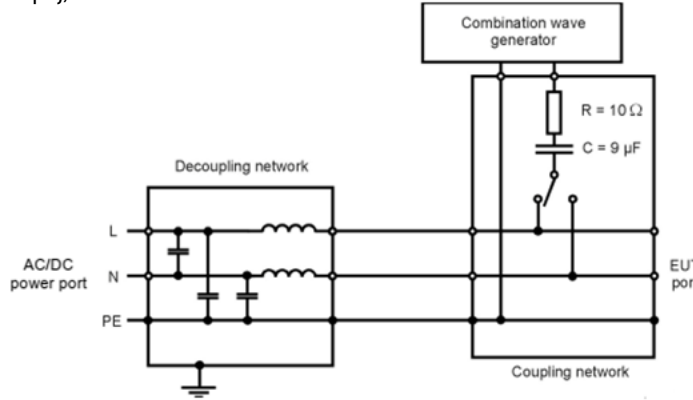
Kuplaj / Dekuplaj Şebekelerinin Kalibrasyonu

Açık ve kısa devre darbeleri kalibre edildikten sonra, EUT'YE iletilecek darbelerin bir CWG/CDN sistemi olarak kalibre edilmesi gerekecektir. Hem CWG hem de CDN'Yİ bir sistem olarak birlikte kalibre etmeniz önerilir. Bunu yapmak için, CDN çıkışında (dahili veya harici), CDN güç portları açık olarak ölçüm yapılmalı ve açık devre ($\leq 10 \text{ k}\Omega$) voltaj dalgalanması ve kısa devre ($< 0.1 \Omega$) akım dalgalanması ölçümleri CDN'İN EUT tarafında ölçülmelidir. Hem hattın hem de hattın toprağa kuplaj konfigürasyonları ölçülecektir. Her iki konfigürasyonun şemaları aşağıda Şekil 8 ve 9'da gösterilmektedir.



Şekil 8

AC / DC hatlarında kapasitif kuplaj için kuplaj / dekuplaj ağırları örneği (hattan hatta kuplaj)



Şekil 9

AC / DC hatlarında kapasitif kuplaj için kuplaj / dekuplaj ağırları örneği (hattan toprağa kuplaj)

CDN'nin çıkışındaki dalgaformu özelliklerini ölçerken, birleşik CWG / CDN sisteminin dalgaformu özelliklerinin, Şekil 2 ve 3'te gösterildiği gibi CWG'nin kendisiyle aynı olmasına, ancak Tablo 3'te açıklanan gevşetilmiş toleranslara sahip olması gerekir. Tablo 4'te (kısa devre) hattın toprağa kuplaj için revize edilmiş değerler yer alır.

Şekil 2 ve 3'te belirtilen CWG için altında/üstünde sınırlamaların CWG / CDN kombinasyonu için geçerli olmadığına dikkat edin.



CDN'DE istenmeyen gerilim düşüşlerini önlemek için, dekaplaj elemanının değeri > 16 A'da derecelendirilen Cdn'ler için azaltılmalıdır. Bu nedenle, yüksüz ölçülen açık devre gerilim dalgaformunun tepe gerilimi ve süresi, aşağıdaki tablo 3 ve 4'te verilen toleranslar içinde değişebilir. Yüksek akım EUT'leri daha düşük empedansları temsil eder ve kısa devre koşullarına yakın dalgalanmalara neden olur. Bu nedenle, yüksek akım CDN'leri için baskın olan akım dalgaformudur. Gerilim tanımında büyük toleranslar kabul edilebilir.

Tablo 3:

CDN'nin EUT bağlantı noktasındaki gerilim dalgaformu özellikleri

	Açık devre koşulları altında aşırı gerilim parametreleri [a, b]	Coupling empedansı
	18 µF (hattan hatta)	9 µF + 10 Ω (hattan toprağa)
Tepe gerilimi Akım Değeri (CDN) ≤ 16 A 16 A < akım değeri ≤ 32 A 32 A < akım değeri ≤ 63 A 63 A < akım değeri ≤ 125 A 125 A < akım değeri ≤ 200 A	Set gerilim + %10 / -%10 Set gerilim + %10 / -%10 Set gerilim + %10 / -%10 Set gerilim + %10 / -%10 Set gerilim + %10 / -%10	Set gerilim + %10 / -%10 Set gerilim + %10 / -%10 Set gerilim + %10 / -%15 Set gerilim + %10 / -%20 Set gerilim + %10 / -%25
Ön Süre	1.2 µs ± %30	1.2 µs ± %30
Süreklilik Akım Değeri (CDN) ≤ 16 A 16 A < akım değeri ≤ 32 A 32 A < akım değeri ≤ 63 A 63 A < akım değeri ≤ 125 A 125 A < akım değeri ≤ 200 A	50 µs +10 µs/-10 µs 50 µs +10 µs/-15 µs 50 µs +10 µs/-20 µs 50 µs +10 µs/-25 µs 50 µs +10 µs/-30 µs	50 µs +10 µs/-25 µs 50 µs +10 µs/-30 µs 50 µs +10 µs/-35 µs 50 µs +10 µs/-40 µs 50 µs +10 µs/-45 µs
NOT: İlk sütündeki mevcut derecelendirme, o akım aralığı için kullanılan CDN'nin derecelendirmesidir.		
[a] Aşırı gerilim parametrelerinin ölçümü, CDN açık devresinin AC / DC güç portu ile gerçekleştirilecektir. [b] Bu tabloda gösterilen değerler ideal değerlere sahip bir CWG içindir. CWG'nin toleranslara yakın parametre değerleri ürettiği durumlara dikkat edin; CDN'nin ek toleransları, CWG-CDN kombinasyonu için toleransların dışında değerler üretebilir.		

Tablo 4:

CDN'nin EUT portundaki mevcut dalgaformu spesifikasyonu

	Açık devre koşulları altında aşırı gerilim parametreleri [a, b]	Coupling empedansı
	18 µF (hattan hatta)	9 µF + 10 Ω (hattan toprağa)
Ön Süre	$T_i = 1.25 \times T_r = 8 \mu s \pm 20 \%$	$T_i = 1.25 \times T_r = 2.5 \mu s \pm 30 \%$
Süreklilik	$T_d = 1.18 \times T_w = 20 \mu s \pm 20 \%$	$T_d = 1.04 \times T_w = 25 \mu s \pm 30 \%$
[a] Aşırı akım parametrelerinin ölçümü, CDN açık devresinin AC / DC güç portu ile gerçekleştirilecektir.		
[b] 1.04 değeri, deneysel verilerden elde edilmiştir.		



CWG için Tablo 2'de açıklanan tepe açık devre gerilimi ve tepe kısa devre akımı değerleri arasındaki ilişki, Tablo 5'te CWG/CDN sisteminin hat-toprak bağlantı konfigürasyonunu ($9 \mu\text{F} + 10 \Omega$) hesaba katmak için desteklenmiştir.

CDN'nin EUT bağlantı noktasında açık devre tepe gerilimi $\pm\% 10$	CDN'nin EUT portunda kısa devre tepe akımı $\pm\% 10$ ($18 \mu\text{F}$)	CDN'nin EUT portunda kısa devre tepe akımı $\pm\% 10$ ($9 \mu\text{F} + 10 \Omega$)
0.5 kV	0.25 kA	41.7 A
1.0 kV	0.5 kA	83.3 A
2.0 kV	1.0 kA	166.7 A
4.0 kV	2.0 kA	333.3 A

Tablo 5:

CDN'nin EUT portundaki tepe açık devre gerilimi ile tepe kısa devre akımı arasındaki ilişki

Açık devre dalgaformunun entegre bir CWG / CDN ile ölçülmesi Şekil 10'da gösterilmektedir.



Şekil 10

Açık devre CGW / CDN sistemini doğrulamak için test kurulumu

Kısa devre dalgaformunun entegre bir CWG / CDN ile ölçülmesi, Şekil 11'de gösterilmektedir.



Şekil 11

Kısa devre CGW / CDN sistemini doğrulamak için test düzeneği



Öngörüler ve en iyi uygulama EMC UYUMLULUK BİLGİSİ

KOMPAKT JENERATÖRLER İÇİN
SURGE DALGA FORMU DOĞRULAMA

AMETEK CTS Hakkında

emtest | TESEQ | MILMEGA | ifi



AMETEK CTS, EMC uyumluluk testi ve RF güç kuvvetlendiricilerde dünya lideridir. AMETEK, 30 yılı aşkın süredir hassas aletler tasarlamakta ve üretmektedir. Bünyesindeki EM Test, TeSEQ, IFI ve Milmega markaları ile çeşitli endüstrilerdeki ekipman üreticilerinin bireysel ihtiyaçlarına göre çok çeşitli uzman çözümler üretmektedir. Bazıları şunlardır:

Otomotiv
Havacılık ve Savunma
Tüketici Elektronikleri
Ev Aletleri
Medikal Cihazlar
Yenilenebilir Enerji

AMETEK CTS, İsviçre, Almanya, Amerika Birleşik Devletleri ve Birleşik Krallık'taki tasarım ve üretim tesislerinden, müşterilerine EMC uyum standartlarının karmaşık gereksinimlerine yenilikçi çözümler sunmaktadır.

DAHA FAZLA BİLGİ İÇİN TIKLAYIN. www.ametek-cts.com