

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ

**YEREL DAĞITIM
HABERLEŞME TESİSATI 2**

ANKARA 2007

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere Internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. YEREL DAĞITIM ŞEBEKESİ MONTAJI.....	3
1.1. Repertitör	3
1.1.1. Repertitör Planı.....	4
1.2. Menhol.....	4
1.2.1. Menhol Organizasyonu	4
1.3. Saha Dolabı.....	5
1.3.1. Yapıları.....	5
1.3.2. Terminal Bloğu Bağlantı Sırası	6
1.3.3. Prensibal ve Lokal Kabloların Renk Kodlarına Göre Terminallere İrtibatlandırılması	7
1.3.4. Terminaller arası kapıştırma (Jumper) İşlemi	7
1.4. Bina Girişi Terminal Kutuları (Tevzi kutusu, Abone kutusu)	9
UYGULAMA FAALİYETİ	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	12
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	13
ÖĞRENME FAALİYETİ 2-2	14
2. YEREL DAĞITIM ŞEBEKESİNDE ARIZA TESPİTİ	14
2.1. Santral Konsolu ile Arıza Tespiti.....	14
2.2. 18 C/2 Bridge MetrOhm	16
2.2.1. Cihazın Tanıtılması	16
2.2.2. Muayeneler	19
2.2.3. Ölçüler	24
UYGULAMA FAALİYETİ	29
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	30
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	31
ÖĞRETİM FAALİYETİ-3	32
3. YEREL DAĞITIM ŞEBEKESİNDE ARIZA GİDERME.....	32
3.1. Kablo Arızaları	32
3.1.1. İzolasyon Direnci	32
3.1.2. Per Direnci.....	32
3.1.3. Kablo Numaratajı	32
3.1.4. Diyafoni.....	33
3.1.5. Zayıflama.....	33
3.1.6. Toprak	33
3.1.7. Kaçak.....	33
3.1.8. Kısa Devre.....	33
3.1.9. Açık Devre	33
3.2. Ek Yeri Arızaları.....	37
3.2.1. Menholler	37
3.2.2. Saha Dolapları	37
3.2.3. Bina Girişi Terminal Kutuları	38
UYGULAMA FAALİYETİ	39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	40

PERFORMANS DEĞERLENDİRME.....	41
MODÜL DEĞERLENDİRME	42
CEVAP ANAHTARLARI.....	44
KAYNAKÇA	46

AÇIKLAMALAR

KOD	523 EO 048
ALAN	Elektrik Elektronik Teknolojisi
DAL/MESLEK	Haberleşme Sistemleri
MODÜLÜN ADI	Yerel Dağıtım Haberleşme Tesisatı 2
MODÜLÜN TANIMI	Yerel dağıtım şebekesinin montajı, yerel dağıtım şebekesinde arıza tespiti ve giderilmesi için yöntem ve tekniklerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40 / 32
ÖN KOŞUL	Yerel Dağıtım Şebekesinin Tanıtımı ve Kullanılan Malzemeler modülünü almış olmak.
YETERLİK	Yerel dağıtım şebekesinin montajını yapmak ve arızalarını gidermek.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında, yerel dağıtım şebekesinin montajını yapabilecek, arızalarını tespit edip giderebileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Yerel dağıtım şebekesindeki kabloların ek ve izolasyonlarını, projeye ve renk kodlarına uygun olarak yapabileceksiniz.2. Yerel dağıtım şebekesinde, meydana gelebilecek arızaları ölçümler yaparak tespit edebileceksiniz.3. Yerel dağıtım şebekesinde meydana gelebilecek kablo ve bağlantı yeri arızalarını giderebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Tesisatın çekileceği alan, el aletleri takım çantası, tesisatın bulunduğu alan, repetitör sahası, DMS terminali, kablo ölçüm cihazı
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili değerlendirme soruları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda size ölçme aracı (uygulama, soru-cevap)uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüzde toplumlar, gruplar, devletler sürekli iletişim içerisindedir. Eskiden kullanılan mektup, telgraf gibi iletişim araçlarının yerini günümüzde telefon, faks, elektronik posta gibi araçlar almıştır. Bu ilerleme öyle bir hal almıştır ki, dünyanın küreselleştiği, âdete bir köy haline geldiği kabul edilmektedir. Mesafeler yaklaşmıştır. Elbette ki mesafelerin yaklaşması coğrafi anlamda değildir. Bugün dünyanın herhangi bir noktasındaki bir gelişmeden anında haberimiz olmaktadır. Bunu sağlayan da haberleşme sistemlerindeki baş döndürücü gelişmelerdir. Örneğin, boyutları oldukça küçülen, buna ters olarak fonksiyonları gelişen cep telefonları vazgeçilmez hale gelmiştir.

Gelişen elektronik haberleşme sistemleri devletlere, toplumlara ve bireylere büyük fayda ve kolaylıklar sağlamış; ancak bunun yanında çözüm bekleyen pek çok problemi beraberinde getirmiştir. Her bir teknolojik yenilik ve gelişme beraberinde ortaya çıkaracağı sorunlarla, değişik çözüm tekniklerinin geliştirilmesini de zorunlu hale getirmiştir. Bakım ve onarım vazgeçilemez bir sektör halini almıştır.

Hızla ilerleyen ekonomik gelişmeler ve endüstriyel ilişkiler, iş dünyasında uzman personel kullanımını önemli hale getirmiştir. İşletmeler her seviyede eğitilmiş personele ihtiyaç duymaktadır.

Bu modül sonunda edineceğiniz bilgi ve beceriler ile haberleşme alanında çok önemli yeri olan yerel dağıtım şebekesini tanımanız sizler için çok yararlı olacaktır.

Haberleşmenin temeli olan yerel dağıtım şebekesinin montajını öğrenmek, yerel dağıtım şebekesinin arızasını bulup gidermek sizlerin ilerleyen hayatınızda iş hayatına atılmanızda büyük kolaylık sağlayacaktır.

Bu modül sonunda yerel dağıtım şebekesinin montajını, yerel dağıtım şebekesinde arıza tespitini ve giderilmesini öğreneceksiniz. Konular genellikle resimlerle anlatılmış olduğundan sizler tarafından takip edilmesi ve belleğinizde yer etmesi daha kolay olacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Yerel dağıtım şebekesindeki kabloların ek ve izolasyonlarını, projeye ve renk kodlarına uygun olarak yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:

- Prensibal ve yerel kabloların yapısı ve kullanım yerlerini araştırınız.
- Saha dolabı, abone kutusu ve menholün kullanım amacını araştırınız.

Araştırma işlemleri için internet ortamı ve Türk Telekom'u gezmeniz gerekmektedir. Bu konular ile ilgili olarak Türk Telekom'da çalışan teknisyen ve diğer personelden gerekli olan bilgileri alabilirsiniz.

1. YEREL DAĞITIM ŞEBEKESİ MONTAJI

1.1. Repertitör

Abone dağıtımında kullanılan prensibal kabloların santral binasındaki sonlandırıldığı ve santraldeki telefon hatlarının abonelere dağıtımının yapıldığı yerdir. Kısaca şöyle diyebiliriz. Santral kabloları ile şebeke kablolarının irtibatlandırıldığı terminallerdir. Repertitör şebeke ve santral tarafı olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Şebeke tarafından prensibal kabloların irtibatlandırıldığı kesmeli ve korumalı diziler bulunmakta olup bu diziler 100'lük bloklar halindedir. Her bir 100'lük bir blok numarası alacak şekildedir.

Repertitörün santral tarafı ise konumlandırıcılardan(lokeyşinler) oluşur ve şebeke dizileri ile irtibatı kısa devre teli(Jumper) ile yapılır. Kısa devre teli(Jumper); Repertitör ve saha dolaplarında kullanılan terminaller arası bağlantı telleridir (Resim 1).



Resim 1.1: Jumper teli

1.1.1. Repertitör Planı

Bu planda çatı ve dizilerin uygun olarak çizilmesi kablo ve ek odasından çıkan kabloların isimleri repertitör inkişaf yönü ve boş çatı durumu bulunur. Bu planın hazırlanmasında dikkat edilecek husus ise projeyi hazırlayan repertitörü iyi incelemesi gerekir. Ayrıca, repertitör salonu veya çatısının müsait olup olmadığı ve ek odası göz durumunu iyi gözlemelidir.

1.2. Menhol

Yeraltı güzergâhlarında kablo çekimi, ek yapımı ve kabloların değişik yönlere dağıtımının yapıldığı ana odacıklardır. Menhol çeşitleri; A tipi, L tipi T tipi, X tipi ve özel tip olmak üzere 5 çeşittir.

1.2.1. Menhol Organizasyonu

Çekilen bakır iletkenli kablolar ek işlemi tamamlandıktan sonra rak demiri üzerindeki rak pabucuna id taraftan plastik kablo bağı ile bağlanır. Menhol içinde kablolar birbirini kesmeyecek ve ekler üst üste gelmeyecek şekilde organize edilerek yerleştirilir. Tüm ekler, ait olduğu kablo adı ile etiketlenir. Menhol içinden geçecek fiber optik ve koaksiyel kablolar için bırakılacak kablo fazlalıkları diğer kabloları kesmeyecek şekilde menhol duvarına sabitlenir.

1.3. Saha Dolabı

Prensibal ve yerel kabloların birbirine irtibatlandırılmasını sağlayan bağlantı dolabıdır. Aşağıdaki resimlerde saha dolabının içten ve dıştan görünümü gösterilmiştir.



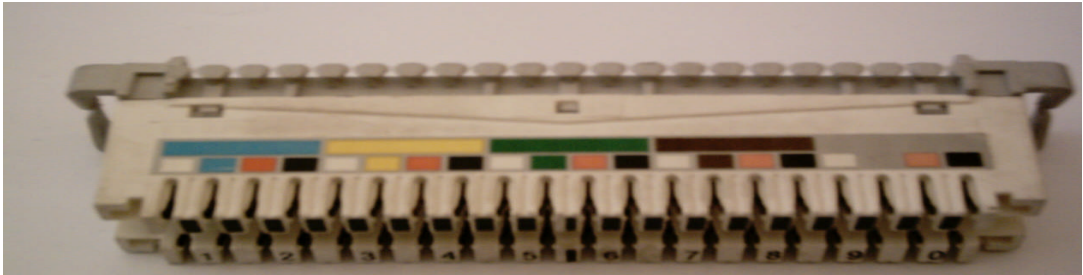
Resim 1.2: Saha dolabının içten görünümü



Resim 1.3: Saha dolabının dıştan görünümü

1.3.1. Yapıları

Saha dolapları modüllerin birleşiminden oluşmuştur. Aşağıdaki resimde saha dolabını oluşturan modül görülmektedir (Resim 1.4).

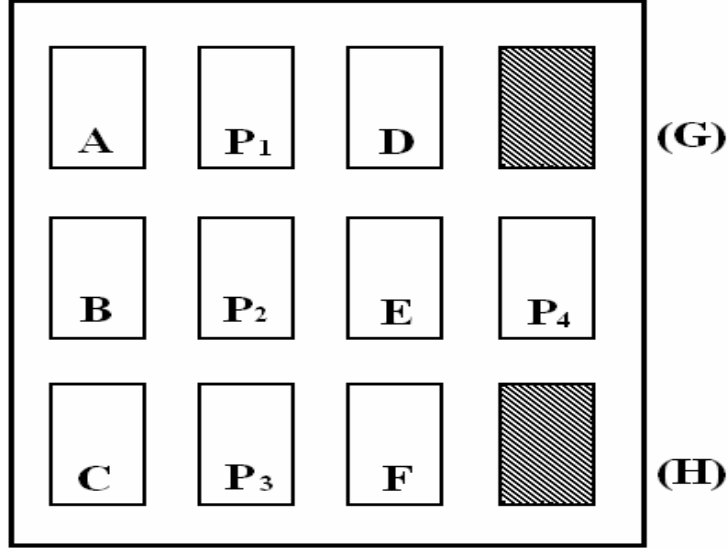


Resim 1.4: Prensibal ve yerel kabloların saha içinde bağlantı yapıldığı eleman (modül)

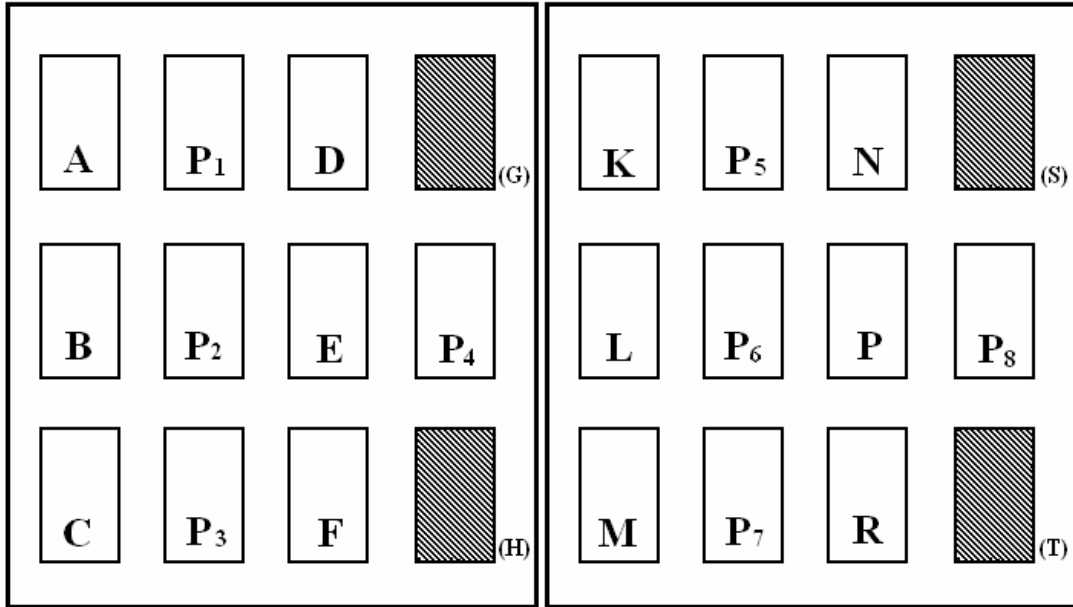
Modüller bir araya getirilerek terminalleri oluşturur. Bu gruplara A,B,C,D,E,F ve P1,P2,P3,P4 isimleri verilir. İşte bu gruplar saha dolabını oluşturur. Ülkemizde 1200'lük ve 2400'lük olmak üzere iki tip saha dolabı kullanılmaktadır. A,B,C,D,E,F diye isimlendirilen bölümler yerel bölümdür. Buradan aboneye hat çekilerek iletişim sağlanır. P1,P2,P3,P4 ile isimlendirilen bölümler prensibal bölümdür. Bu bölüme repertitörden gelen kabloların bağlantısı yapılır. Santralden aboneye çevir sesi prensibal bölümden verilir.

1.3.2. Terminal Bloğu Bağlantı Sırası

Aşağıdaki şekilde saha dolabı terminal bloğu bağlantı şeması görülmektedir.



Şekil 1.1: 1200'lük saha dolabı bağlantı şeması

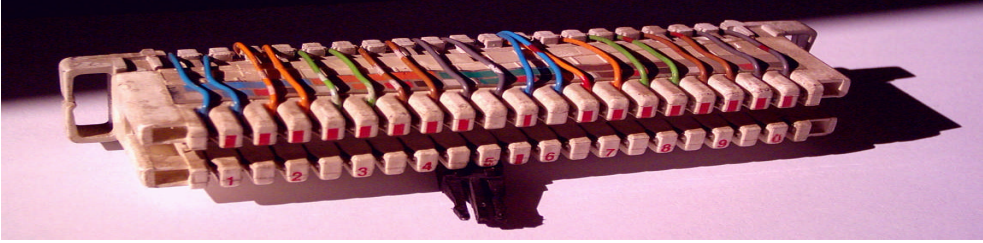


Şekil 1.2: 2400'lük saha dolabı bağlantı şeması

Saha dolabının tek yönlü (1200 lük) veya çift yönlü (2400) lük 5 kullanımına göre taralı olan terminaller ileride olabilecek tahmin dışı prensibal veya yerel ilavelerinde kullanılabilme üzere boş bırakılacaktır. Bu terminaller yerel olarak kullanıldığı takdirde hizalarındaki harflerle isimlendirilecektir.

1.3.3. Prensibal ve Lokal Kabloların Renk Kodlarına Göre Terminallere İrtibatlandırılması

Prensibal ve yerel kablolar saha dolabı içinde terminallerin üzerindeki yazan numaralara göre irtibatlandırılır (Resim 1.4).



Resim 1.5: Prensibal kabloların renk kodlarına göre modüllere irtibatlandırılması

Prensibal ve yerel kablolar 4'lü kabloların gruplarından oluşur. Bu 4'lü kabloların üç rengi aynı sadece bir rengi farklıdır. Kabloların modüllere bağlantı sırası aşağıdaki tabloda görülmektedir.

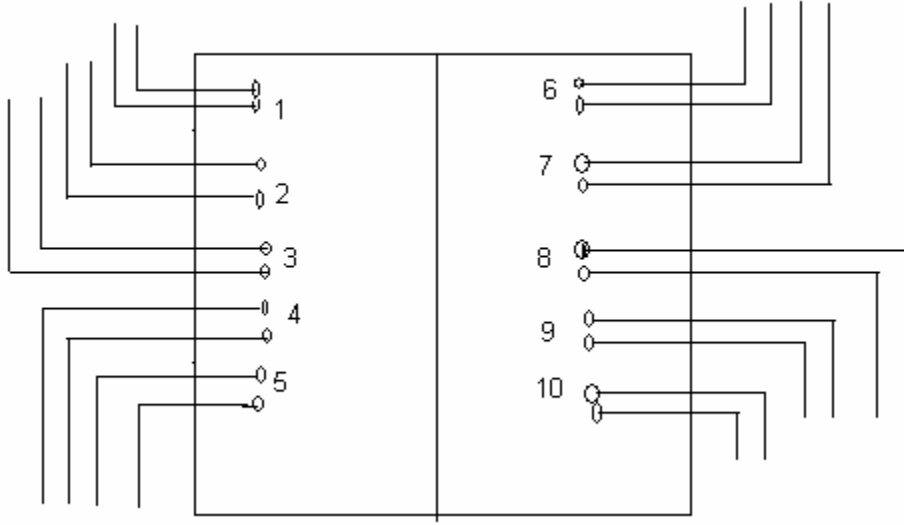
Dörtlü No	YALITKAN RENKLERİ			
	A TELİ	B TELİ	C TELİ	D TELİ
1	BEYAZ	MAVİ	KIRMIZI	SİYAH
2	BEYAZ	PORTAKAL	KIRMIZI	SİYAH
3	BEYAZ	YEŞİL	KIRMIZI	SİYAH
4	BEYAZ	KAHVE	KIRMIZI	SİYAH
5	BEYAZ	GRİ	KIRMIZI	SİYAH

Tablo 1.1: Kabloların modüllere bağlantı sırası

1.3.4. Terminaller arası kapıştırma (Jumper) İşlemi

Saha dolabında bağlantı yapılırken şu kurallara uyulmalıdır:

- Jumper telinin açık renkteki ucu terminalin A ayağına, koyu renkteki ucu B ayağına bağlanmalıdır.
- 100'lük terminallerde bağlantıları düzgün yapabilmek, bağlanacak ve sökülecek tellerde kolaylık sağlamak için üç çift tel üstten, beş çift tel alttan giriş yapılmalıdır.

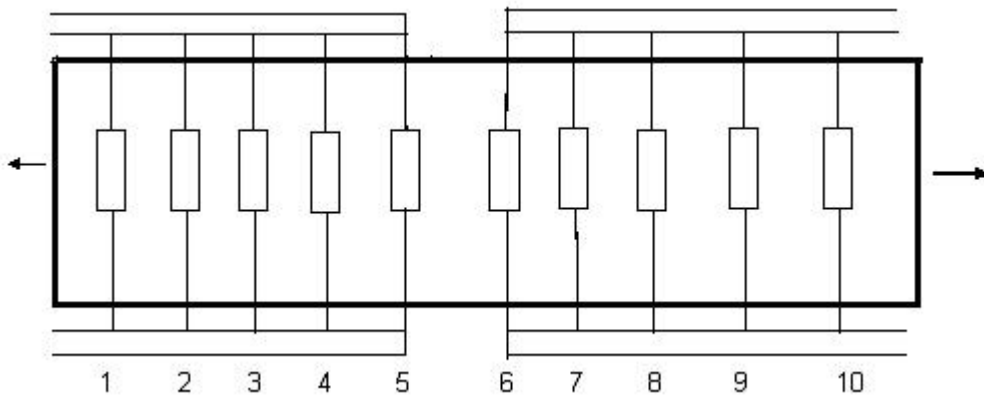


Şekil 1.3: 10'luk terminallerin bağlantıları

- Jumper telleri prensibalda 10'luk terminallerde üstten ve alttan giriş yapan tellerin yönleri 1., 2., 3., 4., 5. terminalde sola 6., 7., 8., 9., ve 10., terminalde sağa doğru olmalıdır.

100'lük terminallerin köşesinde bulunan çubuk demirlere jumper telleri düzgün olarak dolanmalıdır.

Saha dolaplarında, prensibal ve yerel terminallerin bağlanması bölgelere göre değişebilir. Önemli olan belli bir düzen içinde plan yapmak ve bağlantıların plana uygun olarak gerçekleştirilmesidir.

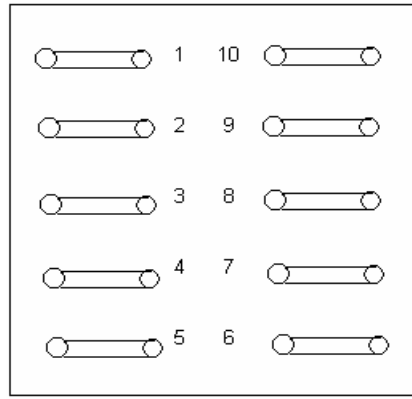


Şekil 1.4: Jumper telinin bağlantısı

1.4. Bina Giriş Terminal Kutuları (Tevzi kutusu, Abone kutusu)

Genelde apartman girişlerinde bulunan, telefon hatlarının bağlandığı kutulara abone kutusu denir. Resim 1.5'te genelde kullanılan abone kutusu görülmektedir. Evlere elektrik tesisatıyla birlikte telefon tesisatı da döşenir. Her daireden gelen telefon hattı, abone kutusuna bağlanır. Saha dolabından gelen yerel kablo da abone kutusuna bağlanır.

Bazı sokaklarda abone kutusundan başka tevzi kutusu adı verilen kutular mevcuttur. Dağıtım kutuları 10'luk, 20'lik, 30'luk, 50'lik ve 100'lük olabilir. 10'luk dağıtım kutusuna 10 abone teli bağlanabilir.



Şekil 1.5: 10'luk dağıtım kutusu



Resim 1.6: Abone kutusu

Herhangi bir abone kutusu döşenirken şunlara dikkat etmek gerekir:

- Bina ana giriş terminal kutuları, yeterli korumayı sağlayabilecek bir malzemeden yapılacaktır.
- Şartnamede belirtilen ve projesine uygun kapasitede telefon irtibatını karşılayacak terminal bloğu kullanılacak ve bu terminal bloğu kutu içine monte edilecektir.
- Bina ana giriş terminal kutularında kullanılacak terminal blokları şartnameye ve projesine uygun kapasitede olacaktır.
- Bina ana giriş terminal kutusu, çok katlı binalarda her an giriş ve çıkışı mümkün olan nemsiz, aydınlık, kuvvetli akım tesisatından uzakta bina içinde bir duvara tesis edilecektir.
- Bina ana giriş terminal kutusu tek kutu olacak şekilde monte edilecektir. Kutu gömme tipte ve kilit düzenine sahip olacaktır. Kutuda topraklama irtibat yeri olacak ve kablo giriş yeri perfore olacaktır.
- Bina ana giriş kutularının içinde abone bağlantılarını gösteren **şema** bulundurulacaktır.
- Bu kutuların sorumluluğu Türk Telekom' a ait olacaktır.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Prensibal kabloyu çekiniz.➤ Saha dolabı – abone kutusu arasındaki kabloyu çekiniz.➤ Yeraltı odalarında (menhol), prensibal-yerel kabloları, renk kodlarına uygun ek yapınız.➤ Havai hatlardaki ek kutularında renk kodlarına uygun ek yapınız.➤ Ek yeri izolasyonunu yapınız.➤ Kabloları renk kodlarına uygun olarak saha dolapları içindeki terminallere irtibatlandırınız.➤ Saha dolabı içindeki kapıştırma (jumper) işlemini yapınız.➤ Abone kutusu içindeki terminal irtibatlandırma işlemlerini renk kodlarına göre yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kablo çekme işlemine başlamadan önce bu iş için gerekli bütün malzemeleri yanınıza alınız.➤ İleride arıza olmaması için kabloları uygun şekilde ve sırayla ek yapınız.➤ Havai hatlarında kullanılan kabloların renk kodlarını öğrenerek düzgün şekilde bağlantıları yapınız.➤ Kabloların birbirine temas etmemesine dikkat ediniz.➤ Saha dolabını nemden uzak tutunuz.➤ Abone kutusunun bağlantılarını kablo renk kodlarına uygun şekilde yapınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak değerlendiriniz.

1. () Repertitör, santral kabloları ile şebeke kablolarının irtibatlandırıldığı terminallerdir.
2. () Menhol, prensibal ve yerel kabloların birbirine irtibatlandırılmasını sağlayan bağlantı dolabıdır.
3. () Jumper teli, repertitör ile saha dolabını birbirine bağlayan kablodur.
4. () Prensibal kablo renk kodları sırasıyla; Mavi- Turuncu-Yeşil-Kahverengi-Gri'dir.
5. () Jumper telinin açık renkteki ucu terminalin A ayağına, koyu renkteki ucu B ayağına bağlanmalıdır.
6. () Saha dolabı ile, abone kutusunu birbirine bağlayan kabloya prensibal kablo denir.
7. () Repertitör ile saha dolabını birbirine irtibatlandıran kabloya yerel kablo denir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmayı kendiniz ya da bir arkadaşınızla değerlendirerek, eksik olduğunuz konuyu ve kazanımlarınızı belirleyiniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
Prensibal kabloyu çektiniz mi?		
Saha dolabı – abone kutusu arasındaki kabloyu çektiniz mi?		
Yeraltı odalarında (menhol), prensibal- yere l kabloları, renk kodlarına uygun ek yaptınız mı?		
Havai hatlardaki ek kutularında renk kodlarına uygun ek yaptınız mı?		
Ek yeri izolasyonunu yaptınız mı?		
Kabloları renk kodlarına uygun olarak saha dolapları içindeki terminallere irtibatlandırdınız mı?		
Saha dolabı içindeki kapıştırma (jumper) işlemini yaptınız mı?		
Abone kutusu içindeki terminal irtibatlandırma işlemlerini renk kodlarına göre yaptınız mı?		
DÜZENLİ VE KURALLARA UYGUN ÇALIŞMA		
Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
Çalışma alanını tertipli-düzenli kullandınız mı?		
Uygun malzemeleri seçip kullandınız mı?		
Zamanı iyi kullandınız mı?		
Çalışma bittikten sonra malzemeleri düzgün şekilde yerlerine yerleştirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyetlerindeki eksikliklerinizi faaliyete tekrar dönerek, araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz. Hepsine doğru cevap verdiyseniz modül değerlendirmesi için öğretmeninize başvurabilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Yerel dağıtım şebekesinde, meydana gelebilecek arızaları ölçümler yaparak tespit edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlar olmalıdır:

- Santral konsolunu tanımalısınız.
- Arıza tespitinde kullanılan ölçü aletlerini tanımalısınız.

Araştırma işlemleri için internet ortamı ve Türk Telekom'u gezmeniz gerekmektedir. Bu konular ile ilgili olarak Türk Telekom'da çalışan teknisyen ve diğer personelden gerekli olan bilgileri alabilirsiniz.

2. YEREL DAĞITIM ŞEBEKESİNDE ARIZA TESPİTİ

2.1. Santral Konsolu ile Arıza Tespiti

Santral konsolu klavye ve monitörden oluşmaktadır. Abone hattında arıza olduğunu şebekeye bildirir. Santral konsolunda abonenin numarası girilir. Daha sonra monitöre gelen kodların cinsine göre abonedeki arızanın ne olduğu bulunur. Yazıcıdan çıktı alınarak arıza ile uğraşan personele bildirilir ve arıza giderilir. Bu arızalar; Kısa devre, Kaçak, Kopuk, Rutubet veya sudan kaynaklanan arızalardır.

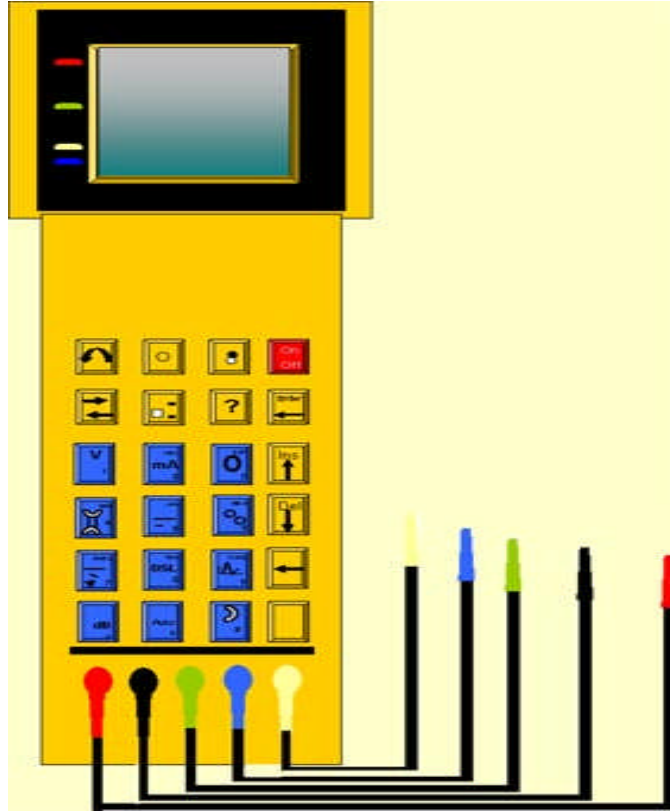
Monitöre abonenin numarası girildikten sonra ekrana aşağıda görülen yazı gelir. Bu yazıya göre arızanın cinsi bulunur.

	RES (Direnc)	CAP (Kapasitör)	VAC (Kaçak Dalgalı Voltaj)	VOÇ (Kaçak DC Voltaj)
TİP (a Teli)	999	0,130 µF	3 V	-5 V
RİNG (b Teli)	999	0,130 µF	5 V	-15 V
TİP TO RİNG (a-b)	999	0,570 µF		

Tablo 2.1: Terminal monitöründe arıza bildirimi

Yukarıdaki tablonun açıklaması şu şekildedir.
RES: İzolasyon direncini gösterir.
Ör: 999-999-999 olarak gösterirse normal
Ör: 999-999-350 olarak gösterirse hatta kaçak var demektir.
CAP: Hattın kapasitif değerini gösterir.
Ör: 130-130-570 olarak gösterirse hat temiz ve normal
Ör: 130-20-30 olursa B teli kopuktur.
VAC: Hatta kaçak dalgali akım olup olmadığını gösterir.
Ör: 3V-5V çıkarsa kabloda veya abonede kaçak voltaj var demektir. Arıza ekipleri uyarılarak gereksiz kazaları önlenir.
VOC: Hatta kaçak DC voltaj olup olmadığını gösterir.
Ör: -5,-15 Volt değer okunuyorsa kabloda su var demektir.
Ör: -47,-5 Volt arası değer verirse kablomuzda rutubet veya su vardır.
Hatta kısa devre varsa ekranda PLO veya CPBUTR yazısı görülür. Bunun sebebi hattın iki ucunun değmesi veya telefon açık kalmasıdır.

Bunun dışında yerel dağıtım şebekesinde arıza tespiti değişik tip cihazlarla da yapılmaktadır. Ağdaki resimler de bu cihazların resimleri görülmektedir.



Resim 2.1: DSP 965 ölçü aleti



Resim 2.2: Kabellux 4T ölçü aleti

Resim 2.2’de görülen cihazlarla arıza tespiti yapılmaktadır. Ama biz burada, genelde arıza tespitinde kullanılan 18 C/2 BRIDGE METROHM cihazı ile arıza tespitinin nasıl yapıldığını göreceğiz.

2.2. 18 C/2 Bridge MetrOhm

2.2.1. Cihazın Tanıtılması

18 C/2 arıza yeri bulma ölçü aleti ile izolasyon direnci ölçümü, kısa devre - temas - toprak - kopuk muayene ve ölçümleri yapılır.

18 C/2 arıza yeri bulma ölçü aleti Bukl direnç ölçülerini Wheatstone köprüsü, toprak ve temas arızalarını Crosby köprüsü, kopuk arızası ölçülerini kapasitif köprü işlevini sağlayan bir osilatör devresi ile yapmaktadır. Aşağıdaki resimde 18 C/2 arıza yeri bulma ölçü aleti yer almaktadır (Resim 2.3).

Şekil 2.1’de ise cihazın ön paneli görülmektedir. Şekle göre, cihazın kısımları aşağıda açıklanmıştır.



Resim 2.3: 18 C/2 bridge metrohm

2.2.1.1. Pil (Battery) Kutusu

Cihaz 6 adet orta boy pil ile ($1.5 \times 6 = 9V$) çalışır. "ON" butonuna basıldığında ölçü ve muayene için gerekli olan 500VDC veya 95VDC üretilir.

2.2.1.2. Ohm metre & Galvanometre Göstergesi

İzolasyon muayeneleri için " $\infty, 0$ " (Siyah skala), ölçülerde ise " $-, 0, +$ " (kırmızı skala) kullanılır.

2.2.1.3. Bağlantı Terminalleri

LINE, RETURN ve EARTH terminalleridir.

LINE, EARTH terminalleri: Kısa devre, temas, toprak, kopuk, numarataj ve izolasyon direncinin ölçülmesinde kullanılır.

LINE, RETURN terminalleri: Bukl direnç ölçümlerinde kullanılır.

LINE, RETURN ve EARTH terminalleri: Kısa devre, temas, toprak ve kopuk yeri ölçülmesinde kullanılır.

Uyarı, cihaz açık iken bağlantı terminallerine dokunmayınız. Cihaz ile ölçü ve muayene işlemi bittikten 10 sn. sonra bağlantı terminallerini iletkenlerden ayırınız.

2.2.1.4. Açma-Kapama "ON" Butonu

Pilleri devreye vererek muayene ve ölçü voltajını üretir.

2.2.1.5. Pil Kontrol Lambası (Battery Ok)

"ON" butonuna basıldığı zaman lamba yanmıyorsa pillerin değişmesi gerekir.

2.2.1.6. Test Function (Seçici Anahtar)

Yapılacak ölçünün cihaza tanıtılmasında kullanılır. Bunlar; 500 VDC-95VDC INSULATION konumu (kırmızı) izolasyon muayeneleri ve numaratajda kullanılır. 95VDC konumunda 0-100MQ, 500VDC konumunda ise 0-1000MQ arasındaki değerleri ölçer.

LOOP konumu (Mavi) Bukl direnç ölçüsünde kullanılır.

EARTH-CONTACT konumu (yeşil) toprak, kısa devre ve temas arızalan ölçüsünde kullanılır.

DISCONNECTION konumu (sarı) kopuk ölçüsünde kullanılır.

2.2.1.7. Rheostat Value (Oran Anahtarı)

Arıza ölçümlerinde ölçüyü hassaslaştırır. Bunlar:

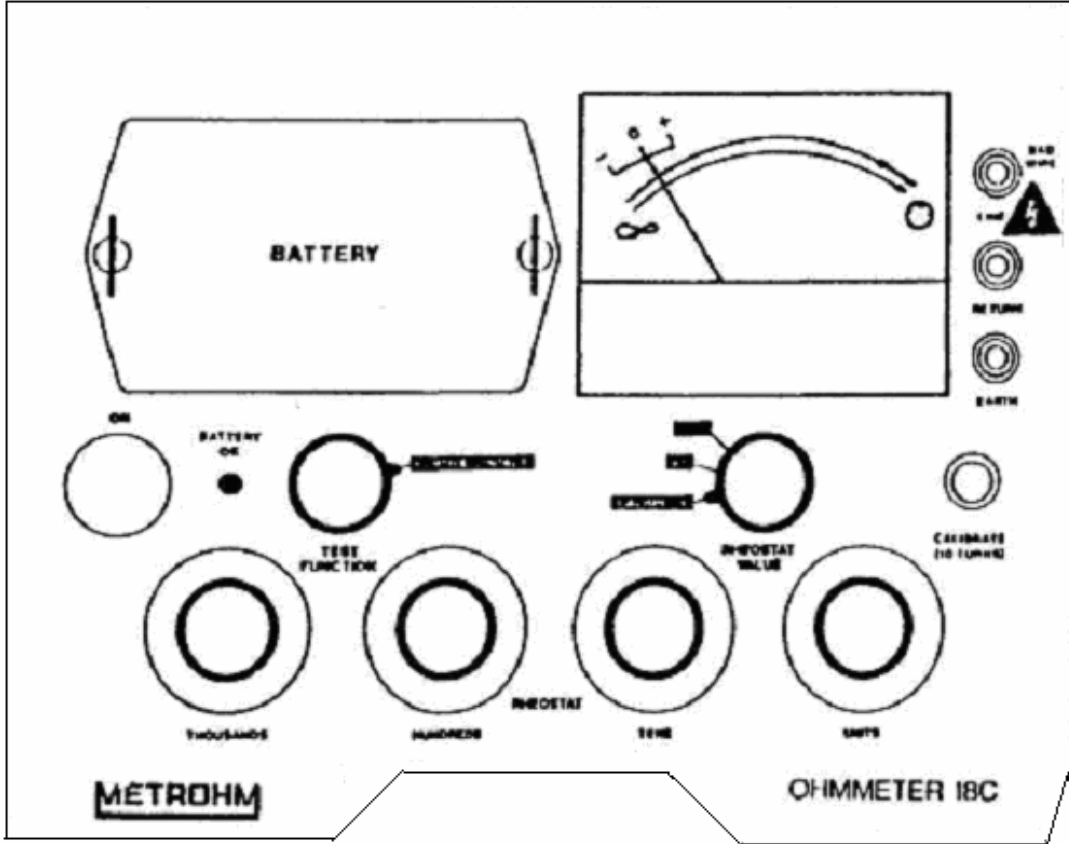
- XI, +10 Mavi konumu Bukl direnç ölçüsünde kullanılır.
- XI, +10 Yeşil konumu kısa devre, temas ve toprak arızalan ölçüsünde kullanılır.
- Calibrate konumu kısa devre, temas, toprak ve kopuk arızalan ölçüsüne başlamadan önce kalibrenin yapılmasında kullanılır.
- Measure konumu kopuk arızaları ölçüsünde kullanılır.

2.2.1.8. Calibrate Anahtarı

Seçici anahtar calibrate konumunda iken galvanometre ibresinin "0" ayarını yapar. Kalibrasyonu sağlar (10 tur döner).

2.2.1.9. Rheostat (Değişken Direnç Anahtarları)

Cihaz ile yapılan ölçülerde galvanometre ibresinin dengeye getirilmesinde kullanılır.



Şekil 2.1: 18 C/2 bridge metrOhm

2.2.1.10. Cihazın Sıfır Kontrolünün Yapılması

Cihaz ile muayene ve ölçüye başlamadan önce cihazın sıfırlamasının yapılması gerekir. Bu işlem cihaz düz bir zemine yerleştirildikten sonra "ON" butonuna basıldığında Ohm metre ibresi (∞) sonsuz değerini, Line ve Earth terminalleri birbirine kısa devre edilince ise sıfır değerini vermesi gerekir. Bu değerlerin tam olarak alınamaması halinde Ohm metre ibresi üzerindeki sıfırlama vidası yardımı ile sıfırlama ayarı yapılmalıdır.

2.2.2. Muayeneler

2.2.2.1. Giriş

Her türlü şebeke arızasında ölçü yapılmadan önce 18C/2 cihazının test function anahtarı INSULATION konumunda devrenin muayenesi yapılarak arıza cinsi belirlenir. Muayenelerde herhangi bir devrenin toprağa veya diğer iletkenlere karşı izolasyonunun istenilen değerin üstünde olup olmadığı kontrol edilir.

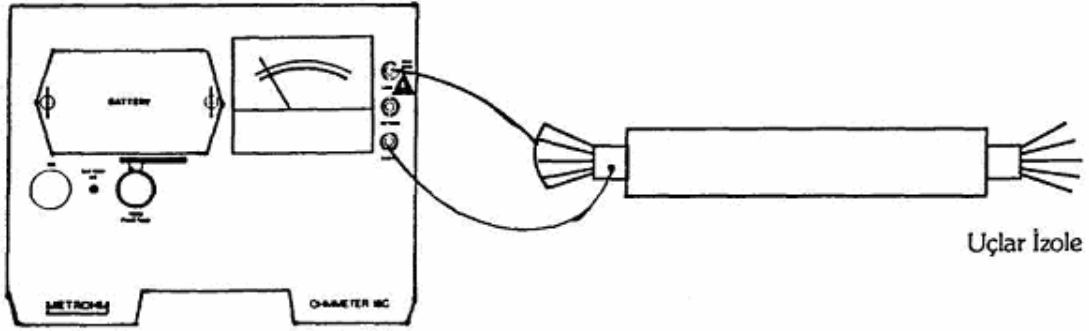
2.2.2.2. Kablonun Muayeneye Hazırlanması

İzolasyon muayenesi yapılacak olan yerdeki kablonun dış kılıfı 30 cm kadar açılır. İletkenlerin izolasyon yalıtkanları 7 cm sıyrılır. Eğer kablo çalışan bir kablo ise santralle ve abone ile olan bağlantısı kesilir. İzolasyon direnci sıcaklıkla da bağıntılı olduğundan yeni yapılmış olup içerisine parafin, zift dökülen veya ısı ile büzüştürülen eklerin soğuması beklendikten sonra muayene ve ölçü yapılmalıdır.

2.2.2.3. Toprak Muayenesi

Kablo içindeki iletkenlerin toprağa karşı izolasyon bozukluğunun ve temasının olup olmadığını araştırılmasıdır.

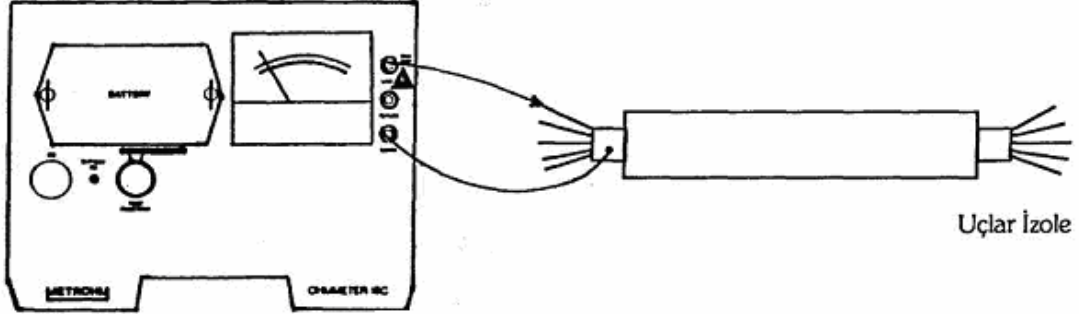
2.2.2.3.1. Kablonun Arızalarının Bulunması



Şekil 2.2: Kablonun toprak arızası ölçümü

- Muayene için Ohm metre 18C/2 cihazının test function anahtarı 500VDC veya 95VDC İzolasyon (Insulation) konumuna alınır.
- Kablonun karşı tarafta uçları birbirine değmeyecek şekilde izole edilir.
- Ölçü yapılacak tarafta uçları izolasyonu sıyrılmış olan iletkenler topar edilir.
- Cihazın LINE ucu tomara, EARTH ucu (kablonun cinsine göre) alüminyum ekrana bağlanır.
- "ON" butonuna basılır ve Ohm metre göstergesinden izolasyon değeri (Ω) okunur.
- Eğer ibre sıfırı gösteriyorsa iletkenlerden biri veya birkaçı tamamen toprak demektir.
- Ohm metre ibresinde okunan değer 0-100M Ω arasında ise LINE ucundaki iletkenlerin izolasyonu bozuktur, 100M Ω - ∞ arasında ise izolasyonu sağlamdır.
- İletken toparında toprağa karşı temas olduğu tespit edilince topar gruplara (kablonun kapasitesine göre 100-50-10'luk ünitelere) ayrılmak suretiyle arızalı iletkenler kısa zamanda bulunur.

2.2.2.3.2. Tek İletkenin Muayenesi



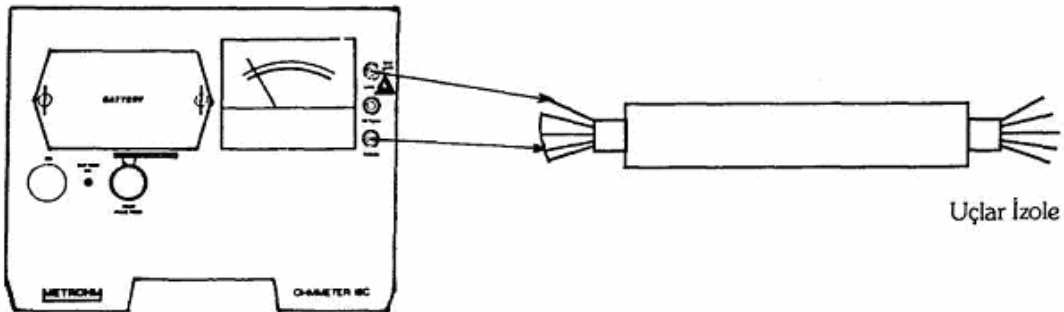
Şekil 2.3: Tek bir devrenin toprak arızası ölçümü

- Muayenenin yapılmasındaki işlem sırası bölüm 2.1.3.3.1.'de anlatıldığı gibidir.
- Cihazın LINE ucu iletkene, EARTH ucu alüminyum ekrana bağlanır. "ON" butonuna basılır.
- Ohm metre göstergesi sonsuzu (∞) gösterirse iletken sağlamdır.
- Ohm metre ibresinde okunan değer 0-100M Ω arasında ise LINE ucundaki iletkenlerin izolasyonu bozuktur, 100M Ω - ∞ arasında ise izolasyonu sağlamdır.
- Aynı işlem gerekirse kablo içindeki diğer iletkenler için de tekrar edilir.

2.2.2.4. Kısa Devre ve Temas Arızalarının Tespiti

Devre iletkenlerinin birbirlerine ve diğer iletkenlere karşı izolasyon direncinin ölçülmesidir. Kısa devre (melanj), bir devrenin iletkenlerinin (a ve b) birbirine değmesidir. Temas (Kontak), bir devre iletkenlerinin başka bir devrenin iletkenlerine değmesidir.

2.2.2.4.1. Kablonun Muayenesi

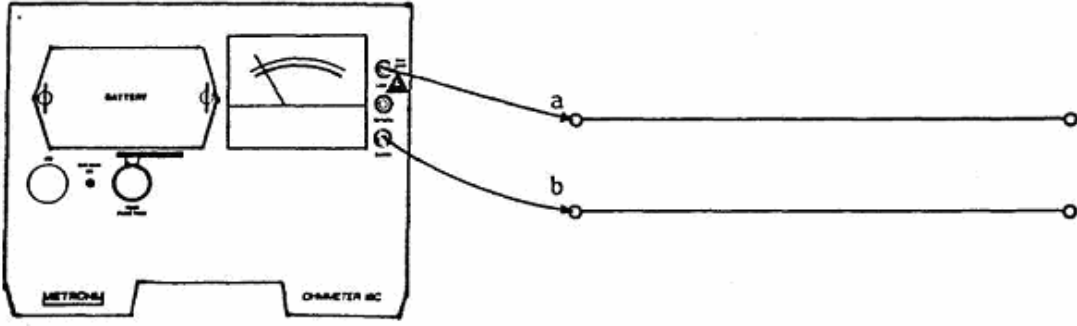


Şekil 2.4: Kablonun kısa devre arıza tespiti

- Muayene için Ohm metre 18C/2 cihazının test function anahtarı 500VDC veya 95VDC izolasyon (Insulation) konumuna alınır.
- Kablonun karşı uçları birbirine değmeyecek şekilde izole edilir.

- Ölçü yapılacak tarafta uçlan sıyrılmış olan iletkenler tomar edilir.
- Cihazın LINE ucu tomara bağlanır. EARTH ucu ise toardan çıkarılacak iletkenlere tek tek girilir.
- "ON" butonuna basılır ve Ohm metre göstergesinden izolasyon değeri okunur.
- Eğer ibre sıfırı gösteriyorsa, toardan çıkarılan iletkenin tomar içerisindeki iletkenlerden bir veya birkaçı ile kısa devresinin olduğu anlaşılır. Arızalı bulunan iletkenler tekrar tomarın içerisine katılır, sağlam olanlar ise dışına bırakılır. Muayene sonucunda tomar içerisindeki iletkenlerin birbirleri ile olan kısa devreleri tespit edilir.
- Ohm metre ibresinde okunan değer 0-100MΩ arasında ise iletkenlerden birinin veya birkaçının izolasyonu bozuktur, 100MΩ-∞ arasında ise izolasyonu sağlamdır. Arızalı olan iletkenler yukarıda açıklandığı gibi tespit edilir.

2.2.2.4.2. Tek Bir Devrenin Muayenesi



Şekil 2.5: Tek bir devrenin kısa devre arızasının tespiti

- Muayene yapılmasındaki işlem sırası 2.1.3.4.1'dekinin aynıdır.
- Cihazın LINE ucu a teline, EARTH ucu b teline bağlanır "ON" butonuna basılır.
- İbre 0-100MΩ arasında gösterirse a ve b arasında izolasyon bozukluğu vardır.
- İbre 100MΩ-∞ arasında gösterirse iletkenler kendi aralarında sağlamdır.
- Ohm metre ibresi sıfırı gösterirse a ve b iletkeni arasında kısa devre vardır.

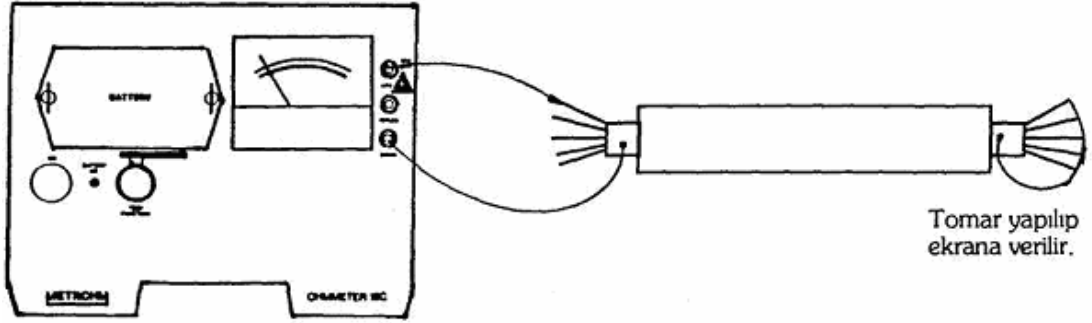
2.2.2.5. Kopuk Arızasının Tespiti

Kablo boyunca iletkenlerin devamlılığının olup olmadığının kontrolüdür. Bu işlem iki şekilde yapılabilir.

2.2.2.5.1. Toprağı (Alüminyum Ekran) Kullanarak Kopuk Tespiti

- Muayene Ohm metre 18C/2 ile yapılacak ise test function anahtarı 500VDC veya 95VDC izolasyon (Insulation) konumuna alınır.

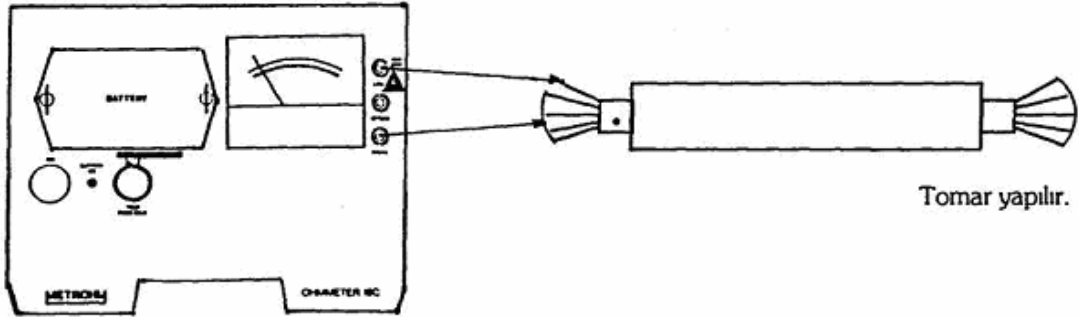
- Kablonun karşı uçlarının izolasyonu sıyrılıp tomar edilerek ekrana bağlanır.
- Muayene yapılan tarafta cihazın EARTH ucu alüminyum ekrana bağlanır. LINE ucu ise tek tek iletkenlere değiştirilir.
- "ON" butonuna basılır ve Ohm metre ibresinden izolasyon değeri okunur.
- Eğer ibre sıfırı gösteriyorsa muayene yapılan iletken sağlamdır. İbre sonsuzu gösteriyorsa muayenesi yapılan iletken kopuk demektir.



Şekil 2.6. Toprağı (alüminyum ekran) kullanarak kopuk muayenesi

2.2.2.5.2. Sağlam İletken Kullanarak Kopuk Arızasının Tespiti

Şekildeki bağlantı yapıldıktan sonra 2.1.3.5.1'deki işlem sırası takip edilerek kopuk iletkenler tespit edilir.



Şekil 2.7: Sağlam iletken kullanarak kopuk arızasının tespiti

2.2.2.6. Zayıflama Ölçümü

a teli ile b teli arasında ve erişim şebekesinin uzak kollarında yapılır. Ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesinde aşağıdaki referans değerler esas alınır. Ölçüm frekansı 800 Hz'dir.

- 0,4 mm. iletken için : 1,79 dB/km.
- 0,5 mm. iletken için : 1,36 dB/km.
- 0,6 mm. iletken için : 1,03 dB/km.
- 0,9 mm. iletken için : 0,62 dB/km.

Muayene heyeti bu ölçümü tesis edilen toplam iletken sayısının minimum %5'i oranında yapar.



Şekil 2.8. Zayıflama Arızasının tespiti

Vericiden gönderilen işaretin seviyesi ile alıcıda okunan işaretin seviyesi arasındaki fark alınır.

2.2.2.7. Diyafoni Arızasının Tespiti

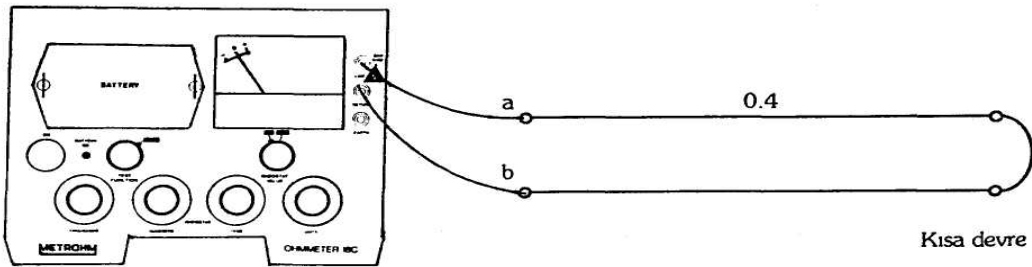
Aynı dörtlü devreler arasında yakın uç diyafonisi ölçümü yapılır. Ölçüm sonucu bulunan değer min 65 dB olmalıdır. Ölçüm frekansı 800 Hz'dir. Muayene heyeti bu ölçümü tesis edilen toplam iletken sayısının minimum % 10'u oranında yapar.

2.2.3. Ölçüler

UYARI: Cihaz ile yapılan ölçülerin tamamında galvanometre ibresi "+" yı gösterirse Rheostat anahtarlarının değeri artırılır, "-"yi gösterirse Rheostat anahtarlarının değeri eksiltilir.

2.2.3.1. Bukl Direnç Ölçümü

Bir devrenin a-b iletkeninin toplam direncine bukkl direnci denir.

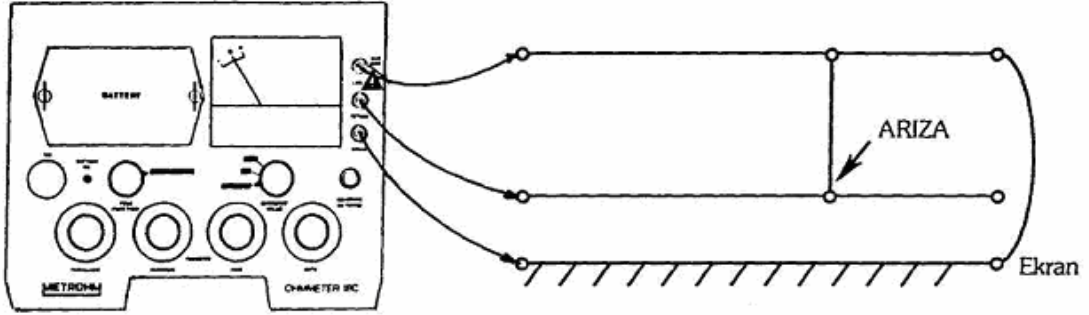


Şekil 2.9: Bukl direnç ölçümü

- Bukl direnç ölçüsü sağlam devrede yapılmalıdır.
- Ölçüsü yapılacak devrenin a iletkeni LINE, b iletkeni RETURN terminallerine bağlanır.
- Ölçülecek hattın sonu kısa devre edilir.
- Test function anahtarı LOOP konumuna alınır.
- Rheostat Value anahtarının XI, ÷10 (Mavi) konumlarından uygun olanı seçilir.

- "ON" butonuna basılarak galvanometre ibresi sıfırda duruncaya kadar Rheostat (değişken direnç) anahtarları ayarlanır.
- Rheostat anahtarlarından okunan değer ile Rheostat Value anahtarının değeri çarpılarak Bukl direnci bulunur.
- Test kablosunun direnç değeri, buk l direnç değerine dahildir.

2.2.3.2. Kısa Devre Yerinin Bulunması



Şekil 2.10: Kısa devre yerinin bulunması

- Anzalı devrenin a iletkeni LINE, b iletkeni RETURN ve kablo toprağı EARTH terminaline bağlanır.
- LINE terminaline bağlanan iletken hat sonundan kablonun toprağına bağlanır.
- Test Function (Seçici) anahtarının EARTH-CONTACT konumu seçilir.
- Rheostat Value (Oran) anahtarı Calibrate konumuna getirilerek galvanometre ibresi sıfır durumuna gelinceye kadar Calibrate anahtarı ile kalibre edilir.
- Rheostat Value anahtarı XI, ÷10 (Yeşil) konumlarından uygun olanı seçilir.
- "ON" butonuna basılarak Galvanometre ibresi sıfırda duruncaya kadar Rheostat anahtarları ayarlanır.
- Rheostat anahtarlarından okunan değer ile Rheostat Value anahtarının değeri çarpılarak kısa devre yerinin tek tel direnci bulunmuş olur.

Örnek: Yukarıdaki ölçümde Rheostat value anahtarı ÷10 konumunda iken Rheostat anahtarlarından 2740 değeri okunuyorsa;

Arıza Direnç değeri;

$$2740 \div 10 = 274\Omega$$

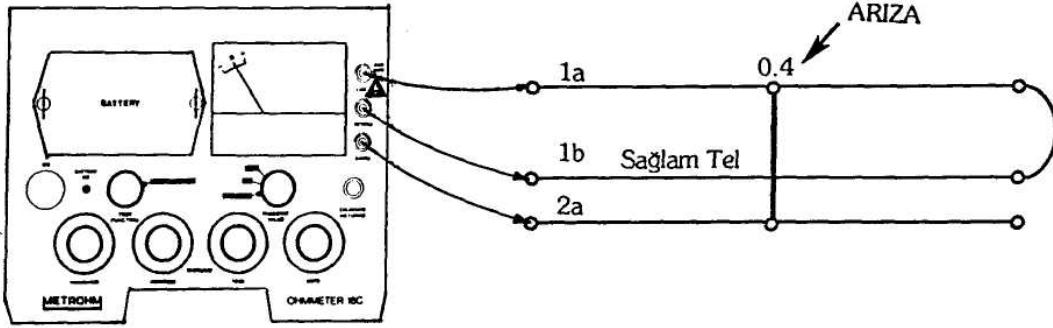
Ölçü yapılan yerden arıza yerine kadar tek tel direncidir (kablo kesiti 0.4 mm.)

$$1\Omega \quad 7.174 \text{ m}$$

$$\frac{274\Omega}{1\Omega} = \frac{x \text{ m}}{7.174 \text{ m}}$$

$$x = 274 \times 7.174 = 1956 \text{ m} \quad \text{Arıza yeri 1956 m olarak bulunur.}$$

2.2.3.3. Temas Yerinin Bulunması



Şekil 2.11: Temas yerinin bulunması

- Arızalı iletkenlerden biri LINE, diğeri EARTH ve sağlam iletken RETURN terminallerine bağlanır.
- LINE, RETURN terminallerine bağlanan sağlam iletken ile arızalı iletkenler hat sonundan kısa devre edilir.
- Test function anahtarının EARTH-CONTACT konumu seçilir.
- Rheostat Value anahtarının calibrate konumu seçilir ve galvanometre ibresi sıfır durumuna gelinceye kadar calibrate anahtarı ile ayarlanır.
- Rheostat Value anahtarı XI, ÷10 (Yeşil) konumlarından uygun olanı seçilir.
- "ON" butonuna basılarak Galvanometre ibresi sıfırda duruncaya kadar Rheostat anahtarları ayarlanır.
- Rheostat anahtarlarından okunan değer ile Rheostat Value anahtarının değeri çarpılarak Temas yerinin direnci bulunur.

Örnek: Yukarıdaki ölçümde Rheostat value anahtarı XI konumunda iken Rheostat anahtarlarından 340 değeri okunuyorsa,

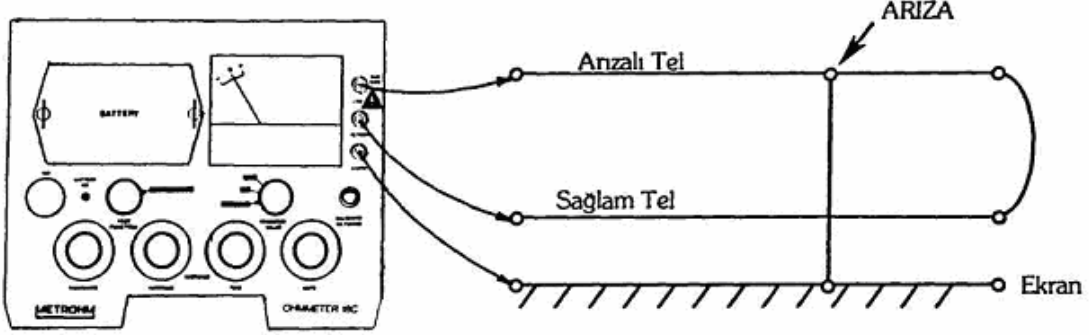
Ölçü yapılan yerden arıza yerine kadar tek tel direncidir. (Kablo kesiti 0.4 mm.)

$$\begin{array}{r} 1\Omega \quad \quad \quad 7.174m \\ 340\Omega \quad \quad \quad x m \\ \hline \end{array}$$

$$x = 340 \times 7.174$$

$$x = 2439.1 \text{ m. Arıza yeri } 2439.1 \text{ m. olarak bulunur.}$$

2.2.3.4. Toprağa Temas Yerinin Bulunması



Şekil 2.12: Toprağa temas yerinin bulunması

- Arızalı iletken LINE, sağlam iletken RETURN ve kablunun toprağı EARTH terminallerine bağlanır.
- LINE, RETURN terminallerine bağlanan sağlam iletken ile arızalı iletkenler hat sonundan kısa devre edilir.
- Test Function anahtarının EARTH-CONTACT konumu seçilir.
- Rheostat Value anahtarının calibrate konumu seçilir ve galvanometre ibresi sıfır durumuna gelinceye kadar calibrate anahtarı ile ayarlanır.
- Rheostat Value anahtarı XI ÷10 (Yeşil) konumlarından uygun olanı seçilir.
- "ON" butonuna basılarak galvanometre ibresi sıfırda duruncaya kadar Rheostat anahtarları ayarlanır.
- Rheostat anahtarlarından okunan değer ile Rheostat Value anahtarının değeri çarpılarak toprağa temas yerinin direnci bulunur.

Örnek: Yukarıdaki ölçümde Rheostat value anahtarı ÷10 konumunda olsun. Rheostat anahtarlarından 1980 değeri okunuyorsa,

Arıza Direnç değeri;

$$1980 \div 10 = 198 \Omega$$

Ölçü yapılan yerden arıza yerine kadar tek tel direncidir. (Kablo kesiti 0.5 mm.)

$$1Q \Omega \quad 11.186m$$

$$198\Omega \quad xm$$

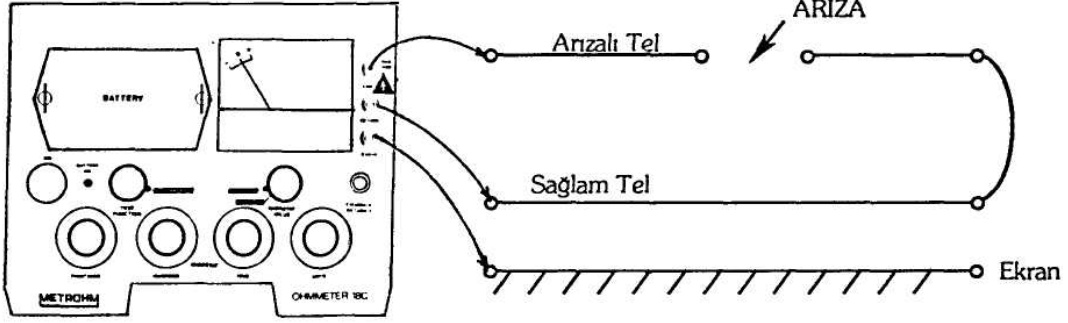
$$x = 198 \times 11.186$$

$$x = 2214.8 \text{ m.} \quad \text{Arıza yeri 2214.8 m. olarak bulunur.}$$

2.2.3.5. Kopuk Yerinin Bulunması

Değişik şekillerde yapılan kopuk ölçülerinde mesafelerin bulunabilmesi için kablo boyunun bilinmesi gerekir.

2.2.3.5.1. Arızalı Devrenin Bir İletkeni Kopuk



Şekil 2.13: Arızalı bir devrenin iletkeni kopuk

- Arızalı iletkenlerden biri LINE, diğeri EARTH ve sağlam iletken RETURN ve kablunun toprağı EARTH terminallerine bağlanır.
- LINE, RETURN terminallerine bağlanan sağlam iletken ile arızalı iletkenler hat sonundan kısa devre edilir.
- Test Function anahtarının DISCONNECTION konumu seçilir.
- Rheostat Value anahtarının calibrate konumu seçilir. "ON" butonuna basılarak Galvanometre ibresi sıfır durumuna gelinceye kadar calibrate anahtarı ile ayarlanır.
- Rheostat Value anahtarının MEASURE konumu seçilir.
- "ON" butonuna basılarak Galvanometre ibresi sıfırda duruncaya kadar Rheostat anahtarları ayarlanır.
- Bulunan değer aşağıdaki formül ile mesafeye çevrilir.

Rheostat anahtarlarının değeri

$$\text{Arıza mesafesi} = \frac{\text{Rheostat anahtarının değeri}}{10} * \frac{\text{Kablo uzunluğu}}{100}$$

Arz. m

Örnek: Yukanda yapılan ölçüm neticesinde Rheostat anahtarların okunan değer 670 okunursa; arıza mesafesini bulunuz?(kablo boyu 2980 metre)

$$\text{Arıza mesafesi} = \frac{670}{10} * \frac{2980}{100} = 1996 \text{ m kopuk yeri}$$

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ İzolasyon direncini ölçünüz.➤ Per direncini ölçünüz.➤ Kablo numaratajı ölçümü yapınız.➤ Diyafoni ölçümü yapınız.➤ Zayıflama ölçümü yapınız.➤ Toprak ölçümü yapınız.➤ Kaçak ölçümü yapınız.➤ Kısa devre ölçümü yapınız.➤ Kopuk ölçümü yapınız.➤ Açık devre kontrolü yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Arıza ölçümüne gitmeden önce ölçü aletinin pillerini kontrol etmelisiniz.➤ Ölçü yapılacak devrede koruma elemanı varsa çıkarmalısınız.➤ Çalışan devreler üzerinde ölçüm yapmamalısınız.➤ Transduser devrelerinde 95 ve 500 VDC Insulation ve Earth Contact konumlarında ölçü yapmalısınız.➤ Toprak devamlılığının herhangi bir nedenle sağlanmadığı durumda iletkenlerden birisini toprak olarak kabul etmelisiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak değerlendiriniz.

1. () Santral konsolunda monitörde PLO yazısı varsa abonede açık devre arızası vardır.
2. () Santral konsolu monitör ve klavyeden oluşmaktadır.
3. () Santral konsolunda görülen VOÇ hatta kaçak voltaj olup olmadığını gösterir.
4. () Kısa devre, bir devrenin iletkenlerinin (a ve b) birbirine değmesidir.
5. () İzolasyon arızası sonucunda kablonun direnci yükselir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmayı kendiniz ya da bir arkadaşınızla değerlendirerek, eksik olduğunuz konuyu ve kazanımlarınızı belirleyiniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
İzolasyon direncini ölçtünüz mü?		
Per direncini ölçtünüz mü?		
Kablo numaratajı ölçümü yaptınız mı?		
Diyafoni ölçümü yaptınız mı?		
Zayıflama ölçümü yaptınız mı?		
Toprak ölçümü yaptınız mı?		
Kaçak ölçümü yaptınız mı?		
Kısa devre ölçümü yaptınız mı?		
Kopuk ölçümü yaptınız mı?		
Açık devre kontrolü yapınız		
DÜZENLİ VE KURALLARA UYGUN ÇALIŞMA		
Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
Çalışma alanını tertipli-düzenli kullandınız mı?		
Uygun malzemeleri seçip kullandınız mı?		
Zamanı iyi kullandınız mı?		
Çalışma bittikten sonra malzemeleri düzgün şekilde yerlerine yerleştirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyetlerindeki eksikliklerinizi faaliyete tekrar dönerek, araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz. Hepsine doğru cevap verdiyseniz modül değerlendirmesi için öğretmeninize başvurabilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Yerel dağıtım şebekelerinde meydana gelebilecek kablo ve bağlantı yeri arızalarını giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlar olmalıdır:

- Türk Telekom'u ziyaret ederek oluşan arıza çeşitlerini ve bu arızaların nasıl giderildiğini öğreniniz.

3. YEREL DAĞITIM ŞEBEKESİNDE ARIZA GİDERME

3.1. Kablo Arızaları

3.1.1. İzolasyon Direnci

Değişik sebeplerden(su, saçma, zararlı hayvanlar vb.) dolayı kablonun direncinin düşmesidir. Ölçü aletiyle (DSP 965, 18C/2 bridge metrohm) kablolar ölçülerek arızalı kablo bulunur ve yenisi ile değiştirilir.

3.1.2. Per Direnci

Yukarıda saydığımız sebeplerden dolayı telefon devresinde iki tel arasındaki direnç değerinin düşmesidir. Ölçü aleti ile arızalı kablo bulunur ve yenisi ile değiştirilir. Per: İki telden oluşan kablo grubuna denir.

3.1.3. Kablo Numaratajı

Telefon şebekesinde kullanılan çoklu kabloların eki yapıldıktan sonra kabloların doğru bağlanıp bağlanmadığı ölçü aleti kontrol edilir. Yanlış bağlantı varsa düzeltilir. Buna kablo numaratajı denir.

3.1.4. Diyafoni

Telefon şebekesinde kabloların elektromanyetik etkisi ile telefon konuşmalarının birbirine karışması olayına diyafoni denir. Böyle bir arızanın meydana gelmemesi için kablolar döşenirken topraklamanın sağlam yapılması gerekir. Ayrıca kuvatları (kablo gruplarını) birbirine doğru şekilde irtibatlamak gerekir.

3.1.5. Zayıflama

Telefon şebekelerinde kullanılan kabloların zamanla ses ve çağrı akımı zayıflaması olur. Bu olaya neden olan kablo ölçü aletiyle tespit edilerek yenisiyle değiştirilir.

3.1.6. Toprak

Telefon şebekesinde kullanılan çoklu kabloların toprakla bir temasının olup olmadığını anlamak için yapılır. Böyle bir durumda toprakla temas olan kablo bozulmuşsa yenisi ile değiştirilir.

3.1.7. Kaçak

Telefon şebekelerinde kullanılan kabloların içindeki bazılarının, başka devrelerle temas edip etmediğini kontrol etmek için yapılan ölçümedir. Böyle bir durumda kablolar zarar görmüşse yenisi ile değiştirilir. Ve kabloların birbiri ile temas etmesi önlenir.

3.1.8. Kısa Devre

Telefon şebekesinde çiftli kabloların ve devrelerin kendi aralarında bir temas olup olmadığını anlamak için yapılan ölçümlerdir. Böyle bir durumda kısa devre olan kablolar kesilir. Yerine yeni kablolar konnektör ile diğer kablolarla bağlanır.

3.1.9. Açık Devre

Telefon şebekesinde, saha dolaplarında yanlış bağlama veya abone telefonunun bağlanması durumunda açık devre oluşur. Ölçü aletiyle yapılan ölçme sonucunda açık devre durumundaki kablo bulunularak arıza giderilir.

Aşağıdaki resimlerde su almış bir kabloda görülen izolasyon, diyafoni, zayıflama arızalarının nasıl giderildiği görülmektedir.



Resim 3.1: Arızalı kablo değişimi

Yukarıdaki resimde yerel kablo su almış ve yapılan ölçme sonucunda arızalı olduğu tespit edilmiştir. Bu arızalı kablo kesilmektedir. Daha sonra kesilen kablo direktten aşağıya alınmakta ve aşağıdaki resimde görüldüğü gibi yeni kablo çekilmektedir. Eski yerel kablolar sudan etkilenmekteydi. Bunu önlemek için yeni üretilen yerel kablolar yağlı olarak üretilmektedir. Bu kablolar sudan etkilenmemektedir.



Resim 3.2: Yeni kablonun hatta bağlanması



Resim 3.3: Yeni kablonun ek için hazırlanması

Yukarıda görülen kablo 200'lük kablodur. Bu kablo 50'lik gruplar halindedir. Bu 50'lik gruplar 10'lu gruplara ayrılır. Ve daha sonra konnektörle hatta irtibatı yapılır.



Resim 3.4: Kabloların konnektörle birbirine irtibatlandırılması

Kablolar birbirine tek tek konnektörle irtibatlandırılır. Bu işlem konnektör pensesi ile yapılır. İrtibatlandırma işi bittikten sonra bekt adı verilen malzeme ile kapama işlemi gerçekleştirilir. Kablonun sayısına göre kullanılacak bekt değişir. Kablo sayısı 1–50 ise A tipi bekt kullanılır. 50–100 arası ise B tipi bekt kullanılır. 100–200 arasında ise C tipi bekt kullanılır. Bu işlemde arızası giderilen kablonun sayısı 200 olduğu için C tipi bekt kullanıldı.



Resim 3.5: Ek yerinin kapanma işlemi



Resim 3.6: Yeni ek yeri

Ek yeri yenilenerek arıza giderilmiştir. Ek yerinin en son hali yukarıdaki şekilde görülmektedir.

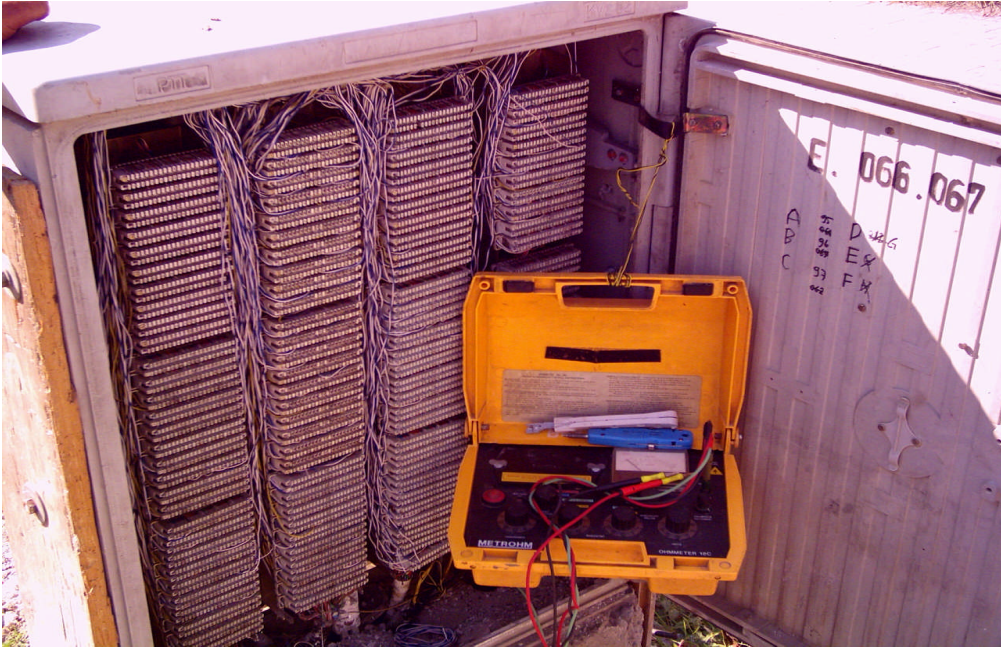
3.2. Ek Yeri Arızaları

3.2.1. Menholler

Menhollerdeki arıza sebepleri şunlardır. Nem, su, kemirgen hayvanların kabloları zarar vermesidir. Günümüzde menhollerdeki arızalar gaz ile kontrol edilmektedir. Kablolar döşendikten sonra, kablo içindeki boşluklar; basıncı, bir atmosfer basıncından daha yüksek bir gazla doldurulur. Kabloda bir çatlak veya delik meydana geldiğinde bu hava dışarı sızar. Bu dışarı sızan havanın basıncı daha fazla olduğundan içeriye nem giremez. Basıncı hava kablo içine devamlı olarak takviye edilir. Kıvrılma, kopma vb. arıza durumlarında hava basıncı düşer. Sızıntı olan yerlerde basınç en düşüktür. Bu durumda ikaz sistemi çalışarak arızalı yer tespit olunur. Bu sayede sızıntı olan yer tespit edilerek onarım yapılır.

3.2.2. Saha Dolapları

Saha dolaplarında genelde görülen arıza şudur. Modüllerin rutubetten dolayı bozulmasıdır. Bu gibi durumlarda bozulan modüller yenisi ile değiştirilerek arıza giderilir. Ayrıca saha dolabında da kablo arızaları görülebilir. Daha önce anlatıldığı gibi arızalar bulunur ve giderilir. Abonelerde oluşan arızalarda saha dolabından ölçüm yapılarak arıza yeri bulunur. Aşağıdaki resimde abonede oluşan bir arızanın saha dolabından nasıl ölçüldüğü görülmektedir.



Resim 3.7: 18 C/2 ölçü aleti ile Saha dolabından arıza tespiti

3.2.3. Bina GiriŖi Terminal Kutuları

Bina giriŖi terminal Kutularında genelde oluŖan arıza modüllerin nemden dolayı bozulmasıdır. Arızalı modül tespit edilerek yenisi ile deęiŖtirilir. Abone kutularında kısa devre, açık devre, izolasyon ve toprak arızaları görülebilir. Bu arızalar ölçü aleti ile tespit edilerek giderilir. Örneğin abonede çevir sesi yoksa ölçü aleti ile abone kutusundan ölçüm yapılır. Bunun sebepleri arasında kabloya su girmiŖ olabilir. Arızalı kablo bulunarak yenisi ile deęiŖtirilebilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Kopan kabloları değiştiriniz.➤ İzolasyon bozukluklarını gideriniz.➤ Özelliklerini yitiren kabloları değiştiriniz.➤ Ek yeri iletkenliğinde meydana gelen olumsuzlukları gideriniz.➤ Hatalı abone bağlantılarını düzeltiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kopan kabloları değiştirirken kablo renklerine dikkat ediniz.➤ İzolasyon bozukluğu olan kabloları kesinlikle değiştiriniz.➤ Özellikleri giderilen kabloların sayısı fazla tüm grubu değiştiriniz.➤ Kablo arızaları giderildikten sonra telefonun çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak değerlendiriniz.

1. () Ek yerinin kapama işlemi bekt ile yapılır.
2. () Kaçak: Telefon şebekesinde kabloların elektromanyetik etkisi ile telefon konuşmalarının birbirine karışması olayına denir.
3. () Diyafoni; Telefon şebekelerinde kullanılan kabloların iç kısımlarının, başka devrelerle temas edip etmediğini kontrol etmek için yapılan ölçmedir.
4. () Zayıflama arızası sonucunda telefon şebekelerinde kullanılan kablolarda ses ve çağrı akımı zayıflaması oluşur.
5. () Yağlı kablolar sudan etkilenmez.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmayı kendiniz ya da bir arkadaşınızla değerlendirerek, eksik olduğunuz konuyu ve kazanımlarınızı belirleyiniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
Kopan kabloları değiştirdiniz mi?		
İzolasyon bozukluklarını giderdiniz mi?		
Özelliklerini yitiren kabloları değiştirdiniz mi?		
Ek yeri iletkenliğinde meydana gelen olumsuzlukları giderdiniz mi?		
Hatalı abone bağlantılarını düzelttiniz mi?		
DÜZENLİ VE KURALLARA UYGUN ÇALIŞMA		
Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
Çalışma alanını tertipli-düzenli kullandınız mı?		
Uygun malzemeleri seçip kullandınız mı?		
Zamanı iyi kullandınız mı?		
Çalışma bittikten sonra malzemeleri düzgün şekilde yerlerine yerleştirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyetlerindeki eksikliklerinizi faaliyete tekrar dönerek, araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz. Hepsine doğru cevap verdiyseniz modül değerlendirmesi için öğretmeninize başvurabilirsiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Bu modülde kazanmış olduğunuz bilgileri aşağıda verilen soruları cevaplandırarak değerlendiriniz.

1. () Repertitör: Santral kabloları ile şebeke kablolarının irtibatlandırıldığı terminallerdir.
2. () Menhol: Prensibal ve yerel kabloların birbirine irtibatlandırılmasını sağlayan bağlantı dolabıdır.
3. () Jumper teli, repertitör ile saha dolabını birbirine bağlayan kablodur
4. () Prensibal kablo renk kodları sırasıyla; Mavi- Turuncu-Yeşil-Kahverengi-Gri'dir.
5. () Jumper telinin açık renkteki ucu terminalin A ayağına, koyu renkteki ucu B ayağına bağlanmalıdır.
6. () Saha dolabı ile abone kutusunu birbirine bağlayan kabloya prensibal kablo denir.
7. () Repertitör ile saha dolabını birbirine irtibatlandıran kabloya yerel kablo denir.
8. () Santral konsolunda monitörde PLO yazısı varsa abonede açık devre arızası vardır.
9. () Santral konsolu monitör ve klavyeden oluşmaktadır.
10. () Santral konsolunda görülen VOÇ hatta kaçak voltaj olup olmadığını gösterir.
11. () Kısa devre, bir devrenin iletkenlerinin (a ve b) birbirine değmesidir.
12. () İzolasyon arızası sonucunda kablonun direnci yükselir.
13. () Ek yerinin kapama işlemi bekt ile yapılır.
14. () Kaçak: Telefon şebekesinde kabloların elektromanyetik etkisi ile telefon konuşmalarının birbirine karışması olayına denir.
15. () Diyafoni: Telefon şebekelerinde kullanılan kabloların içindeki bazılarının, başka devrelerle temas edip etmediğini kontrol etmek için yapılan ölçmedir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
Yerel Dağıtım Şebekesi Montajı		
1. Prensibal kabloyu çektiniz mi?		
2. Saha dolabı – abone kutusu arasındaki kabloyu çektiniz mi?		
3. Yeraltı odalarında (menhol), prensibal- yerel kablolara, renk kodlarına uygun ek yaptınız mı?		
4. Havai hatlardaki ek kutularında renk kodlarına uygun ek yaptınız mı?		
5. Ek yeri izolasyonunu yaptınız mı?		
6. Kabloları renk kodlarına uygun olarak saha dolapları içindeki terminallere irtibatlandırdınız mı?		
7. Saha dolabı içindeki kapıştırma (jumper) işlemini yaptınız mı?		
8. bone kutusu içindeki terminal irtibatlandırma işlemlerini renk kodlarına göre yaptınız mı?		
Yerel Dağıtım Şebekesinde Arıza Tespiti		
1. İzolasyon direncini ölçtünüz mü?		
2. Per direncini ölçtünüz mü?		
3. Kablo numaratajı ölçümünü yaptınız mı?		
4. Diyafoni ölçümü yaptınız mı?		
5. Zayıflama ölçümü yaptınız mı?		
6. Toprak ölçümü yaptınız mı?		
7. Kaçak ölçümü yaptınız mı?		
8. Kısa devre ölçümü yaptınız mı?		
9. Kopuk ölçümü yaptınız mı?		
10. Açık devre kontrolü yaptınız mı?		
Yerel Dağıtım Şebekesinde Arıza		
1. Kopan kabloları değiştirdiniz mi?		
2. İzolasyon bozukluklarını giderdiniz mi?		
3. Özelliklerini yitiren kabloları değiştirdiniz mi?		
4. Ek yeri iletkenliğinde meydana gelen olumsuzlukları giderdiniz mi?		
5. Hatalı abone bağlantılarını düzelttiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonucunda eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız.

Modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	Y
4	D
5	D
6	Y
7	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	D
3	D
4	D
5	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	Y
4	D
5	D

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	Y
4	D
5	D
6	Y
7	Y
8	Y
9	D
10	D
11	D
12	Y
13	D
14	Y
15	Y

KAYNAKLAR

- DURU Yavuz, Hayati ŐENGÜL, Serpil NORMAN, Yaşar NORMAN, Bartec 10 T ve 10 Tm Sayısal Arıza Bulma Cihazı
- **Erişim Őebekeleri Kabul Muayene Esasları**, Ankara, 2001.
- **Erişim Őebekeleri Altyapı Tesis Tekniği**, Türk Telekom AŐ Yayınları
- **Erişim Őebekeleri Altyapı Malzemeleri Teknik Őartnamesi**, Türk Telekom AŐ Yayınları
- **Erişim Őebekeleri Kablo Tesis Tekniği**, Türk Telekom AŐ Yayınları
- **Erişim Őebekeleri Planlama ve Proje Hazırlama Esasları**, Türk Telekom AŐ Yayınları
- **Erişim Őebekeleri Standartları**, Türk Telekom AŐ Yayınları
- **Erişim Őebekeleri Aktarma ve Abone Tesis Tekniği**, Türk Telekom AŐ Yayınları
- **Erişim Őebekeleri Saha Dolabı ve Kutu Teknik Őartnameleri**, Türk Telekom AŐ Yayınları
- Megger Bridge Megger 18/C Bridge MetrOhm, Ankara, 1996.
- NORMAN Serpil, Haberleşme Kablolarında İletim
- SERTEL Cem, Naci İRİŐ, **Haberleşme Tekniği I**, Sakarya, 2002.
- Şebeke Ölçü ve Test Cihazları Kullanma El Kitabı Türk Telekom AŐ Yayınları
- Telekomünikasyonda Santral Bilgisi (Bekir Kurun), Türk Telekom AŐ Yayınları