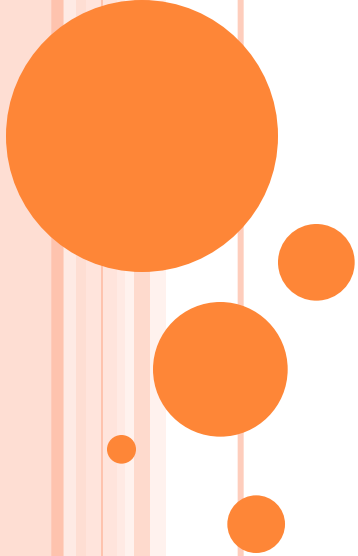


TÜRKİYE TAŞKÖMÜRÜ KURUMU YER ALTI MADEN ÜRETİM TESİSLERİNDE KULLANILAN ELEKTRİK TECHİZATLARI

Köksal BAYRAKTAR
Elektrik Yüksek Mühendisi



TTK 'nın Kurulması: (1983-.....)

Bakanlar Kurulu, 17/06/1982 tarih ve 2680 sayılı Kanunun verdiği yetkiye dayanarak 11/04/1983 tarih ve 60 sayılı KHK ile İktisadi Devlet Teşekkülleri ve Kamu İktisadi Kuruluşlarının yeniden düzenlenmesini kararlaştırmıştır.

Bu düzenleme ile, Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Genel Müdürlüğü bünyesinde faaliyet gösteren Ereğli Kömür İşletmeleri Müessesesi yerine, **Kozlu, Karadon, Armutçuk, Üzülmöz, Amasra** İşletmelerinden oluşan Türkiye Taşkömürü Kurumu Genel Müdürlüğü'nün kurulması öngörülmüştür.

MEMUR VE İŞÇİ SAYILARI

	31/05/2013						Genel Toplam
	MEMUR		MEMUR Toplam	İŞÇİ		İŞÇİ Toplam	
	KADROLU	SÖZLEŞMELİ		YERALTI	YERÜSTÜ		
MUE_ADI							
GENEL MÜDÜRLÜK	126	533	659		609	609	1268
ARMUTÇUK	9	126	135	1029	208	1237	1372
AMASRA	10	148	158	596	150	746	904
ÜZÜLMEZ	14	217	231	1607	224	1831	2062
KARADON	16	307	323	3026	465	3491	3814
KOZLU	17	198	215	1653	288	1941	2156
TOPLAM	192	1529	1721	7911	1944	9855	11576

ATEŐLEME KAYNAKLARI

1- ELEKTRİK ARK VE KIVILCIM

2- SICAK YÜZEYLER

3- MEKANİK SÜRTÜNME İLE ÇIKAN KIVILCIM

4- STATİK ELEKTRİK

PATLAMAYA KARŞI ALINAN ÖNLEMLER

“Patlayıcı, parlayıcı ve yanıcı gaz, toz ve buhar” ile çalışmak veya bu maddeleri işlemek zorunda olan iş yerlerinde alınması gereken ilk ve en önemli tedbir, patlayıcı ortam oluşmasını önlemektir.

Patlayıcı ortam oluşmasını önlemek için alınan tedbirler iki bölümde incelenmekte olup birinci ve en önemli olanı PRİMER TEDBİRLER dir.

1) BİRİNCİL (PRİMER) ÖNLEMLER

Hedef, patlayıcı ortam oluşmasını önlemektir. Diğer bir ifade ile, patlama üçgenindeki “A=patlayıcı madde” ve “B=oksijen” ayaklarını bertaraf etmektir.

2) İKİNCİL (SEKONDER) ÖNLEMLER

Primer önlemler alınamıyor veya bu önlemlere rağmen patlayıcı ortam ihtimali halen devam ediyor ise, İKİNCİL önlemlere baş vurulur. Yani bu ortamlarda tehlikesiz çalışabilecek alet veya ekipman seçimi yapılır. Diğer bir söz ile ex-proof alet kullanılır. Sunumumuzda İKİNCİL ÖNLEMLER için kullanılan ürünler ele alınacaktır.

PATLAYICI ORTAMLARIN SINIFLANDIRILMASI , TEHLİKELİ BÖLGE veya ZON TANIMLAMALARI

Patlayıcı ortamları zonlara ayırmada iki görüş hakimdir. Birincisi kömür sanayinde öncü olan **BATI AVRUPA GÖRÜŞÜ** ve ZON SİSTEMİ, diğeri de petrol sanayinde öncü olan **KUZEY AMERİKAN GÖRÜŞÜ** ve DIVISION SİSTEMİ ve uygulamalarıdır.

ZON'ların tarifi ATEX 137 de (Avrupa Parlamentosu talimatı 99/92) düzenlenmiştir .

ZON 0 : Normal çalışma koşullarında patlayıcı ortam oluşan (ve oluşma ihtimali yüksek olan) ve oluştuğunda uzun süren yerler ZON 0 kapsamına girer.

ZON 1 : Normal çalışma icabı patlayıcı ortam teşekkül etme ihtimali az olan (veya hiç olmayan), yalnızca arıza ve anormal çalışma koşullarında ve tesadüfen patlayıcı ortam oluşabilen veya oluşma ihtimali olan ve yine oluştuğunda da kısa süren yerler bu gruba girer.

ZON 2 : Normal çalışma icabı patlayıcı ortam teşekkül etme ihtimali olmayan ve ayrıca arıza, kaza, tamir, bakım gibi hallerde de patlayıcı ortam teşekkül etme ihtimali çok az olan ve bu gibi hallerde de çok kısa süren (sürme ihtimali olan) yerler Zon 2 kapsamına girerler.

ALET KATEGORİLERİ

Kullanımdaki karmaşayı önlemek için ATEX 100a patlayıcı ortamlarda konulan aletleri tehlike gruplarına göre kategorilere ayırmaktadır. Bunlar kısaca:

Grup I: Grizulu maden ocaklarını ve var ise yer üstü tesislerini, kısaca maden sanayini kapsamaktadır. Kullanılan aletlerin yüzey sıcaklığı metan ve kömür tozuna göre dizayn edilecektir. Kömür tozu var ise 150 °C yok ise 450 °C olabilmektedir. Normalde kömür 200 °C, metan ise 600 °C tehlikeli olmaktadır. Emniyet payı dolayısı ile 150 ve 450 °C değerleri alınmaktadır.


Kategori M1:

Bu kategorideki aletler sürekli veya aralıklı oluşan patlayıcı ortamı tehlikeye düşürmeyecek şekilde dizayn edilirler, yüksek bir koruma düzeyine sahiptirler. ZON 0 ortamında rahatlıkla çalışabilecek düzeydedirler.

Etiketinde M1 işareti olan bir alet en az 2 arızada tehlike yaratmayacak şekilde dizayn edilecektir. M1 kategorisi şartlarını yalnızca kendinden emniyetli korunmuş bir devre (veya alet) yerine getirebilmektedir

Kategori M2:

Patlayıcı ortam oluştuğunda bu kategorideki aletlerin elektriğinin kesilmesi gerekmektedir. Elektrik hemen kesilemeyeceği için kısa süre de olsa patlayıcı ortama maruz kalacaklardır. Bu nedenle normal çalışmaları esnasından ortamı tehlikeye düşürmeyecek şekilde dizayn edilirler. Ayrıca ağır ve değişken çalışma şartlarına uyumlu bir yapıya sahip olacaklardır.

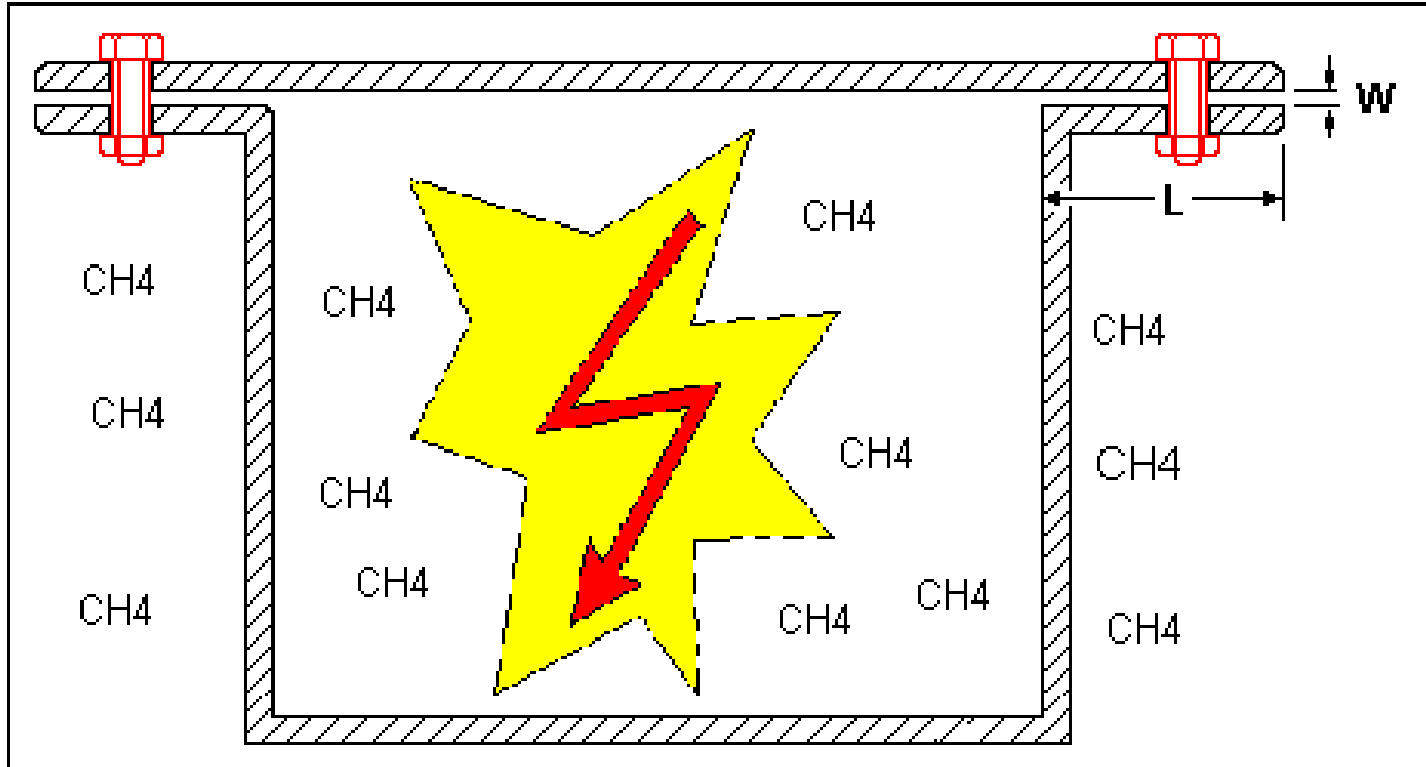
Grizulu bir maden işletmesinde metanın havadaki oranı  %1.5 seviyesini aştığında madenin ilgili bölümünün elektriği kesilir.

Grup II : Maden sanayi dışındaki sanayi kollarını kapsar. Aletlerin yüzey sıcaklıkları kullanılan ortama göre farklı olabilmektedir. Tehlike bölgeleri üç ayrı ZON'A ayrılmıştır (Zon 0, 1 ,2).ve üç ayrı kategoride alet kullanılabilir. Ayrıca kategori rakamlarının sonuna gaz ise G toz ise D harfi konulur.

KORUMA TİPLERİ

d-TİPİ KORUMA, ALEVSIZMAZ KORUMA (FLAMEPROOF ENCLOSURE) ALEVSIZMAZ MAHAFAZA

İlk uygulanan koruma yöntemi d-tipi korumadır. Diğer metot ve yöntemler sonradan geliştirilmiştir. Bu tip korumanın prensip şeması resimde görülmektedir.



En çok kullanılan ve geniş bir tatbikat alanı olan bir koruma yöntemidir. Bu yöntemde ark veya ısı üreten alet (örneğin transformatör, kesici, yol verici gibi) basınca dayanıklı bir kap (muhafaza) içersine yerleştirilir. Patlayıcı gaz, flanş ve kapak gibi ek aralıklarından her an içeri sızabilir ve yol verme esnasında çıkan elektrik arki bu gazı patlatabilir. **d-tipi bir muhafaza öyle yapılmıştır ki, muhafazanın içerisinde patlayan gaz, dış kısımda hazır bekleyen ve patlama kıvamında olan gazı ateşleyemez.** Yani içerdeki alev dışarı sızmaz. Bu nedenle, ALEV SIZMAZ KORUMA olarak adlandırılır.

kapak ve flanş gibi dış ortamla irtibatı olan bağlantı ekleri öyle yapılmıştır ki, **patlama anında sızan alev soğur ve ısı da dış ortamdaki gazı patlatmaya yetmez.** Bu nedenle bağlantı aralık ve yüzeyleri belli genişlikte imal edilmek zorundadır. Bu ölçüler konu ile ilgili standartlarda belirlenmiştir. **Sızan alevin soğuyarak dışarıdaki gazı patlatmama olayına, ALEVSIZDIRMAZLIK** denilir









Kendinden emniyetli cihazlar (Grup1-M1)

Telefon: Yer altı tesislerimizde kullanılan telefonlar kendinden emniyetli, enerji kesintisi durumunda yerüstünde bulunan güç ünitesi beslemesi nedeniyle çalışmaya devam eden özelliklerdedir. Telefonların çalışma gerilimi 38 V DC'dir. Telefonların herhangi bir tehlike durumunda çalışmaya devam etmesi iş güvenliği açısından büyük önem arz etmektedir.



Gaz ölçüm ve izleme sistemi: Gaz ölçüm ve izleme sistemi kendinden emniyetli sistemdir. Herhangi bir tehlike durumunda gaz durumu izlenmeye devam edilmesine olanak sağlamaktadır. Gaz izleme istasyonuna ait telefon görüşmeleri sürekli kayıt edilmekte ve istenildiği zaman yetkili birimce dinlenebilmektedir.

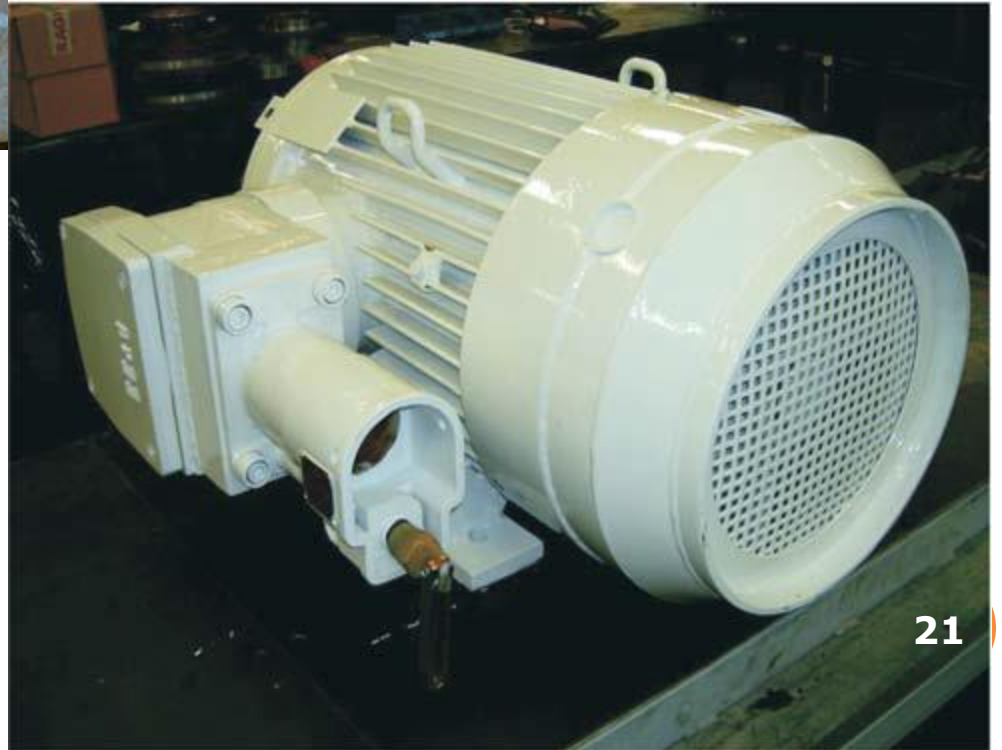
Telsiz sistemi: Yeraltında ve yerüstü ile haberleşme araçlarından bir tanesi de telsiz sistemidir. Telsiz sisteminin ana güç ünitesi yer üstünde bulunmaktadır. Belirli periyotlarda sinyal güçlendirici bariyerler ile sistem yaklaşık 8 km uzunluğundaki alanda kullanılmaktadır.



Elektrik cihazları (Grup1-M2)

Elektrik motorları: Kömür üretiminde kullanılan elektrik motorları TTK bünyesinde bulunan maden makineleri fabrika işletme müdürlüğü tarafından üretilmektedir. Üretilen motorların güçleri 18,5 ve 37 kW'dır.

Bu motorların dışında kullanılan tüm yer altı motorları satın alma yoluyla temin edilmektedir. TTK' da kullanılan motor güçleri AC ve DC olmak üzere 18,5-1000 kW arasında değişmektedir.







HAVALANDIRMA PERVANELERİ

Kesici: Yeraltında bulunan tesislerin enerjilerini yük altında kesmek için kullanılan cihazlardır. 6600-3300-1100-550 Volt gerilim kademelerinde kullanılmaktadırlar. Kesiciler, herhangi bir tehlike durumunda gaz izleme sisteminden aldığı bilgi doğrultusunda sistemin enerjisini otomatik olarak kesmekte ve tekrar kurulması için tehlikeli durumun ortadan kalkmış olması gerekmektedir. 550 volt gerilim seviyesindeki kesiciler TTK bünyesinde üretilmektedir. Bunun dışındaki kesiciler yurt dışından satın alınmaktadır. 3,3 kV Devre kesiciler 400 A, 550 V devre kesiciler 300 A seviyelerine kadar kullanılabilirler.



Kontakların açılıp açılmadığını
görmek için kapak.



Üst bara ayırıcısı

Kesici role ayar yeri

Kesicinin uzaktan düşürme sistemi



Akım ve gerilim gözleme yeri

Topraklama ayırıcısı



H HA - FPC1
Art. No. HA-021001

ALARM
STOP
STOP

CE

VD4

STOP

CHINA

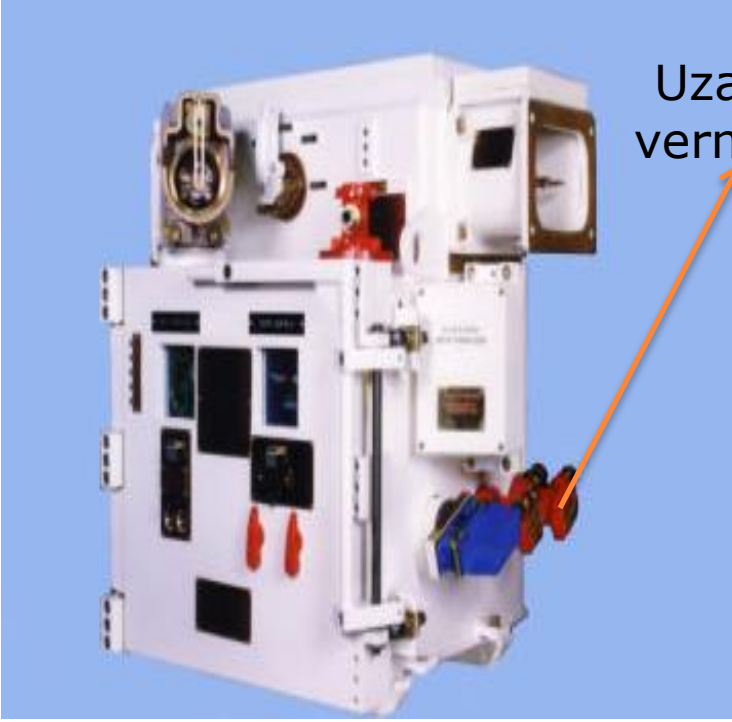


Technical specifications and safety information label.



Yol verici: Yeraltında bulunan tesisleri uzaktan ve yakından kumanda etmek için kullanılan cihazlardır. Bu cihazlardan önce devrede mutlaka devre kesici kullanılmaktadır. Akım ayar sahaları 300 A'ye kadardır. 6600-3300-1100-550 Volt gerilim kademelerinde kullanılmaktadırlar. 550 volt gerilim seviyesindeki yol vericiler TTK bünyesinde üretilmektedir. TTK tarafından üretilen yol vericiler 150 A seviyesinde olduklarından dolayı bu akım değerinin üzerindeki cihazlar satın alınmaktadır. Yol vericilerin TTK tarafından üretilenleri kontaktörlü, satın alınanlar ise vakumlu tip kontakla çalışmaktadır. TTK tarafından vakumlu tip üretim test çalışmaları devam etmektedir.

Uzaktan yol
verme sistemi



YURT DIŐI 550 V YOLVERİCİ



TTK ÜRETİMİ 550 V YOLVERİCİ

Yol vericilerde önemli olan elektriğin kesildiğinden emin olmaktır. Yol verici tek başına her zaman elektriği kesemez, bir kesici ile beraber çalışır. Standartlar "kesicinin elektriği kestiği gözle görülebilmeli veya güvenilir bir şekilde anlaşılmalı, güvenilir ikaz tertibatı olmalıdır" demektedir. Burada yüksek veya alçak gerilim gibi bir ayırım yapılmamıştır.

YURT DIŐI 550 V YOLVERİCİ



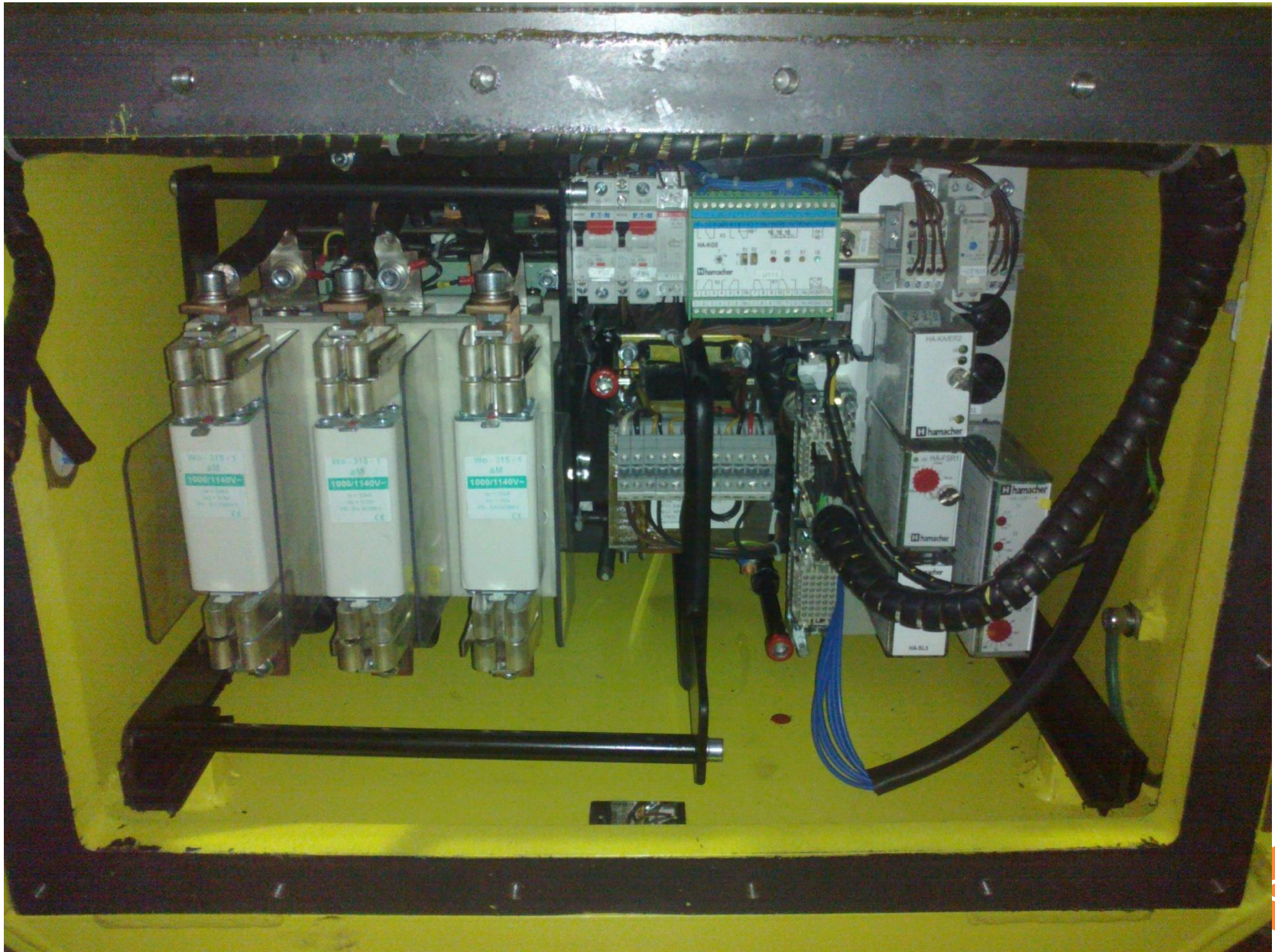
YURT DIŐI 3,3kV YOLVERİCİ



Uzaktan yol verme sistemi









Giriş ayırıcısı

Kesici kurma kolu

Ayırıcı
Sağ-Sol
çevirme Sistemi



Start-stop ve limit anahtarı: Yeraltında bulunan tesisleri uzaktan kumanda etmek için kullanılan anahtardır. Yol verici cihazlar ile birlikte sık sık kullanılırlar. 550 Volt 32 A seviyelerine kadar kullanılmaktadırlar.



Aydınlatma trafosu: Yeraltında bulunan tesislerin aydınlatılması için gerekli olan 220 Volt enerjiyi sağlamak için kullanılan trafodur. Yer altı tesislerinde kullanılan en küçük güç gerilimi 550 volt olduğundan dolayı aydınlatma için gerekli olan 220 volt gerilim bu trafolar üzerinden sağlanmaktadır. Kullanılan ışık trafolarının üretimi TTK tarafından yapılmaktadır. 5 KVA gücünde 550/220 Volt gerilim kademesindedir ve 3 adet 220 volt çıkışı bulunmaktadır.



Y NIZDIRMAZ
LATA TRAFOZU

Gerilim	500 V
Yukseklik	220 V
Ortalama	400 V
Alt	120 V
Geni	18 V
	30 Hz

M.A.Z.

1- Nizdirma
2- Nizdirma
3- Ort
4- Ort
5- Ort
6- Ort
7- Ort
8- Ort
9- Ort
10- Ort

Trafo: Yeraltında bulunan tesislerin enerjilerini sağlamak için kullanılan teçhizattır. Trafolar 6,6-3,3/1,1-0,55 kV gerilim aralıklarındadır. Yeraltında kullanılan sistemin enerji beslemesi 6,6-3,3 kV olan cihazlar direk 6,6-3,3 kV devre kesici ve yol vericiler üzerinden beslenmektedir. 1100-550 Volt gerilim kademelerinde çalışan tesisler için trafoya ihtiyacımız vardır. Yeraltında kullanılan büyük güçteki vinçler ve tulumba motorları 6,6-3,3 kV gerilimle çalışmaktadır. Kömür üretim ve nakliye tesisleri 550-220 volt gerilim ile çalışmaktadır. Trafoların tamamı satın alınmaktadır. Trafoların primer ve sekonder taraflarında kendi üzerine montajlı devre kesicileri bulunmaktadır.

O-TİPİ KORUMA, YAĞLI KORUMA

Ark çıkaran veya tehlikeli derecede ısınan cihazlar yağa daldırılarak patlayıcı ortamdan izole edilebilirler. İzolasyon gayesi ile kullanılan yağ aynı zamanda patlayıcı ortamı tecrit etmek için de kullanılmıştır. Taşkömürü madenlerinde kullanılmakta olan 3300 Volt bir trafonun ve kesicinin resmi görülmektedir. Son yıllarda yangına dayanıklı silikonlu yağlar geliştirilmiş ve kalite biraz artırılmıştır





Tonluk ve 5 tonluk yola göre ayarlanabilir.

Klemens gibi kullanılabilir.



Birbirinden bağımsız çift çıkış mevcuttur.







Aydınlatma armatürü: Yeraltında bulunan tesislerin aydınlatılmasında kullanılmaktadırlar. 220 Volt enerjiyi ile beslenmektedir ve birbirleri ile paralel bağlanabilme özelliğine sahiptirler. Beslemeleri aydınlatma trafoları ile yapılmaktadır ve satın alma yoluyla temin edilmektedirler.



Paralel armatür
çalıştırma çıkış ucu

Enerji
girişi

Siren: Gürültülü ortamlarda insanların, bantların ve bazı tesislerin çalıştığını anlayabilmeleri için kullanılan cihazdır.



Bağlantı kutuları: Yer altı tesislerinde güç ve kendinden emniyetli tesislerin kablo ek bağlantılarında ve kumanda kutusu olarak kullanılmaktadırlar. Değişik tip ve ölçülerde satın alınabilmektedirler.



Kablo ekleri: Yer altı tesislerinde kullanılan alçak gerilim kabloları alçak gerilim kablo başlığı ve adaptörü ile ek yapılmaktadır. Kabloların adi ek ile eklenmesi ve tamir edilmesi mümkün değildir. Aşağıda TTK' da kullanılan 350-500 A kapasiteli ek malzemeleri görülmektedir. 3,3 kV kablo ek başlıklarının içerisinde kablonun hareketini engellemek için sökülebilir jel dökülmektedir. **Kablo başlığının jelinin sökülebilir olması işletme için kolaylık sağlamaktadır.**



ALÇAK GERİLİM KABLO EK MALZEMELERİ



YÜKSEK GERİLİM KABLO EK MALZEMELERİ

Gelişen teknoloji ile birlikte kablo ek başlıklarının yerini yeni nesil kablo ek kitleri almaktadır. Kurumumuzda test için kullanım çalışmaları devam etmektedir. Bu ekler daha çok sabit tesisler için tercih edilmektedir.



Kesici ve yol verici test cihazı: Yeraltında elektrikli cihazların açılması ve bakımlarının yapılması için tüm güvenlik önlemleri alınmış olmak ve bir nezaretçinin kontrolünde yapılması zorunludur. Gerilim altında cihazların açılması kesinlikle yasaktır. Yer altında kullanılan kesicilerin ve yol vericilerin belirli periyotlarda veya arıza durumunda emniyet kumanda devrelerinin kontrolleri kapakları açılmadığı için aşağıda görülen cihaz ile yapılmaktadır. Bu cihaz ile kısa devre ve toprak kaçağı testleri yapılmaktadır.



Kablolar: Yeraltında kullanılan tüm kablolar MGM standardına uygun olmak zorundadır. Kısaca yanmayan, yanmayı devam ettirmeyen, anti statik vb özelliklerde olmak zorundadırlar. Kablolar genellikle MGM-101, MGM-109, MGM-110, MGM-111, MGM-112, MGM-115 ve MGM-118 standartlarına göre üretilmektedir. Örneğin MGM 110 telefon ve sinyal kablolarının, MGM 101 ocak baş lambalarının standardını oluşturmaktadır.



Ölçü aletleri: Yer altı tesislerimizde zorunlu durumlarda yapılması gereken tamirat işlemlerinde kullanılmak üzere kendinden emniyetli ölçü aletleri kullanılmaktadır.



1000 VOLT GERİLİM İÇİN



7200 VOLT GERİLİM İÇİN

Buatlara kablo giriş rakorları: Buatlara kablo bağlantıları rakorlar ile yapılmaktadır.

Rakor veya glenler, kabloyu çekmeye karşı koruyacak şekilde sıkılmalıdır. Ex-proof aletlerde önemli olan, kablonun isteyerek veya istemeyerek her hangi bir şekilde çekildiğinde, yerinden çıkmaması, bağlantılarının koparak kıvılcıma veya kısa devreye neden olmamasıdır. İstenen diğer bir özellikte, kablo bağlantı yerinden patlayıcı gazın aletin içersine girmemesi, sızdırmazlığın tam sağlanmasıdır. Bu sıkılama, özel bir sıkılama parçası, sıkma halkası veya dolgu maddesi gibi yöntemler ile sağlanabilir.



Madenci Baş Lambaları

Madenci baş lambaları özellikle yüksek patlama riski olan madenler (kömür madenleri gibi) için dizayn edilmiştir. Lambanın 2 kısmı vardır; baş lambası ve batarya. Madenciler kullanım esnasında herhangi bir zorlukla karşılaşmaz nkn batarya kemere, lambada barete takılabilir. Doęru seçim ve kullanım ile lambalar en ağır Őartlarda alışır. Koruma derecesi 54 dr. Bundan dolayı basınçsız toza ve su damlacığına karşı koruması vardır.

TTK'da yeni yapılan uygulamada madenci baş lambalarına takılan cip ile personelin hangi katta çalıştığı takip edilmektedir. Herhangi bir olumsuzluk durumunda personelin yeri hakkında bilgi alınabilmektedir.

Sıra	Zaman-1	Zaman-2	TAG No	Adı Soyadı	Bolum	Terminal
1	23.09.2013 09:18:34		13060	K?KSAL BAYRAKTAR	ELK.MÜHENDISI /TEKNİK ELEMEN	L -160 (Y.S.Kuyusu)
2	23.09.2013 08:00:41	23.09.2013 09:18:34	13060	K?KSAL BAYRAKTAR	ELK.MÜHENDISI /TEKNİK ELEMEN	Surface Y.S. Kuyusu
3	23.09.2013 05:40:17	23.09.2013 08:00:41	13060	K?KSAL BAYRAKTAR	ELK.MÜHENDISI /TEKNİK ELEMEN	LAMBAHANE
4	23.09.2013 05:40:15	23.09.2013 05:40:17	13060	K?KSAL BAYRAKTAR	ELK.MÜHENDISI /TEKNİK ELEMEN	SLEEP



Kaynaklar

- [1] <http://www.emo.org.tr>
- [2] <http://www.taskomuru.gov.tr>.
- [3] <http://ampcontrolgroup.com/product/circuit-breaker>
- [4] <http://www.protas.com.tr>
- [5] <http://www.3m.com>
- [6] <http://www.fluke.com>
- [7] <http://www.hamacher-gmbh.com/>

TEŐEKKÜRLER