



AR-GE MERKEZİ BÜLTENİ

ŞUBAT 2017

SAYI: 2

8 BACAĞLI
DÜNYANIN
EN BÜYÜK
MANYETİK
KONTROLLÜ
REAKTÖRÜ
180 MVA

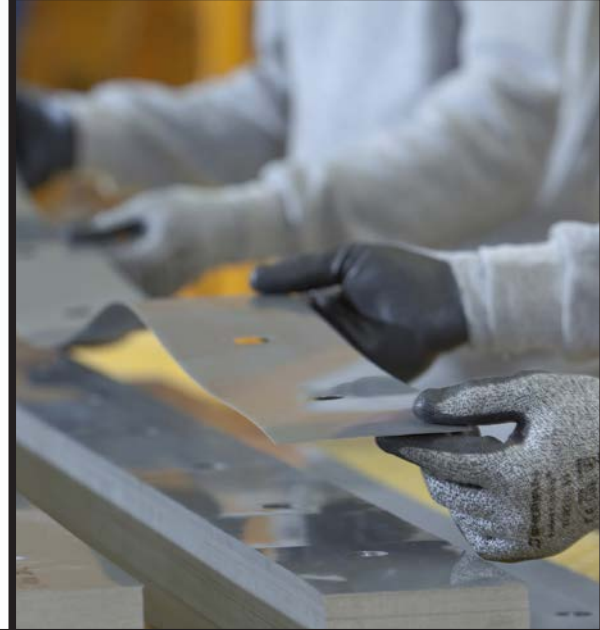
- A. RONA YIRCALI AR-GE MERKEZİNİ DEĞERLENDİRDİ
- SİLİSLİ SAC TAKİP PROGRAMI **SİSTAP**
- DÜNYANIN İLK SOĞUTMA KANALLI **72.5 kV** DÖKME REÇİNELİ KURU TİP TRANSFORMATÖRÜ



BALIKESİR
ELEKTROMEKANİK
SANAYİ TESİSLERİ A.Ş.



AR-GE MERKEZİ



SİLİSLİ SAC TAKİP PROGRAMI SİSTAP

Ham rulolar tedarik edildikten sonra çekirdek fabrikası dışındaki stok alanlarına alınırken barkodlar üzerine ya da manuel olarak sisteme sac cinsi, rulo numarası, ağırlık vb. tanımlayıcı bilgiler girilmektedir. Eğer tedarikçi ruloları barkod (veya karekod) ile gönderiyor ise sistem üzerinde BEST A.Ş. karşılığı oluşturularak bu numaralar direkt olarak kullanılmaktadır. Mevcut durumda OSB ana ambar rulo miktarları Visual Studio – C# dilinde yazılan program ile anlık olarak takip edilebilmektedir.



Sac dilme işleminden sonra oluşan dilinmiş ruloların takibi için bir boyutlu barkodlar kullanılmaktadır. Dilme işleminden sonra oluşan her dilinmiş rulo ya bir barkod yapılandırılmaktadır. Kimliği oluşturulan rulo, raflara yerleştirilirken (adresleme) raflarda ayrıca bulunan RFID (Radyo Frekansı ile Tanımlama) etiketler de el terminalleri ile ilişkilidir. Ve bu sayede hangi rafta hangi rulonun olduğu da program üzerinden anlık olarak takip edilebilmektedir.

Kesme makinalarına alınan saclarda işlem sonunda iki alternatif durum görülebilir. Birinci durum sacın tamamen tüketilmesidir. Bu durumda fiziksel olarak tüketilen sac sistem üzerinden de tüketilir. Eğer sac işlem sonucunda tükenmemişse, yeniden dilinmiş sac stok alanına alınırken miktar bilgisi güncellenir ve rafla tekrar eşleştirilerek başka bir projede kullanılmak üzere bekletilir.

Her dilme ve kesme işlemi sonrası güncellenen stok bilgisinin yanında, gerekli görülen durumlarda el terminalleri ile sayım yapılabilir. Bunun için yalnızca

raf etiketlerinin okutulması veya dilinmiş ruloların barkodlarının okutulması yeterli olmaktadır.

Çekirdek imalatı süresince projelerde kullanılan silisli saclar barkod sistemi ile kayıt altında olacağından, hangi transformatörde hangi sacın kullanıldığı yine program üzerinden takip edilebilmektedir. Dilinmiş rulolar kimlik verilirken tedarikçi bilgisi-lot numarası-rulo özelliklerini içeren bir adlandırma yapılmaktadır. Bu sayede geriye dönük karşılaştırmalar yapılabilir. Giren sac miktarları ile kimliklendirilmiş, dilinmiş

saclar arasındaki farklardan, oluşacak hurda miktarı hesaplanmaktadır. Ve matematiksel hesaplardan sonra rulo verimlilik oranları, hurda miktarları ve kullanılan sac miktarları görüntülenebilmektedir.

		AmbarAdi -	
		OSB ANA AMBAR	
KalemKoduTanımı -		Adet	KG
M5-0,30 1,30 W/KG		526	2.023.72
M0H-0,27 0,85 W/KG		4	16.14
M0H-0,23 0,85 W/KG		137	371.11
M1H-0,30 1,05 W/KG		156	636.81
M0H-0,23 0,75 W/KG		34	123.36
M0H-0,23 0,80 W/KG		17	74.94
IV27S-0,27 1,1 W/KG		569	2.254.29
Genel Toplam		1443	5.500.40

*Anlık OSB Ana Ambar
Silisli Sac Miktarları*

SİSTEMİN GETİRİLERİ

- ✓ Kurulan yeni sistemle anlık stok takibi gerçekleştirilebilmektedir.
- ✓ Fabrika genelinde silisli sac stok miktarı bilgisine ihtiyaç duyan çalışanlar ve yöneticiler bu bilgilere hızlı ve doğru bir şekilde ulaşabilmektedir.
- ✓ Dilme ve kesme operasyonlarında ve bu operasyonların planlanmasında harcanan işçilik süreleri azalmıştır.
- ✓ Çekirdek üretiminde hangi silisli sacdan ne kadar kullanıldığının takip edilmesi ile elektriksel kayıp değerleri daha etkin takip edilebilmektedir.
- ✓ Hurda miktarları ve personel performansı daha etkin takip edilebilmektedir.
- 👍 Sonuç olarak üretim kapasitesi ve kalitesi artmıştır; daha verimli ve izlenebilir bir üretim alanı oluşturulmuştur.



GÜÇ TRAFOLARI İŞÇİLİK SÜRESİ TAHMİN PROJESİ

Teklif aşamasındaki siparişin, teknik özellikleri ve tasarım kriterlerinden yola çıkarak, yapılacak fiyat tekliflerinde maliyet unsurlarından biri olan işçilik maliyetlerinin doğru tahmin edilmesi ve girilecek ihalelerde BEST A.Ş. rekabet gücünün artırılması bu projenin ana amacıdır.

Proje amacına ulaşmak için Güç Trafolarına ait tüm süreçler Arena Simülasyon programına iş akışları şeklinde aktarılmıştır. İş akışındaki her bir süreç Arena’ da olasılık dağılımı veya matematiksel model olarak ifade edilmiştir.

Olasılık dağılımları, bir rassal olayın ortaya çıkabilmesi için değerleri ve olasılıkları tanımlar. Olasılık dağılımlarını bir örnek ile ifade edecek olursak Son İşlemler süreçlerinden biri olan radyatör montajı için alınan süreler bağli olarak hesaplanan dağılım;



$$10 * \text{BETA}(1.41, 2.22)$$

Bunun anlamı BETA dağılım grafiğine göre seçilecek 1.41 ile 2.22 arasındaki sayının 10 ile çarpılacak olmasıdır. Bu işlem sonunda ortaya çıkacak süre bir radyatörün montaj süresine eşit olacaktır. Trafoya toplam kaç adet radyatörün montajı yapılacak ise yukarıda verilmiş olasılık dağılımına göre bir döngü oluşturulup toplam montaj süresi hesaplanmıştır. Buradaki değişkenliğin sebebi üretimde her zaman aynı standartların sağlanamaması ve çalışan personelin her zaman aynı performansı sergileyememesidir. Dağılımların seçilme yöntemi, toplam hatalar karesi (square error) oranı en az olanlar şeklindedir. İstatistiksel olarak yorumu ise dağılımdan gelecek olan 100 örneklemden 95’i yapılan operasyonun süresini temsil edebilir. Güvenilirlik oranı %95’dir.

Alınan gözlemlerin seçilen dağılıma uygun olup olmadığı ise Kolmogrov-Smirnov testi ile ölçülmektedir.

H0 Hipotezi: Önerilen dağılım örneklem verileri için uygundur. (Dağılım ile örneklem verileri arasında anlamlı bir farklılık yoktur.)

H1 Hipotezi: Önerilen dağılım örneklem verileri için uygun değildir. (Dağılım ile örneklem arasında anlamlı bir farklılık vardır.)

Matematiksel modeller, bir sistemin matematik dilinde bağımlı ve bağımsız değişkenler ile ifade edilmesidir. Değişkenlere atanan değerler ile statik bir sonuç elde edilir. Matematiksel modele örnek verecek olursak;

$$1020\text{'lik Kesim Makinası } 01-02 \text{ Bacakları Kademe Kesim Süresi} \\ 106,3 + 0,881 \text{ Sac Adedi} - 0,0411(L01+B) + 0,000870 \text{ Sac Adedi}*(L01+B)$$

Bunun anlamı Sac Adedi, L01 ve B değişkenlerine atanacak değerlere göre 1020 CNC makinesinin 01 ve 02 çekirdek saclarının kesim süresini hesaplayacak olmasıdır. Bu süreçte matematiksel model kullanılmasının sebebi, işlemin makine tarafından yapılmasıdır. Makinede her zaman bir standart yer almakta ve her zaman aynı performansı gösterebilmektedir.

Transformatör üretim süresini yani direkt olarak işçilik maliyetini etkileyen faktörlerin belirlenebilmesi için üretim ve tasarım departmanları ile birlikte çalışılmıştır. Zaman etütlerine başlamadan önce tüm süreçler incelenmiş ve gerekli parametreler ile etüt formları oluşturulmuştur.

Üretim Geliştirme Mühendisleri tarafından her departmanda operasyonların süreleri tutulmuştur ve Arena Simülasyon programına aktararak modellenmiştir. Hazırlanan model yeterli sayıda replikasyon ile tekrar ettirilerek ortalamaları alınacaktır. Visual Studio ile C# dilinde yazılan ara yüz ile kullanıcılarına sonuçları raporlayacaktır.



Transformatör çevrim zamanı, personel sayısı ve işçilik maliyeti ile doğrudan ilişkili olduğundan yapılan çalışma dönemsel bazlıdır. Personel sayısı çıkan sonuçlar üzerinde aktif olarak etkili olacaktır. Yapılan bu proje bir kez hazırlanıp, uzun süre kullanılacak nitelikte değildir. Üretim faktörleri gelişip değiştikçe, yazılım üzerinde geliştirmeler yayınlayıp güncelliğini sürdürmek Üretim Geliştirme Departmanı'nın sorumluluğundadır.

Programa ait bazı parametreler;

1.Çekirdek Parametreleri

- Kademe Sayısı
- L Boyu
- Kademe Genişliği

2.Sarım Parametreleri

- Halka Sayısı
- Halkadaki Sarım Sayısı
- Kaynak Sayısı



3.Montaj Parametreleri

- Preslenmemiş Bobin Boyu
- Bobin Dış Çapı
- Takoç Cinsi (Taspim / Resiglas ve Diğerleri)

4.Son İşlemler Parametreleri

- Kazan Boyutu
- Fan Sayısı
- Pano Bağlantı Sayısı

5. Mekanik Üretim Parametreleri

- Soğutma Sistemi Tipi (Fanlı / Fansız)
- Kazan Boyutu
- Radyatör Sayısı



UNICORE

ÇEKİRDEK TİPİ TRANSFORMATÖR

KESİM OPERASYONU AVANTAJLARI

☞ Kesimi yapılan sacın eni değişmediğinden dolayı, tambura rulo bir kez yerleştirilir ve bitimine kadar kullanılır. Kesim süreci boyunca verimlilik artar.

☞ Delik ve V zımbası gibi işlemler gerçekleşmediğinden, firesiz çekirdek kesimi yapılmaktadır.

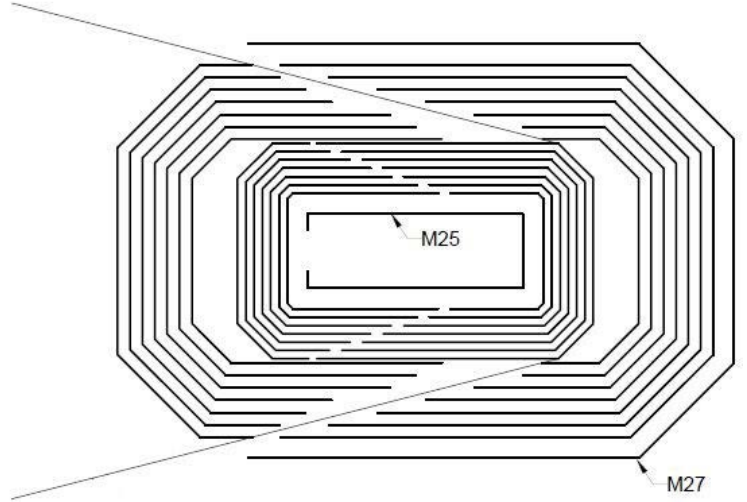
☞ Özel çekirdek kesiminden dolayı çekirdek kayıpları ve boyutları azalmaktadır.

☞ Unicore Transformatör Boyutları

H 1136 x W 1095 x D 781 mm

Steplap Çekirdek Transformatör Boyutları

H 1220 x W 1300 x D 850 mm



DİZİM TEZGÂHI HAZIRLAMA OPERASYONU AVANTAJLARI

☞ Bobinleri koyduğumuz alanda "U" şeklinde profil olduğundan dolayı vinç ile indirildiğinde bobinin kayma riski ortadan kaldırılmıştır.

☞ Bobinler arası mesafe (Ma), motor yardımı ve ters dişli marifeti ile kolaylıkla ayarlanabilmektedir.

☞ Bobinlerin eksenlere ve birbirlerine olan paralelliği ile düzlemselliği tezgâh üzerinde bulunan servo motorlar ve elektronik kumanda yardımı ile yapılabilir.

☞ Bobini yerleştirdikten sonra oluşabilecek eksenel kaymalar tezgâh üzerinde bulunan dişli aparatlar sayesinde giderilebilmektedir.

☞ Tezgâh gövdesi dikey ekseninde hareket ettirilerek dizim yapacak personel için ergonomik hale getirilebilmektedir.





DİZİM OPERASYONU AVANTAJLARI

☞ Tezgâh dizim işleminden önce basit bir şekilde hazırlanmış ve sabitlenmiş olduğundan dolayı; dizim esnasında herhangi bir düzeltme ve ölçme işlemine ihtiyaç duyulmamaktadır.

☞ Dizim işlemi tamamlandıktan sonra, tezgâh gövdesi 90 derecelik açı alacak şekilde hareket ederek aktif kısmın indirilme işlemine geçilmektedir.

☞ Çekirdek laklamasına ihtiyaç duyulmadığından dolayı operasyon süresi 6 ila 8 saat arasında düşmektedir.

☞ Sac dizim operasyonu ile Montaj operasyonu kısmen birleştirilmektedir. Sac dizimi esnasında aynı zamanda üst boyunduruk dizimi, bobin montajı ve sıkıştırma işlemleri de yapılmaktadır. (Aktif kısım, dizim tezgâhında tamamlanmaktadır.)



İÇİNİZDEKİ DAHIYI KORUYALIM !

Üretmek kadar önemli olan bir şey varsa o da ürettiğini belgelendirmektir!!!

Üretim yapan ve özellikle Ar-Ge birimi bulunan firmaların sınai mülkiyet haklarına özen göstermesi çok önemlidir. Günümüzde firmalar, kendi bünyelerinde ürettikleri yenilikçi yöntemleri ve buluşları belirli şartlar altında tek elde tutabilmektedirler. Bunu da Uluslararası kanunlar ile belirlenmiş sınai mülkiyet hakları kavramı çerçevesinde yapabilmektedirler.

Sınai mülkiyet hakları; hak sahibine, buluşlarını ve yeniliklerini üretme, kullanma ve satma hakkını belirli bir süre veren gayri maddi bir hakkın tanımıdır. Sınai mülkiyet hakları beş farklı şekilde verilebilmektedir. Bunlar:



- Ticaret ve Hizmet Markaları
- Patentler ve Faydalı Modeller
- Coğrafi İşaretler
- Endüstriyel Tasarımlar
- Entegre Devre Topografyaları

BEST A.Ş. olarak sınai mülkiyet hakları içerisinde özellikle patent üzerinde yoğunlukla durmanın, firmamız ve ülkemiz adına daha verimli olacağını düşünmekteyiz. Patent, buluş sahibinin izni olmadan başkalarının buluşu üretmesini, kullanmasını veya satmasını belirli bir süre boyunca engelleme hakkıdır. Bu süre 7 ve 20 yıl olarak iki şekilde belirlenmektedir. Patent alabilmek için buluşunuzun belli özelliklere sahip olması gerekmektedir

Bunlar;

- ☞ Yenilik, Dünya'nın hiçbir yerinde daha önce kamuya açık olarak gösterilmemiş ve üretilmemiş olması.
- ☞ Tekniğin bilinen durumunun aşılması, buluşunuzun konuda uzman bir kişinin kolayca düşünüp uygulamaya koyamayacağı kriterde olması.
- ☞ Sanayiye uygulanabilir olma, buluşunuzun sanayide üretilebilir yada kullanılabilir olması.



Patent, firmalara ticari getiriler sağladığı gibi buluşu yapan kişilere de belirli ayrıcalıklar sunmaktadır. Bunların en başında gelen ise, bir patente konu olan buluş gerçek kişi tarafından yapılmak zorundadır. Yani, Patente konu olan buluşun sahibinin ismi patent belgesi üzerinde bulunmak zorundadır. Bu şekilde, kişi buluşunu belgelendirdiği gibi aynı zamanda kendisini de buluşçu olarak belgelemiş olmaktadır.



Firmamız 2015 yılından bu yana 6 adet patent başvurusunda bulunmuştur. Türkiye'deki Ar-Ge merkezleri ortalamasına bakacak olursak başvuru sayımız ortalamanın üzerindedir. Fakat Dünya üzerindeki diğer gelişmiş firmaların patent sayılarına bakacak olursak; bu konu üzerinde daha fazla durmamız gerektiği görülmektedir.

BEST A.Ş Ar-Ge merkezi bünyesinde sınai mülkiyet hakları konusunda çalışmak üzere 2015 yılında patent birimi kurulmuştur. Bu birimin görevleri aşağıdaki gibidir;

☞ Firma personelleri tarafından patent@besttransformer.com adresine gönderilen buluşların yenilikçi yönünü araştırmak.

☞ Patentlerin hazırlanması, başvuru yapılması ve ödeme süreçlerinin takibi

☞ Buluş sahibi ile süreçler boyunca koordineli şekilde çalışmak

Bu güne kadar yapmış olduğumuz patent başvuruları;

☞ Yüksekliği, Hacmi ve Ağırlığı Azaltılmış Transformatör

Boşta kademe şalterinin konumu değiştirilerek; transformatörün toplam yükseklik, hacim ve ağırlığı azaltılmıştır.

☞ Yüksekliği, Hacmi ve Ağırlığı Azaltılmış Doğrultucu Tip Transformatör

Yatay ara bağlantıların, dikey ara bağlantıların ve çekirdek sıkıştırma aparatlarının değiştirilmesi ile transformatör toplam yüksekliği, hacim ve ağırlığı azaltılmıştır.

☞ Eksenel Hareket Aparatı

Dikey konumda dizim yapmaya yarayan tezgahlara takılarak; yatay dizim yapmaya olanak sağlayan aparatır.

☞ Boyunduruk Sacı Hizalama Aparatı

Yatay konumda dizim yapılırken, sarkan saçların altına destek sağlayan motor destekli aparatır.

☞ Dizim Tezgahı

Unicore kesim yapılmış olan saçların dizimi sırasında otomatik olarak mesafe ayarı yapmaya yarayan tezgâhtır. Tüm aksamı PLC destekli olarak tasarlanmıştır.

☞ Transformatör Kazan İmalat Yöntemi

Dalga duvarlı transformatör kazanlarının, köşe kaynak kısımlarının dayanımını artırmak için yeni bir yöntemle ilgilidir.

BEST A.Ş personeli olarak siz de kendi buluşunu belgeleyebilirsiniz. Bunun için yapmanız gereken ise buluşunuzu **patent@besttransformer.com** üzerinden patent birimize iletmenizdir !

**bildirmezseniz
bilemeyiz
bilmezsek
çözemeyiz**

BEST A.Ş. ÖNERİ SİSTEMLERİ

“İşi en iyi yapan bilir” felsefesi ile yola çıkan öneri sistemleri; firmamız bünyesinde bulunan tüm personellerin, üretim ve sisteme yönelik sunmak istedikleri önerilerinin toplandığı ortak bir platformdur. Sisteme; Oracle Canlıda tüm BEST A.Ş. personellerine açık olan “Öneri Sistemi Kullanıcısı BEST A.Ş.” sorumluluğundan kolayca ulaşılabilir.

Öneri sistemleri oluşturulurken; üretimle veya sistemle ilgili ortaya çıkan fikirleri iletmeye kolaylık sağlayacak, yenilikçiliğe teşvik edecek, yöneticilere katılımcı yönetim uygulama şansı verecek, firmamızda küçük adımlarla sürekli iyileştirme sağlayarak rekabet üstünlüğü kazandıracak bir sistem olacak şekilde kurgulanmıştır. Direkt işi yapan kişiler tarafından gelen öneriler ile süreçlere inovatif çözümler getirerek müşteri memnuniyetini, kaliteyi ve verimliliği artırmayı amaç edinmiştir.



Bir Önerinin BEST A.Ş. Öneri Siteminde İzlediği Yol;

- “Öneri Sistemi Kullanıcısı BEST A.Ş.” sorumluluğu altında bulunan “Öneri Kayıt Ekranı” açılarak önerinin sisteme kayıt edilmesi
- Öneri sisteme kayıt edildikten sonra önerinin “BEKLEME” statüsüne geçmesi ve incelemeye gönderilmek üzere beklemesi
- “BEKLEME” statüsünde bulunan önerinin; Ür-Ge birimi tarafından ön değerlendirmesinin gerçekleştirilmesi ve ilgili kişilere değerlendirilmek üzere sistem üzerinden gönderilmesi
- Önerinin incelemesi tamamlandığında, inceleme sonuçlarına göre önerinin uygulamaya geçirilip geçirilmeyeceğinin kararı verilerek öneri sahibine bildirilmesi



**FİRMAMIZA DEĞER KATMAK
BİZE NE DÜŞÜNDÜĞÜNÜZÜ
SÖYLEYİN...**





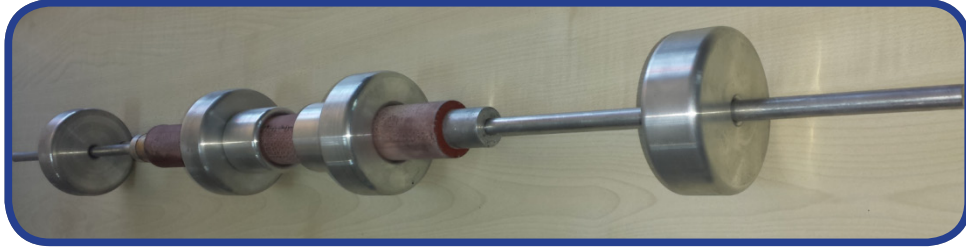
Kuru Tip Transformatör Personelleri ile Yalın Üretim Tekniklerinden olan 5S konusunda Şirket İçi Süreç Geliştirme Eğitimi yapıldı.

5S temiz, düzenli ve verimli bir çalışma ortamı oluşturmayı alışkanlık ve çalışma yaşamının bir parçası haline getirmeyi amaçlayan kalite yaklaşımıdır.



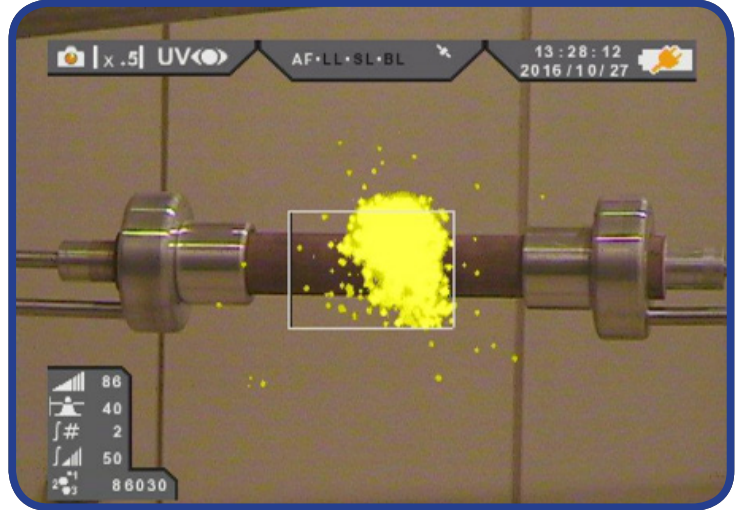
DÜNYANIN İLK SOĞUTMA KANALLI 72.5 kV DÖKME REÇİNELİ KURU TİP TRANSFORMATÖRÜ

Reçine üzerine elektriki olarak Türkiye’de ilk kez bu çapta özel bir araştırma çalışması Sanayi – üniversite ortaklığında yapılmakla beraber; elde edilecek detaylı veriler BEST A.Ş. için know-how niteliği taşıyacaktır. Bu veriler sayesinde, gerilim seviyelerine bağlı olarak mevcut KT yapılarının incelenmesi, elektriksel ana yapıların güncellenmesi ve yeni yapıların geliştirilmesi hedeflenmektedir. **Uzun soluklu bir çalışma olmakla beraber, BEST A.Ş. için maliyet azaltma ve ürün kalitesini artırma avantajları önümüzdeki yıllarda çok daha net olarak ortaya çıkacaktır.**

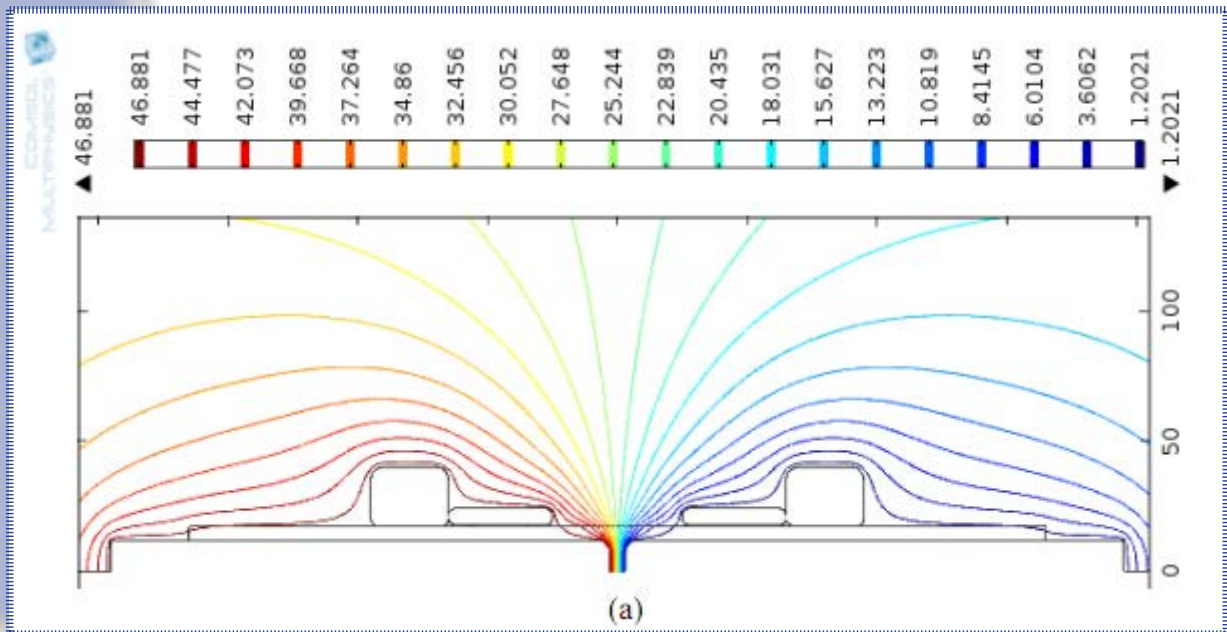


Reçine Numunesi ve Temel Elektrot Sistemi

Proje kapsamında İTÜ Elektrik Mühendisliği Gümüşsuyu Yüksek Gerilim Laboratuvarlarında devam eden çok detaylı testler için özel elektrot sistemleri tasarlanıp kullanılarak kum dolgulı ve cam elyaflı reçine numuneleri hazırlanmıştır. İlgili numuneler yüzeyleri boyalı ve boyasız olarak ayrı ayrı test edilmektedirler. Bütün numuneler üzerinde kısmi deşarj, havada elektriksel delinme ve reçine yüzeyinde oluşan elektriksel boşalma karakteristikleri incelenmektedir. İTÜ’de reçine deneyleri, sabit sıcaklık ile nem değerlerinde ve çok düşük kısmi deşarj ortamında (0.1 pC) yapılmaktadır.



Kısmi Deşarj ve Yüzeysel Boşalma Deneyi



Deney Numunesi Elektrostatik Alan Etüdü



BEST

MERKEZ VE FABRİKA FACTORY AND HEADQUARTERS

ASB FABRİKA
Gümüşçeşme Mah. 252. Sokak
No. : 1 - 13/A
100400 BALIKESİR/TURKEY
TEL/PHONE : (0 266) 241 82 00
FAKS/FAX : (0 266) 241 52 77

OSB FABRİKA
Organize Sanayi Bölgesi 7. Cadde
No. : 1 - BALIKESİR/TURKİYE
TEL/PHONE : (0 266) 281 10 70
FAKS/FAX : (0 266) 281 10 68

**İSTANBUL BÜRO
İSTANBUL OFFICE**
Cumhuriyet Caddesi
Kervansaray Apt. No. : 52/1
HARBİYE - 34367 İSTANBUL/TURKEY
TEL/PHONE : (0 266) 291 01 30
FAKS/FAX : (0 266) 291 09 19

**ANKARA BÜRO
ANKARA OFFICE**
Tepe Prime İş ve Yaşam Merkezi
Mustafa Kemal Mah. Eskişehir Yolu
9. Km. Dumlupınar Bulvarı No. : 26
B Blok D.126 - 127
Çankaya 06800 ANKARA/TURKEY
TEL/PHONE : (0 312) 219 22 37-38-39
FAKS/FAX : (0 312) 219 22 57

YYIRCALI

 besttransformer

 groups/besttransformer

 company/besttransformer