

## SİPARİŞ BİLGİLERİ

PRECIPTRANS CTC Siparişi verirken aşağıdaki sipariş formunu doldurunuz ve ctoenquiry@pwil.net veya Faks: +91 22 243 10 870 veya Türkiye Temsilcisine gönderiniz.

SİPARİŞ FORMU		PRECISION WIRES INDIA LTD.		PRECISION	
TRANSPOSED CONDUCTOR (CTC)					
Müşteri Adı :					
Sipariş Referansı :			Tarih :		
Özellikler :					
İletken Sayısı					N
İletken Genişliği (mm)					mm
İletken Kalınlığı (mm)					mm
İletken Köşe Yarıçapı					mm
Mekanik Özellikler					N/mm <sup>2</sup>
Kağıt Tipi					
Kağıt Artışı					mm
Kağıt Sayısı					No
Emaye Tipi					
Emaye Artışı					mm
Kolonlar Arası Kağıt Tipi					
Kolonlar Arası Kağıdın Kalınlığı					mm
İç Sarım Çapı					mm
CTC boyutları yükseklik = _____ mm, Genişlik = _____ mm					
Uzunluk Sayısı	Uzunluk miktar (metre)	Makara Tipi	Makara Sayısı	Varsa, ayırıcı tipi	
Toplam Bakır Miktarı (Kg)		Toplam CTC (Kg)			
Teslimat		İadeli			
İadesiz Tambur					
Görüşler :					
TARİH			MÜŞTERİ MÜHÜRÜ		

23

### Registered Office :

PRECISION WIRES INDIA LIMITED  
SAIMAN HOUSE, J.A. RAUL STREET, OFF SAYANI ROAD, PRABHADEVI, MUMBAI 400 025  
TEL : +91 22 - 2436 2694 / 2437 6281 / 2436 0689 (EPABX) • FAX : +91 22 - 2436 2593 / 2437 0687  
E-MAIL: pwil@vsnl.com / awil@vsnl.com / mumbai@pwil.net • WEBSITE: http://www.precisionwires.com

### Works :

PRECISION WIRES INDIA LIMITED  
(PALEJ UNIT : ATLAS WIRES)  
PLOT NO. 3, G.I.D.C., NATIONAL HIGHWAY NO. 8, PALEJ 392 220, DIST. BHARUCH, GUJARAT  
PRECISION WIRES INDIA LIMITED  
PLOT SURVEY NO. 125, AMLI-HANUMAN (66 KVA) ROAD, SILVASSA 396 230, U.T. OF D.N.H.  
PRECISION WIRES INDIA LIMITED  
(UNIT II : ATLAS WIRES, SILVASSA)  
PLOT SURVEY NO. 125, AMLI-HANUMAN (66 KVA) ROAD, SILVASSA 396 230, U.T. OF D.N.H.

En İyi Kalite

PRECISION WIRES INDIA LTD.



PRECISION WIRES INDIA LTD.  
To any Length



## Türkiye Temsilcisi



### GİRİŞİM DANIŞMANLIK

Finansman, Danışmanlık, İnşaat, Taahhüt, Ticaret ve Sanayi Limited Şirketi.

ve

Muzaffer TOY

#### İletişim Bilgileri:

Girişim Danışmanlık  
Beslekler Sokak No: 28/14  
Kavaklıdere-Ankara/TÜRKİYE

Tel : +90 312 418 03 74 - 418 53 74  
Faks : +90 312 417 76 47  
Cep : +90 532 272 51 95

E-mail: girisim@girisimdanismanlik.com  
Web : www.girisimdanismanlik.com

#### Muzaffer TOY

Gezi Caddesi Güçlü Pasajı Kat: 2 No: 88-89  
Dağkapı-Diyarbakır/TÜRKİYE

Tel : +90 412 224 88 13 - 237 00 30  
Faks : +90 412 237 00 31  
Cep : +90 505 467 34 52

## Precision Wires India Limited (PWIL)

PWIL uluslararası eğitim görmüş personeli ile Dünya standartlarında emaye bakır üreten en büyük Hindistan şirkettir.

Tel üretiminde kaliteyi en üst seviyede tutmak için düzenli olarak test uygulamaktadır. Şirket yuvarlak ve dikdörtgen sarımsak tellerinde yıllık 26.000 MT/yıl kapasite ile Hindistan'ın bu alanda en büyüğüdür. Üretim miktarının 2010 yılına kadar 30.000 MT/yıl kapasitesine çıkartılması planlanmaktadır.

PWIL, emaye bakır sarımsak tellerinin üretimi için, 1989 yılında (Doğu) Atlas Wires Limited (AWL) tarafından oluşturulmuştur. (Doğu) AWL'nin ilk üretim tesisi 1981 yılında Palej, Gujarat'ta kurulmuştur. (Doğu) AWL, 4 Mayıs 2001 yılında PWIL olarak ad değiştirmiştir. PWIL, Hindistan'da kendi alanında en büyük üreticidir.

PWIL, BSE ve NSE borsalarında işlem gören halka açık bir limited şirket olup (Doğu)AWL'nin kurucu başkanı PWIL'in yönetimini sürdürmekte ve kuruluşundan beri PWIL'i kontrol etmektedir.

PWIL'in mevcut yuvarlak bakır üretim yelpazesi 5 SWG'den 47 SWG'ye (SWG'ye eşdeğer Metrik ve AWG ölçüleri vardır) kadar uzanmaktadır. Dikdörtgen emaye tellerin enine kesit alanları 3 mm<sup>2</sup>'den 75 mm<sup>2</sup>'ye kadardır. Daimi Bükümlü İletkenler (CTC) çeşitli tiplerde 5 Strads'dan 43 Strads'a kadardır. PWIL telleri çeşitli emayeler ile kaplanmıştır.

PWIL, IEC, ISS, DSS, DIN, NEMA, ASTM & JIS standartlarında ve müşterilerinin özel talepleri doğrultusunda ürün üretmektedir. İlave olarak, eğer talep edilirse, sarımsak telleri lade edilebilen makaralarda teslim edilmektedir.

PWIL müşterileri arasında uluslararası üne sahip elektrik ve elektronik ekipman üreticileri vardır. Müşterilerimiz çok iyi oluşturulan satış ağı ve yeterli stoklar ile desteklenmektedir.

#### Kalite Politikası

Kalite laboratuvarlarımız ulusal ve uluslararası standartlarda IS, IEC, NEMA, JIS üretim kalitesini tutturmak için gerekli tüm test ekipmanlarına sahiptir. Bunlara ilave olarak, müşterilerimizin talep ettiği özel şartlarda karşlanmaktadır.

#### UL Kalite Onayı

Şirketimizin bir çok emaye tel ürünleri UL (Writers Laboratuvarları, USA) tarafından test edilmiş ve onaylanmıştır. Bu da müşterilerimize güvenli ve kaliteli ürün temin etmede şirketimize en üst düzeyde güven duygusu vermektedir.



1

# i ÇİNDEKİLER

PRECISION WIRES INDIA LIMITED (PWIL)	1
KALİTE POLİTİKASI	1
UL KALİTE ONAYI	1
UL TARAFINDAN ONAYLANAN EMAYE TELLER	2
PWIL ve M/S. ESSEX ITALY S.p.A. ARASINDA TEKNOLOJİ TRANSFERİ ANLAŞMASI	2
PRECISION WIRES UYGULAMA ALANLARI VE MÜŞTERİ PROFİLİ	2
PRECISION WIRES BÜYÜME PLANLARI	3
PRECISION WIRES İHRACAT STRATEJİSİ	3
KALİTE BELGELERİ	3
ÜRÜN ÇEŞİTLERİ	
I) EMAYE YUVARLAK TEL	4
TESLİMAT MAKARALARI	8
SİPARİŞ BİLGİLERİ	12
II) DİKDÖRTGEN EMAYE TEL	13
TESLİMAT MAKARALARI	13
SİPARİŞ BİLGİLERİ	13
III) ÇEŞİTLİ TIPLERDE DİKDÖRTGEN YALITILMIŞ İLETKENLER	14
TESLİMAT MAKARALARI	14
SİPARİŞ BİLGİLERİ	14
IV) DAIMİ BÜKÜMLÜ İLETKENLER (CTC)	15
TESLİMAT MAKARALARI	22
SİPARİŞ BİLGİLERİ	23

## UL Tarafından Onaylanan Emaye Teller

### UL Dosya No. E175288 Magnet Tel Çeşitleri

PWIL Kodu	Kaplama Tipi (Yalıtık Tipi)		ANSI Tipi	
	BC (Taban Kaplama)	OC (Üst Kaplama)	Amerikan NEMA Standart MW1000	Sıcaklık Sınıfı
Preci-1, Preci-3	Polyester	Polyamide	MW 24	155
Preci-2	Polyester	Polyamide	MW 76	180
Preci-4	Polyester	Polyamide-mide	MW 35	200
Preci-5, Preci-6	Polystyrenimide	Polyamide-mide	MW 35, MW 73	200 & 220 (*)
Preci-7	Polyesterimide	Polyamide-mide	MW 35, MW 73	200 & 220 (*)
Preci-8	Polyesterimide	Polyamide	MW 24, MW 76	155 & 180
Preci-9	Polyurethane	-	MW 79	155

(\*) ANSI Tipi olmayan

## PWIL ve M/S. ESSEX Italy S.p.A. Arasında Teknoloji Transferi

Daimi Bükümlü İletkenleri (CTC), emaye bakır serit ve diğer çeşitli yalıtılmış dikdörtgen bakır üretiminde PWIL ile ESSEX, İtalya şirketi arasında uzun dönemli teknoloji transferi anlaşması yapılmıştır.

ESSEX, İtalya yalıtılmış dikdörtgen iletkenlerinin üretimi konusunda Dünya lideri olup, dünyada en çok CTC üretimi yapan ve en iyi teknolojiye sahip şirkettir.

Bu anlaşma sayesinde PWIL bu alanda en son teknolojiye ulaşabilecek ve tüm personeline en iyi eğitimi verebilecektir.

Son bir kaç ay içinde PWIL personeli hem Hindistan'da hem de yurtdışında yoğun bir eğitime tabi tutulmuştur.

Yukarıda bahsedilen anlaşma sayesinde, PWIL'e sürekli teknoloji transferi, eğitim, yukarıda adı geçen ürünlerin üretiminde uzun dönemli destek sağlanması garanti edilmiştir. Buda müşterileri memnuniyetini en üst düzeye çıkarmaktadır.

## Precision Wires Uygulama Alanları ve Müşteri Profili

PWIL Hindistan'da ve diğer ülkelerde en çok emaye bakır teli satan firmadır. Aşağıdaki sektörler tarafından PWIL ürünleri kullanılmaktadır.

- ◆ Rotasyonlu Makinalar (Üreticiler ve Tamir ve Bakım yapanlar)
- ◆ Alternatör
- ◆ Simyasal Motorlar (Buzdolabı ve Klima Ekipmanları için)
- ◆ Güç ve Dağıtım Trafoları
- ◆ Kontrol ve Güç Sağlayıcı Trafolar
- ◆ Balast
- ◆ Oto Elektrik
- ◆ Elektrikli El Aletleri
- ◆ Elektrikli Ev Aletleri
- ◆ Ventilator
- ◆ Şanzuman, Rölö ve Magnet Bobinleri
- ◆ Ekipman ve Ses Bobinleri ve diğerleri

2





### Yuvarlak Tel Ürün Çeşitleri (Devamı)

Emaye Tel Tipi	15	16	17	18	19	20	
	Kendiliğinden Lümenleştirilebilir & Bağlanabilir	Kendiliğinden Lümenleştirilebilir & Bağlanabilir	Kendiliğinden Lümenleştirilebilir (Yapılabilebilir)	Genel Amaçlı	Genel Amaçlı	Kendiliğinden Lümenleştirilebilir Yüksek Sıcaklık	
Uluslararası Standartlar (IEC/NEMA/JIS)	IE 13730-3/3 IEC 60317-3/3	IE 13730-3/6 IEC 60317-3/6	IE 13730-3/7 IEC 60317-3/7	IE 13730-3/4/4 IEC 60317-4/4	IE 13730-3/4/4 IEC 60317-4/4	IE 13730-3/1 IEC 60317-1/1 NEMA MPL 1000 MPL 2000	
İsı Sınıfı	155 (F)	180 (H)	180 (H)	130 (B)	155 (F)	180 (H)	
Yalıtım Tipi (Alt Tabaka)	Polysilikon	Polysilikon	Polysilikon	Polyester	Polyester	Polysilikon	
Yalıtım Tipi (Üst Tabaka)	Polysilikon	Polysilikon	Polysilikon	Uygulanmaz	Uygulanmaz	Uygulanmaz	
Üretim Aralığı (Çap)	0.800-0.002 mm	1.60-0.200 mm	1.60-0.200 mm	3.000-0.002 mm	5.000-0.002 mm	1.000-0.002 mm	
Yalıtım Aralığı	Her bir IEC için 10-20.0 mm (Her NEMA için 10, 20, 30 & 40)	Her bir IEC için 10-20.0 mm (Her NEMA için 10, 20, 30 & 40)	Her bir IEC için 10-20.0 mm (Her NEMA için 10, 20, 30 & 40)	Her bir IEC için 12.5 mm (Her NEMA için 10, 20, 30 & 40)	Her bir IEC için 12.5 mm (Her NEMA için 10, 20, 30 & 40)	Her bir IEC için 12.5 mm (Her NEMA için 10, 20, 30 & 40)	
Standart Renkler	Siyah veya beyaz	Açık kahverengi veya koyu kahverengi	Açık kahverengi veya koyu kahverengi	Açık kahverengi veya koyu kahverengi	Açık kahverengi veya koyu kahverengi	Siyah veya beyaz	
UL Sınıfı	IE 13730-3-1 / IEC 60317-0-1 Teknik Özellikler						
İsı Soku (°C)	175	200	200	195	175	200	
Cut Trough Sıcaklığı (°C)	200	205	300	240	240	240	
Lehimlenebilirlik Sıcaklığı (°C)	330	470	Uygulanmaz	Uygulanmaz	Uygulanmaz	450	
1.00 mm çaplı A sınıfı bakırın Ağırlama Dönemi	>8.1	>10.9	>10.9	>10.4	>10.4	>7.8	
Soguluksuya Karşı Direnç	Uygulanmaz	Uygulanmaz	Uygulanmaz	Uygulanmaz	Uygulanmaz	Uygulanmaz	
Esnelik & Yapışma	İyi	İyi	İyi	İyi	İyi	İyi	
Yapışma (Bağlanma) Sıcaklığı (°C)	170/200 Güç alanı Kullanılabilirliği	170/200 Güç alanı Kullanılabilirliği	170/200 Güç alanı Kullanılabilirliği	Uygulanmaz	Uygulanmaz	Uygulanmaz	
<b>Özellikler &amp; Uygulama Alanları</b>	Lümen Arama ve yapışma için kullanılır. 170/180 °C de kullanılır. 170/180 °C de kullanılır. 170/180 °C de kullanılır.	Lümen Arama ve yapışma için kullanılır. 170/180 °C de kullanılır. 170/180 °C de kullanılır. 170/180 °C de kullanılır.	180 °C de kullanılır. 170/180 °C de kullanılır. 170/180 °C de kullanılır. 170/180 °C de kullanılır.	Genel amaçlı 130 °C'ye kadar kullanılır. 130 °C'ye kadar kullanılır. 130 °C'ye kadar kullanılır.	Genel amaçlı 155 °C'ye kadar kullanılır. 155 °C'ye kadar kullanılır. 155 °C'ye kadar kullanılır.	Genel amaçlı 180 °C'ye kadar kullanılır. 180 °C'ye kadar kullanılır. 180 °C'ye kadar kullanılır.	Genel amaçlı 180 °C'ye kadar kullanılır. 180 °C'ye kadar kullanılır. 180 °C'ye kadar kullanılır.
Sevkiyat Makaraları	Lütfen, boyutlar için sayfa no 8 & paralı makara siparişi bakınız						
Özel Notlar	Eğer talep edilen yüksek sıcaklıkta kullanılmak üzere polysilikon için polysilikon yerine silikon kullanılabilir.	Eğer talep edilen yüksek sıcaklıkta kullanılmak üzere polysilikon için polysilikon yerine silikon kullanılabilir.	Eğer talep edilen yüksek sıcaklıkta kullanılmak üzere polysilikon için polysilikon yerine silikon kullanılabilir.			Eğer talep edilen yüksek sıcaklıkta kullanılmak üzere polysilikon için polysilikon yerine silikon kullanılabilir.	

\*IE 13730 ve IEC 60317 standartlarına uygun



### Teslimat Makaraları

PWL, müşteri talebine bağlı olarak emaye yuvarlak sarım tellerini silindirik ve konik plastik makaralarda teslim etmektedir.

Bu makaralar aşağıdaki özelliklere sahiptir:

IEC 60264-2-2: Silindirik plastik makara özelliklerini tanımlar. İade edilen makaralar.

IEC 60264-3-2: Konik plastik makara özelliklerini tanımlar. İade edilen makaralar.

Hindistan eşdeğeri olan silindirik plastik makara özellikleri, iade edilmeyen makaralar.

Tel ölçüsüne göre hangi makaraların kullanıldığını saptamak için aşağıdaki tabloya bakınız:

### Tel Ölçüsü ve Gerekli Makara Tipi:

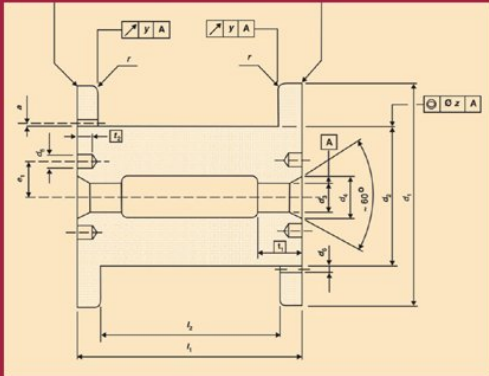
#### Silindirik Makaralar

Boyut Aralığı (mm)	IEC 60264-2-2 (Silindirik Frez Şeklindeki Makaralar) (Şekil 1)	Hindisi Muadil Makaralar (Şekil 4)
4.000 - 0.500	355, 250 & 200	250 mm
0.500 - 0.350	355, 250, 200 & 160	250 & 160
0.350 - 0.200	355, 250, 200, 160 & 125	250, 160 & 125
0.200 - 0.050	250, 200, 160 & 125	250, 160 & 125

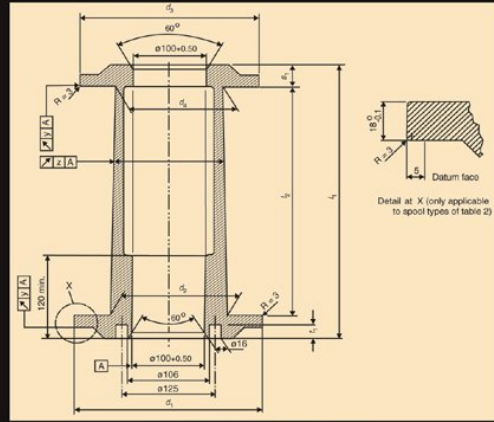
#### Konik Makaralar

Boyut Aralığı (mm)	IEC 60264-3-2 (Gittige milçem frez şeklindeki makaralar) (Şekil 2)	Her bir JIS makaraları için (Şekil 3)
4.000 - 0.500	200/315, 250/400, 315/500, 400/630 & 500/800	-
0.500 - 0.200	200/315, 250/400, 315/500 & 400/630	-
0.200 - 0.120	200/315, 250/400, 315/500 & 400/630	PT-10
0.120 - 0.050	-	PT-10 & PT-4

Talep edilmediği diğer (değişik) makaralarda teslim edilebilir.



Şekil-1 Silindirik Makara



Şekil-2 Konik Makaralar (IEC 60264-3-2)

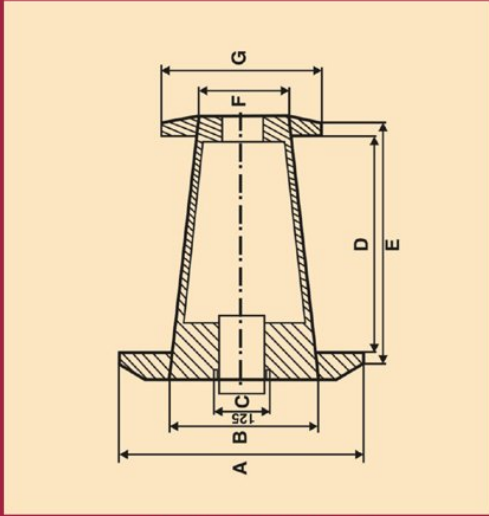
Tablo-1 Silindirik Makara Boyutları (ladeli) (Şekil-1)

Makara Tipi	Boyut (mm)													Net Ağırlık, azami (kg)				
	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	d <sub>6</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	a	t	z	y	e		r			
125	125	80	16	+0.20	24	7	3	125	100	0.2	1.5	25	8	0.6	0.2	20	3	3
160	160	100	22	+0.20	34	13	3	160	128	0.2	1.5	28	12	0.6	0.3	32	3	7
200	200	125	22	+0.20	34	13	3	200	160	0.3	1.5	32	12	0.6	0.3	32	4	14
250	250	160	22	+0.20	34	13	4	200	160	0.4	2.0	38	12	1.0	0.4	32	5	22
355	355	224	22	+0.50	60	26	4	200	160	0.4	2.5	40	30	1.2	0.5	80	5	48



Tablo-2 Konik Makara Boyutları (ladeli) (Şekil-2)

Makara Tipi	Boyut (mm)													Net Ağırlık, azami (kg)
	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	t	z	y	e	r	Max.		
200/315	200	125	190	112	315	265	+0.30	7	25	0.4	0.3	25		
250/400	250	160	236	140	400	335	+0.50	15	32.5	0.6	0.4	45		
315/500	315	200	300	180	500	425	+0.80	20	37.5	1.0	0.6	90		
400/630	400	250	375	224	630	530	+1.00	30	50	2.0	1.0	180		
500/800	500	315	475	280	800	670	+2.00	30	65	2.5	1.5	400		



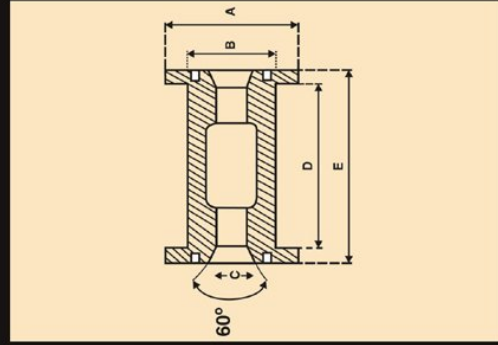
Şekil-3 Konik Makaralar (PT 4 & PT 10)

Tablo-3 Konik Makara Boyutları (Şekil-3)

Makara Tipi	A	B	C	D	E	F	G	Tel Bayırlığı (mm)	Net Ağırlık, azami (kg)
PT-4	140	90	15	175	200	70	120	0.050-0.130	4
PT-10	180	110	15	210	230	100	160	0.050-0.350	10



11



Şekil-4 Silindirik Plastik Makaraların Hindistan Eşdeğerleri

Tablo-4 Silindirik Plastik Makaraların Hindistan Eşdeğerleri Boyutları (Şekil-4)

Makara Tipi	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	Net Ağırlık, azami (kg)
125	125	65	20	70	95	3
160	160	85	35	102	125	7
250	250	115	40	120	150	20

### Sipariş Bilgileri

Değerli müşterilerimiz sizin tam olarak talebinizi bilmek ve doğru ürünü teslim edebilmek amacıyla aşağıdaki sipariş bilgilerinizi lütfen bize bildiriniz.

- MM veya SWG veya AWG Cinsinden bakır nominal çapı.
- İletken: Alüminyum veya Bakır.
- Yalıtık tipi ve ısı sınıfı: Örneğin, Polyester imide sınıf 180 veya Çift kaplamalı polyester + Polyamide imide sınıf 200 veya Lehmlenebilen Polyurethane, sınıf 155 vs.
- Yalıtık Sınıfı (Kalınlık): Örneğin sınıf 1 veya 2 veya 3 veya tekli, ağır veya üçlü.
- Uluslararası Standart Referansı: Örneğin IEC 60317-8 veya IEC 60317-13 veya NEMA MW 1000-Kısım 24C.
- Paketleme: Makara tipi gerekli (Lütfen Tablo 1,2,3,4'e göre).
- Net miktar: Talep edilen net tel miktar, Örneğin 2500 kg.

Herhangi bir özel talebiniz için lütfen Mumbai pazarlama bölümüyle e-mail yolu ile mumbai@pwl.net iletişime kurunuz.



12

### II) Dikdörtgen Emaye Tel

- Poly Vinyl, Sınıf 105, 130
- Polyester, Sınıf 130 ve 155
- Polyesterimide 180
- Çift tabakalı (kaplama) Polyester (imide) + Polyamide imide, Sınıf 200
- Polyamide imide, Sınıf 200
- Polyesterimide bağlanabilir, Sınıf 155 ve 180
- Müşteri istemine bağlı olarak diğer yalıtımlarla kaplama

### Teslimat Makaraları

Tambur Boyutları (Tüm boyutlar mm'dir.)

Flanş çapı	Fıçı çapı	Travers	Flanş kalınlığı	Boğaz (dügüm) çapı	Tutma delik uzunluğu	Fıçı üzerindeki delik	Demir tip sayısı	Ağırlık kg
450	300	290	18	38	120	15	5	50
450	300	240	18	38	120	15	5	65
500	300	240	18	38	120	15	5	110
560	300	240	18	38	120	15	5	160
660	400	240	20	38	120	15	6	200
710	400	300	20	38	120	15	7	225
710	560	300	20	38	140	15	7	200
760	460	300	22	38	120	15	8	260
760**	560	300	22	38	140	15	8	225
810**	560	300	25	38	140	15	10	240
860**	560	300	25	38	140	15	10	290
910**	560	300	25	38	140	15	10	380

Not : 1) Tüm tamburlar için tutma deliği 16 mm'dir.  
2) \*\* Flanş'da merkezden 290 mm, uzaklıkta 18 mm'lik bir ilave delik vardır.

### Sipariş Bilgileri

Değerli müşterilerimiz sizin tam olarak talebinizi bilmek ve doğru ürünü teslim edebilmek amacıyla aşağıdaki sipariş bilgilerinizi lütfen bize bildiriniz.

- Ölçü: Genişlik X Kalınlık.
- İletken: Alüminyum veya Bakır.
- Yalıtık tipi ve ısı sınıfı: Örneğin, Polyester imide sınıf 180 veya Çift kaplamalı polyester + Polyamide imide sınıf 200 veya Lehmlenebilen Polyurethane, sınıf 155 vs.
- Yalıtık Sınıfı (Kalınlık): Örneğin sınıf 1 veya 2 veya 3 veya tekli, ağır veya üçlü.
- Uluslararası Standart Referansı: Örneğin IEC 60317-28 veya NEMA.
- Paketleme: Makara ölçüsü gerekli (Yukarıdaki tabloya göre).
- Net miktar: Talep edilen net tel miktar, Örneğin 2500 kg.

Herhangi bir özel talebiniz için lütfen Mumbai pazarlama bölümüyle e-mail yolu ile mumbai@pwl.net iletişime kurunuz.



13

### III) Çeşitli Tiplerde Dikdörtgen Yalıtılmış İletkenler

#### Ürün Aralığı

- Kağıtla yalıtılmış dikdörtgen iletkenler
- Kağıtla yalıtılmış yuvartak iletkenler
- Kağıtla yalıtılmış demet & üçlü demet
- Dikdörtgen bakır iletkenler
- [Yukarıdaki tüm ürünler kontrol edilen ta'nda verilebilir]
- Kraft (ambalaj) kağıdı (GAZ-1M3, 5B2-ZH1)
- tesal olarak stabilize edilmiş kağıt
- Mika kaseti (Mylar)
- Nomex kasetler

Dikdörtgen/Tek/Demet/Üçlü strese dayanıklı kağıtla kaplanmış bakır iletkenler  
Çıplak genişlik: 3-25 mm. Çıplak kalınlık: 1.2-10 mm.  
Dikdörtgen iletkenin çevresi: Azami 50 mm.  
Genişlik ve Kalınlık oranı = 1-3  
Yalıtık kalınlığı: 0.30-6 mm.  
Katman sayısı: 1-40

### Teslimat Makaraları

Tambur Boyutları (Tüm boyutlar mm'dir.)

Flanş çapı	Fıçı çapı	Travers	Flanş kalınlığı	Boğaz (dügüm) çapı	Tutma delik uzunluğu	Fıçı üzerindeki delik	Demir tip sayısı	Ağırlık kg
450	300	290	18	38	120	15	5	50
450	300	240	18	38	120	15	5	65
500	300	240	18	38	120	15	5	110
560	300	240	18	38	120	15	5	160
660	400	240	20	38	120	15	6	200
710	400	300	20	38	120	15	7	225
710	560	300	20	38	140	15	7	200
760	460	300	22	38	120	15	8	260
760**	560	300	22	38	140	15	8	225
810**	560	300	25	38	140	15	10	240
860**	560	300	25	38	140	15	10	290
910**	560	300	25	38	140	15	10	380

Not : 1) Tüm tamburlar için tutma deliği 16 mm'dir.  
2) \*\* Flanş'da merkezden 290 mm, uzaklıkta 18 mm'lik bir ilave delik vardır.

### Sipariş Bilgileri

Değerli müşterilerimiz sizin tam olarak talebinizi bilmek ve doğru ürünü teslim edebilmek amacıyla aşağıdaki sipariş bilgilerinizi lütfen bize bildiriniz.

- Ölçü: Genişlik X Kalınlık
- İletkenin mekanik özellikleri
- Tekli/Demet veya üçlü
- Yalıtık kalınlığı
- Asgari yalıtık tabaka sayısı
- İletken boyu
- Bobin sayısı

Herhangi bir özel talebiniz için lütfen Mumbai pazarlama bölümüyle e-mail yolu ile mumbai@pwl.net iletişime kurunuz.



14

#### IV) Daimi Bükümlü İletkenler (CTC) (CONTINUOUSLY TRANSPOSED CONDUCTORS) Büküme (Transposing) Nedir?



CTC içinde emaye iletken teller iki paralel istif halinde üst üste konur. Bir istif diğer istiften bir fazla iletkene sahiptir. İletkenlerin yeri her bir adımda makine ile rastgele sürekli olarak değiştirilir.

Adım 1: İletken 1 sol taraftaki istifin üstünden sağ taraftaki istifin üzerine kaydırılır.

Adım 2: Sağ taraftaki istif sol taraftaki istife göre bir alta kaydırılır.

Adım 3: İletken 3 sağ taraftaki istifin tabanından sol taraftaki istifin tabanına kaydırılır.

Adım 4: Sol taraftaki istif sağ taraftaki iletkene göre bir iletken kalınlığında yukarı kaydırılır.

Her bir yer değişimi sonunda, şekilde görüldüğü gibi, CTC iletkenleri orijinal geometrisine geri döner fakat her bir iletken saat yönünde ilerlemiş (sarılmış) olur.



15

#### PWIL Aşağıdaki CTC Precitrans Ailesini Sunmaktan Gurur Duyar

No	Tanım	Emaye Yalıtkan Tipi ve İsisal Sınıfı °C	Yalıtkan Kağıt Tipi
1.	Precitrans PVA <sup>SM</sup>	PVA Sınıf 120	Kraft, Termal olarak güçleştirilmiş, Dennison Crepe, Nomex veya müşterinin isteğine bağlı diğerleri
	Açıklama	Büyük yağlı güç ve dağıtım trafoları için uygun.	
2.	Precitrans BOND <sup>SM</sup>	PVA + Epoxy Sınıf 120 (Epoxy kaplaması B kategorisine kür edilmiştir ve pünezisizdir)	Kraft, Termal olarak güçleştirilmiş, Dennison Crepe, Nomex veya müşterinin isteğine bağlı diğerleri
	Açıklama	Büyük yağlı güç ve dağıtım trafoları için uygun.	
3.	Precitrans 200 <sup>SM</sup>	Polyesterimide + Polyamideimide Sınıf 200	Termal olarak güçleştirilmiş, Nomax veya müşterinin isteğine bağlı diğerleri
	Açıklama	Yüksek sıcaklık direnci istenilen kuru tip trafolar	

#### Açıklamalar:

- (a) Elektrik makinalarında kontrollü düşük kayıplar için bakır iletken olarak Electrolic Trough Pitch (ETP) kullanılır veya yüksek iletkenliği olan oksijensiz bakır kullanılır.
- (b) Boğum sayısı 5 ile 43 arasındadır, tek sayılar CTC'de yüksek enine kesit alanı vermektedir. Daimi tersine sarılmış iletkenler demeti üzerine dış yalıtkan olarak 24 sarma kadar kağıt teypde sarılmıştır.
- (c) Tamamı ile tavllanmış bakır iletkenlere ilaveten, Trafo sarımlarındaki mekanik dayanıklılığı artırmak için kontrollü stressiz bakır iletken mevcuttur. Standart stressiz sınıflar aşağıdaki gibidir:



16

KONTROLLÜ STRESSİZ CTC REF STANDART EN 13601:2002 OR BS 1432		
Sınıfı	Rp (0.1%) Mpa	Müşteri isteğine bağlı olarak özel sınıfta temin edilebilir.
CPR-1	140-200	
CPR-2	170-220	
CPR-3	220-260	
<b>TAMAMI İLE TAVLANMIŞ</b>		
Tavllanmış	Rp (0.2%) 60-100	Standart sınıf temin edilir.

#### PRECITRANS CTC MEVCUT ÜRETİM YELPAZESİ

ÜRETİM DETAYLARI		
CTC'de bulunan tek iletken (Strand) sayısı	Azami 43	Genelde tek numaralar, CTC'de azami enine kesit alanı verir.
İletkenin asgari boyutu (mm)	Kalınlık: 1.25 Genişlik: 4.0	
İletkenin azami boyutu (mm)	Kalınlık: 3.0 Genişlik: 11.5	
Tek bir iletken için tercih edilen genişlik kalınlık oranı	2.6 asgari 6.0 azami	
CTC Tercih edilen yükseklik genişlik oranı		Tercih edilen CTC yükseklik genişlik oranı sözleşme aşamasında belirlenir.
Kolonlar arası ayıraç	0.1 mm kalınlıkta	Talebe bağlı olarak diğer kalınlıklar temin edilebilir.
İç kağıt sarma	0.050-0.080 mm kraft kağıt azami 22 sarım.	Talebe bağlı olarak diğer kalınlıklar temin edilebilir.
Dış kağıt sarma	0.080 mm ısısal olarak güçleştirilmiş, yüksek genilimli krep kağıdı, son 2 kağıt sarımı.	Talebe bağlı olarak diğer kalınlıklar temin edilebilir.
Ahşap tamburla paketleme	Ayırdaçta birlikte 250-4000kg	Müşteri talebine bağlı.

#### CTC KULLANILAN EMAYE DİKDÖRTGEN SARIM TELLERİ

Aşınma, direnç, trafo yağ direnci, sıcaklık direnci, dielektrik mukavemeti v.s gibi istenen özellikleri verebilmek amacıyla, emaye dikdörtgen sarım tellerinde tel emayesi kritik bir girdidir.

Lütfen emaye seçimi ve emaye yalıtımından dolayı boyutları artış için aşağıdaki tabloya bakınız.



17

Gösterim	Emaye Yalıtkan ve Sınıfı	Sınıf/ Yalıtkan Kalınlığı	Yalıtkanın dolay boyutta artış (mm)
PRECIFORM	Poly Vinyl Formal, Sınıf 120	1 2	0.10 ± 0.02 0.13 ± 0.02
PRECITHERM-PLUS	Polyesterimide + Polyamideimide	1 2	0.10 ± 0.02 0.15 ± 0.02
PRECIFORM-BOND	Poly Vinyl Formal, Sınıf 120 + Kür edilmiş B-aşamalı Epoxy	1 2	0.14 ± 0.02 0.17 ± 0.02

Not: Boyutlarda yukarıda verilen değişiklikler kilavuz olarak alınabilir. Müşteri talebine bağlı olarak özel istemler yerine getirilebilir.

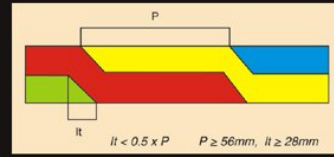
#### TANIMLAR:

##### BÜKÜM ARALIĞI

Büküm Aralığı "P" iki büküm arasındaki mesafe.

##### BÜKÜM UZUNLUK

Büküm uzunluğu CTC üzerinde stand'ın CTC istifinde bir kenardan diğer bir kenara olan uzunluğudur. Büküm uzunluğu genelde atım uzunluğunun %50'sinden daha kusardır.



#### ASGARİ SARIM ÇAPI VE BÜKÜM ARALIĞI

CTC kullanımında ve üretiminde yerine getirilmesi gereken en önemli ilk özellik, trafo kuru üzerinde sarılabiliştir.

Genellikle bir telin tamamıyla büküldüğü uzunluktur (stranding pitch) trafo korunum çapından daha kısa olmalıdır.

Bu istem CTC'nin esnekliğinden kaynaklanmış olup, CTC yapısında meydana gelebilecek herhangi bir tahribati önlemek içindir.



18

Asgari sarım çapının boyutsal özellikleri ile tel aralığı (Stranding Pitch) arasındaki ilişki aşağıdaki formül ile verilmiştir.  
 $\Pi \times Di = S \times n$  Tel Aralığı (Stranding Pitch)  
 $S = M \times h$  Büküm Aralığı (Transposing Pitch)  
 Burada:  
 $S$  = Büküm mesafesi (büküm aralığı), iki büküm arasındaki uzaklık.  
 $M = S/h$  = Orantılilik katsayısı - Büküm faktörü (eğer 6'dan küçük ise, azami artı toleransı radyal boyut cinsinden "k" olmalıdır.)  
 Eğer  $M$  6'dan küçük ise tel uzunluğu (strand width) 6 mm'den fazla olan CTC üretmek çok zordur, çünkü büküm makinası için büküm aralığı çok küçük olur. Eğer "n" büyük ise, büküm aralığı daha kısa olmalıdır, fakat  $M$  değeri 6'dan küçük olacak şekilde küçük olmalıdır.

#### CTC BOYUTLARI

##### CTC BOYUTLARI VERİLERİ

Kablonun dış boyutu hesaplaması

Aks yönünde azami boyut:

$$H = 2x(h + iE) + ip + ic + Kh$$

Radyan yönünde azami boyut:

$$B = \left[ \left( \frac{n-1}{2} \right) x (b + iE) \right] + ic + Kb$$

Burada:

H = Aks yönünde kablo boyutu; B = Radyal kablo boyutu.

h = Aks yönünde tel boyutu; b = Radyal yönünde tel boyutu.

Kh = Azami artı tolerans, aks boyutunda 0.10 mm.

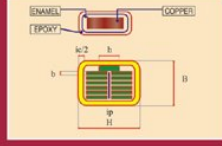
Kb = Radyal boyut için azami artı tolerans.

n = Kablodaki azami tel sayısı.

iE = Emeyeden dolayı boyuttaki artış (0.13 pva ve 0.19 pva art Epoxy)

ip = Altın yığınları arasındaki ayrıcalıkların kalınlığı.

ic = Kağıt kaplaması (eğer kağıt yoksa, ic2 plastik telin kalınlığıdır).



Tablo: Kb değerleri

Tel sayısı	s/h 27 ve b < 2 mm ve Rp 02 < 180 MPa	Tüm diğer durumlarda
21'e kadar	0.20	0.30
23-27	0.25	0.50
29-35	0.35	0.60
35'den büyük	0.70	1.00

S = Büküm Aralığı (Transpose Pitch) iki büküm arasındaki mesafe.

Dışsal boyutlar 1N/mm<sup>2</sup> basıncı altında veya müşterilerin talep ettiği değerler altında test edilmelidir.



#### KOLONLAR ARASI AYIRIÇ

Kullanıcılar ile aksi anlaşma olmadığı takdirde 10 mm.'den daha büyük yığınlar için CTC kolonlar arası ayırıcı konur.

Bunun için standart kağıt kalınlığı 0.100-0.110 mm.'dir.

Kolonlar arası kağıt genel olarak konur eğer,

$$W = \frac{(n-3) \times (b+E)}{2} > 10 \text{ PVA CTC için } > 25 \text{ PRECITRANS BOND CTC için}$$

0.100 mm. kalınlıktaki kolonlar arası ayırıcı kağıdına ilave olarak diğer standart ayırıcı kağıtların şunlardır: 0.20, 0.30, 0.40 mm.

#### KAĞIT DİZİLİŞİ

Bükümlü emaye iletkenler/teller yağa dirençli kraft kağıtla ve/veya yüksek elektrik ve mekanik mukavemetli kağıt ile çoklu tabakalı olarak sarılır. Kağıt rulolar istenilen genişlikte teyp içine konur.

#### KAĞIT ÇEŞİTLERİ:

Kağıt Çeşitli	Kalınlık (Önerilen) mm.	Uygulama	Belirgin özellikler
Kraft kağıdı	0.055-0.080	Genel amaçlı, iç tabakalar	Yüksek saflık 5A2-1M3
Silindir Kraft kağıdı	0.110-0.140	Genel amaçlı, dış tabakalar	Yüksek gerilme direnci
Aramid kağıt (Nomex)	0.050	Isı sınıfı 200	Kuru trafolar için Yüksek sıcaklık direnci

Müşterilerin talebine bağlı olarak özel kağıtlarda kullanılabilir.

Müşteri tarafından aksi belirtilmediği sürece, yalıtım en az 3 tabakalı 0.080 mm. kalınlığında kraft kağıtla yapılır. Kağıt kaplama aşağıdaki şekilde yapılır:

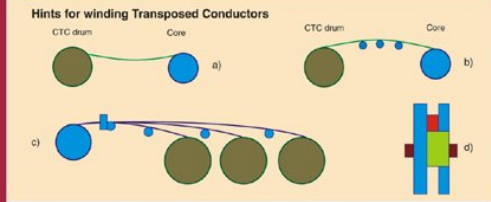
- Kağıtlar aynı yönde azami 8 kat çevrilecek rulo yapılır
- 8'den fazla ise, 8 rulo halinde gruplanır
- İç tabakalar üst üste sarılır ve %25-40 oranında kaydırılarak sarımalı
- En dıştaki iki tabakanın %50'si üst üste gelecek şekilde sarılır

İstenen kağıt yalıtım kalınlığına ulaşmak için, kağıt kalınlığında ve sarım düzenlemesinde herhangi bir değişiklik müşteri ile mutabık kalmılarak yapılacaktır.



#### PRECITRANS CTC İÇİN SARIM KILAVUZU:

CTC'nin optimum performansı için sarım sırasında bazı ön tedbirler almak gerekir.



Trafo koru üzerinde bükümlü iletkenlerin en sarımını elde etmek için şu sarım kriterlerine uymak gerekir.

- Kor çapı radyal boyut B'den 25 defa daha büyük olduğunda sarım koru ve CTC arasında boşluk bırakarak CTC sarımı yapmak mümkündür (Şekil a);
- Kor çapı, CTC radyal boyutunun 15 katından daha küçük olması durumunda, bükümlü iletkenleri aşağıdaki ipuçlarını kullanarak sarım yapmak gerekir;
- Trafo koru ile tambur aksi arasındaki mesafe; tel aralığı (S)'in kattanı şeklinde olmalıdır;
- Kor ile tambur arası mesafede esneme oluşmasını önlemek amacıyla CTC yukarı tutulmalı ve döndürücü ile kontrol edilmelidir (Şekil b);
- CTC'de bükülmeleri önlemek amacıyla döndürücüler, ayarlanabilir flanşa sahip olmalıdır (Şekil c ve ayarlanabilir flanş d).

#### SARIMDAN SONRA KURUTMA VE YÜKSEKLİK AYARLAMA İŞLEMLERİ:

110 ve 130°C arasında kür edildiğinde PRECITRANS-Bond CTC en iyi yapıyı sağlar. Kalite laboratuvarlarımızda Epoxy bond kaplamalı iletkenler üzerinde yapılan yapışma kuvveti testleri 120°C'de 24 saat ısıtılarak yapılır.

Bir çok müşterimiz aşağıdaki kurutma işlemlerini yapmaktadır.

- Trafo üretimi sırasında, vakum altında kurutma, 3-5 N/mm<sup>2</sup> basınç uygulanır (helezon bobin sarma ara halkası üzerine) ve 48-72 saat arası 115°C sıcaklık uygulanır (6-8 saatlik ön ısıtma ve 10 saatlik kurutma hariç).
- Azami boyuta ulaşmak için belirli bir basınçla boyutsal ayarlama yapılır.
- 130°C'de 48 saat süreli buhar fazlı kurutma yapılır (bu sıcaklığa ulaşmak için gerekli 2-3 saatlik ön ısıtmadan sonra).
- Uçlar arasında istenmeyen yapışmaları önlemek için ısı uygulamadan önce tellerin iki ucu birbirinden yeterince ayrılmalıdır.



#### TESLİMAT MAKARALARI

PRECITRANS ve PRECITRANS BOND CTC genelde iade edilmeyen ahşap tamburlar ile müşterilere teslim edilir. Müşteriler ile ortak karara vararak, CTC iade edilen ahşap makaralar ile temin edilebilir.

CTC aynı zamanda ayrıca ilerde temin edilebilir ki bu da trafo bobini üzerinde CTC'nin iki veya daha fazla paralel sarım yapılmasını sağlar ve dolayısıyla müşterinin sarım verimliliğini artırır.

Makaralı Tipi	Flanş Çapı	Varil Çapı	Boğum Çapı	Toplam Genişlik	Travers	Kapasite (Kg)
P 650	1600	1400	82	930	830	650
P 900	1100	800	82	660	560	990
P 1100	1350	1000	82	610	510	1100
P 1250	1400	900	82	440	340	1200
P 1600	1200	800	82	710	590	1600
P 1750	1400	900	82	580	480	1700
P 2100	1650	1290	82	810	686	2100
P 2200	1400	900	82	710	610	2200
P 2800	1600	900	82	710	550	2800
P 2900	1300	900	82	1150	1050	2900
P 3000	2000	1600	82	1010	860	3000
P 3500	1400	900	82	1110	1010	3500
P 4000	2000	1400	82	1010	880	4000

Tüm boyutlar mm. cinsindedir.

