

T. C.

FIRAT ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TRANSFORMATÖR MERKEZLERİNDEKİ KESİCİLERİN
UZAKTAN KUMANDASI**

Ümit ÇOKRAK

Tez Yöneticisi

Prof. Dr. Mustafa POYRAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ELAZIĞ, 2008

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TRANSFORMATÖR MERKEZLERİNDEKİ KESİCİLERİN UZAKTAN KUMANDASI

Ümit ÇOKRAK

Yüksek Lisans Tezi
Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu tez, tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından oy birliği /oy çokluğu ile başarılı / başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Mustafa POYRAZ

Üye: Prof. Dr. Mehmet CEBECİ

Üye: Yrd. Doç. Dr. Zafer AYDOĞMUŞ

Üye:

Üye:

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŞEKKÜR

Başta danışmanım Sayın Prof. Dr. Mustafa POYRAZ olmak üzere, çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Mehmet CEBECİ, Prof. Dr. Yakup DEMİR, Prof. Dr. Asaf VAROL ve Prof Dr. Mikail Et, Doç. Dr. Hasan ALLİ ve Arş. Gör. Murat UYAR' a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, tez çalışmam süresince yardımlarıyla her şekilde destek olan ve teşvik eden Fırat EDAŞ Bölge Müdürü Muhammet ÇOKRAK başta olmak üzere TEDAŞ Genel Müdürlüğü Sistem İşletme Daire Başkanlığından RÖA Test ve Otomasyon Müdürü Mustafa DEMİRCİ' ye, Mehmet ASLAN' a, Fırat EDAŞ İl Müdürlüğünde görevli Röle Baş Teknisyeni Kaya ASLAN' a, Sistem İşletme ve Tesis Müdürü Bülent SARNILIOĞLU' na, , yardımlarını esirgemeyen sevgili Sibel ÜNAL, Zafer ERDEM, Ahmet POLAT ve Hacer VAROL' a, Arıza Şefi Şaban ESMEZ' e teşekkürü bir borç bilirim.

Yüksek Lisans çalışmama başladığım günden bu yana çalışmama katkıda bulunan herkese sonsuz teşekkürler.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR

İÇİNDEKİLER	I
ŞEKİLLER LİSTESİ	IV
TABLolar LİSTESİ	VI
KISALTMALAR LİSTESİ	VII
ÖZET	VIII
ABSTRACT	IX

1. GİRİŞ	1
2. SİSTEMİN TANIMI	3
2.1. Giriş	3
2.2. Sistemin Yapısı	3
2.2.1. Bilgi Toplama.....	4
2.2.1.1. MC20-R tip Rölenin Genel Özellikleri.....	6
2.2.2. Veri İletim Sistemi	8
2.2.2.1. RS 232 İletişim Bağlantısı	8
2.2.2.2. RS 232 tarihi	8
2.2.2.3. RS-232'nin Avantajları	9
2.2.2.4. RS-232'nin Dezavantajları	9
2.2.2.5. RS-232 için Maksimum İletim Uzunluğu.....	9
2.2.2.6. RS-232'nin Bacak çıkışları	10
2.2.2.7. Kablo Bağlantı Örnekleri	13
2.2.2.8. RS-485 Özellikleri	15
2.2.2.9. RS-485'de Dengeli ve Dengesiz Hatlar	16
2.2.2.10. Voltaj Gereklere	16
2.2.2.11. Akım Gereklere.....	16
2.2.2.12. RS-232'nin Dönüştürülmesi	17
2.2.3. İzleme ve Kontrol Sistemi.....	21
3 SİSTEMİN ÇALIŞMASI	24
3.1. Giriş	24
3.2. MC20-R tip Rölenin Teknik Özellikleri	24

3.2.1.	Besleme	25
3.2.2.	Giriş Değerleri	25
3.2.3.	Şebeke Frekansı	26
3.2.4.	Faz Akım Girişleri	26
3.2.5.	Toprak Kaçağı Akım Girişi	27
3.2.6.	Akım Zaman Eğrileri Algoritması	27
3.2.7.	Fonksiyonlar ve Fonksiyon Ayarları.....	30
3.2.8.	Fonksiyonların Lojik Bloklaması	42
3.2.8.1.	Blokaj Çıkışı	42
3.2.8.2.	Blokaj Girişi	42
3.2.8.3.	Çıkış Röleleri	42
3.2.8.4.	Dijital Girişler	43
3.2.8.5.	Kendini Test Etme	43
3.2.8.6.	Röle Yönetimi	43
3.2.8.7.	Sinyaller	45
3.2.8.8.	Tuş Takımı	45
3.2.9.	RS 485 Seri Haberleşme Kapısı.....	45
3.2.10.	Ana Menü ve Değişkenler	47
3.2.10.1.	Gerçek Zaman Ölçümleri.....	47
3.2.10.2.	Anlık Ölçümler	48
3.2.10.3	Güç Frekansı Yalıtım Testi.....	57
3.3	MSCom 2 Programının Kullanımı	58
3.3.1	Donanım Özellikleri	58
3.3.2.	Seri Arayüz Özellikleri	58
3.3.3.	MSCom 2 Programını Kullanmaya Başlamak	59
3.3.4.	Röleye Bağlanma	59
3.3.5.	Dil Seçimi	61
3.3.6.	Verilerin Gösterimi	61
3.3.7.	Ayarların Değiştirilmesi	63
3.3.8.	Röle Ayarlarının Kaydedilmesi	64
3.3.9.	Verilerin Yazı Formatına Aktarılması.....	65
3.3.10.	Parametrelerin Yazdırılması.....	66
3.3.11.	Dosya Menüsü	67
3.3.12.	Araçlar Menüsü	67

3.3.13	MS Grafik	68
3.3.14.	Bellenim Güncellenmesi	72
3.3.15.	Ağ Senkronizasyonu	73
3.3.16.	Alarmlar için Ses Konfigürasyonu	74
3.3.17.	Röle Seçenekleri	77
3.3.18.	Yardım Menüsü.....	77
3.3.19	Modem Bağlantısı	78
3.3.20.	Röle Ayarlarının Kaydedilmesi ve Geri Yüklenmesi.....	80
3.3.21.	Osilografik Kaydın COMTREAD Dosya Formatında Alınması.....	81
4.	SONUÇLAR ve TARTIŞMA	83
KAYNAKLAR		85
ÖZGEÇMİŞ		87

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	MC20-R Röleye Akım Trafosundan Bilgi Aktarılması
Şekil 2.2	FMR Tipi Faz Koruma Rölesi
Şekil 2.3	DTE (Bilgisayar) deki erkek konnektör: (a) 25 bacaklı, (b) 9 bacaklı
Şekil 2.4	Konnektör bağlantı şekilleri
Şekil 2.5.	(a) RS-232 ile TTL ve TTL ile RS-485 arasında dönüşüm yapan devre ve (b) gerçek görüntüsü
Şekil 2.6	Moxa konverter
Şekil 2.7	Moxa konverterin sistemdeki bağlantısı
Şekil 2.8	Sistemin Kontrol Ettiği Kesicilerden Bir Görünüm
Şekil 2.9	MC20-R Tip aşırı akım ve toprak kaçağı rölesi
Şekil 2.10	MC20-R ve FMR tip rölelerden oluşan bilgi toplama sistemi
Şekil 3.1	Röle kartı üzerindeki hareketli köprüler
Şekil 3.2	Rölenin çalışmasını gösteren akış diyagramı
Şekil 3.3	Röle tuş takımı çalışmasının akış diyagramı
Şekil 3.4	Röle ön yüzü
Şekil 3.5	Rölelerden gelen sinyallerin konvertere ve bilgisayara girişi
Şekil 3.6	Standart dişi 9-pin D-sub konektörünün gösterimi
Şekil 3.7	Standart 9-pin dişi ve 9-pin erkek D-sub konektörünün bağlantısı
Şekil 3.8	İletim hattından gelen bilgilerin röleye girişi
Şekil 3.9	Normal bağlantı ve fiber optik bağlantı
Şekil 3.10	MSCom 2 programı için dil seçimi menüsünün ekran görüntüsü
Şekil 3.11	Röleye seri porttan bağlanmayı sağlayan menünün ekran görüntüsü
Şekil 3.12	Anlık ölçümler menüsünde herhangi bir veri için ekran görüntüsü
Şekil 3.13	Ağaç görünümündeki veri çubuğu için ekran görüntüsü
Şekil 3.14	Ayar değiştirme menüsü için ekran görüntüsü
Şekil 3.15	Ayarları kaydetme menüsü için ekran görüntüsü
Şekil 3.16	Ayarları kaydetme menüsü için kullanılan alternatif ekran görüntüsü
Şekil 3.17	Verilerin yazı formatına aktarılması için ekran görüntüsü
Şekil 3.18	Verilerin yazdırılması için ekran görüntüsü
Şekil 3.19	Dosya menüsü için ekran görüntüsü
Şekil 3.20	Araçlardan Grafik menüsünün seçimi için ekran görüntüsü
Şekil 3.21	Grafik menüsü kullanılarak çizilmiş bir grafik
Şekil 3.22	Belli nokta ve değerlerdeki eğrilerin eş zamanlı gösterimi

Şekil 3.23	Belli nokta ve değerlerdeki eğrilerin farklı renklerini çizdirildiği ekran görüntüsü
Şekil 3.24	Seçilen eğriye ek olarak yeni eğriler eklenmesini gösteren ekran görüntüsü
Şekil 3.25	Genel özellikler menüsünün ekran görüntüsü
Şekil 3.26	Bellenim güncellenmesiyle ilgili ekran görüntüsü
Şekil 3.27	Ayarları güncelleyen ağ senkronizasyonu menüsü için ekran görüntüsü
Şekil 3.28	Ses konfigürasyonu menüsü için ekran görüntüsü
Şekil 3.29	Ses konfigürasyonu parametrelerini güncelleme menüsü için ekran görüntüsü
Şekil 3.30	Çevrimiçi rölelerin listesini ve özelliklerini veren menü için ekran görüntüsü
Şekil 3.31	Yardım menüsü için ekran görüntüsü
Şekil 3.32	Bilgisayardan röleye kadar olan bağlantının gösterimi
Şekil 3.33	Osilografik kaydedici için ekran görüntüsü
Şekil 3.34	Kontrol Sisteminin Blok Diyagramı

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1	RS-232 seri portu için konektörlerin bacak görevleri
Tablo 2.2	DCE ve DTE birimleri tarafından üretilen sinyaller
Tablo 2.3	DB-9 konektör bacak çıkışları
Tablo 2.4	DB-25 konektör bacak çıkışları
Tablo 2.5	RS-232,423,422 ve 485 standartlarının karşılaştırılması
Tablo 2.6	RS-422B ve RS-485 Özellikleri
Tablo 2.7	Dial-up/2-Telli Leased line için Veri Hız Standartları
Tablo 2.8	Dial-up/4-Telli Leased line için Veri Hız Standartları
Tablo 3.1	MC20-R tip rölenin referans giriş değerleri
Tablo 3.2	Akım zaman eğrilerinin standartlara göre açıklamaları ve katsayı değerleri
Tablo 3.3	Akım Zaman Eğrileri IEC (TU1029 Rev.0)
Tablo 3.4	Akım Zaman Eğrileri IEEE (TU1028 Rev.0)
Tablo 3.5	AT komutları için örnekler
Tablo 3.6	Bağlantı kablosunun giriş-çıkış pinlerinin durumu

KISALTMALAR LİSTESİ

MC20-R	: Mikroişlemcili tekrar kapamalı aşırı akım ve toprak kaçağı rölesi
FMR	: Fider koruma rölesi
RS232	: Tek yön iletim sağlayan konverter
RS485	: İki yönlü iletim sağlayan konverter
IEC	: Akım zaman eğrileri standartı
IEEE	: Akım zaman eğrileri standartı
RTU	: Haberleşme protokolü
IEC870-5-103	: Haberleşme protokolü
E ² PROM	: Uzun süreli hafıza
AA	: Aşırı akım
NA	: Normalde Açık
NK	: Normalde Kapalı
OG	: Orta Gerilim
AG	: Alçak Gerilim
EIA	: Electronic Industries Association
USB	: United Serial Bus
EMI	: Electromagnetic Interference
DTE	: Veri Uçbirim Donatımı
DCE	: Veri İletişim Donatımı
ADDC	: Automatic Data Direction Control
IA	: Faz akımı
IB	: Faz akımı
IC	: Faz akımı
R.I.A	: Röle İçi Arıza
RMS	: Root Main Square

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TRANSFORMATÖR MERKEZLERİNDEKİ KESİCİLERİN UZAKTAN KUMANDASI

Ümit ÇOKRAK

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı

2008, Sayfa : 85

Bu çalışmada transformatör merkezlerindeki kesicilerin uzaktan kontrolü amacıyla bir sistem tasarlanmıştır. Bu amaçla aşırı akım ve toprak kaçağı bilgileri MC30 yardımıyla alınmış, transformatör merkezi ve kumanda merkezi arasındaki bilgi alış-verişi data hattı üzerinden yapılmıştır.

Bilgi alış-verişinde data hattına alternatif olarak GSM sistemi de kullanılmıştır. Bilgilerin röleden alınabilmesi ve röleye komut vermek suretiyle transformatör merkezindeki kesicilerin kontrolü için RS232/RS485 dönüştürücü kullanılmıştır. Gelen bilgiler, hat üzerinde modem ve bilgisayara bağlı tüm noktaların izlenebildiği bir bilgisayar ortamında değerlendirilir. Daha sonra, MsCOM 2 programı yardımıyla gerekli komutlar röleye gönderilerek transformatör merkezlerindeki kesicilerin uzaktan kontrolü gerçekleştirilir. Ayrıca ilave bir çıkış alınarak sistemin devre dışı olması durumunda ilgili birimden sorumlu yöneticinin cep telefonuna bilgi iletimi yapılması sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Trafo merkezi, Uzaktan kontrol, Kesiciler

ABSTRACT

Masters Thesis

REMOTE CONTROL OF CIRCUIT-BREAKERS AT TRANSFORMER STATIONS

Ümit ÇOKRAK

Firat University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Electrical-Electronical Engineering

2008, Page : 85

In this study, a system is designed for remote-control of circuit-breakers at transformer stations. For this purpose over-current and residual current data are obtained by MC30. Exchange of information between transformer stations and control center are made by using data line.

GSM system is also used as alternative of data line for transmission of information. RS232/RS485 converter is used for getting able to the information from role and for remote controlling of circuit-breakers in transformer stations by commanding to role. The coming information are evaluated in a computer area which all of the points the connected to computer and modem on line is monitored. Then, remote control of circuit-breakers in transformer stations is realized by sending the required commands to role with MsCOM 2 software. In addition, by getting an extra output, manager's cell phone is sent the information when the system is turned off.

Keywords: Transformer stations, Remote control, Circuit-breakers

1 GİRİŞ

Elektrik enerjisi ihtiyacı, çağımızın sanayi ve teknoloji alanındaki gelişmeleri ve artan dünya nüfusu ile orantılı olarak hızla artmaktadır. Kalkınmakta olan ülkemizde daha hızlı bir gelişme sağlanabilmesi için enerji ihtiyacının tam, zamanında ve ucuz karşılanması ve en önemlisi mevcut enerjinin en tasarruflu şekilde kullanılması büyük önem taşımaktadır. Bunun yanında enerji üretim merkezlerinin yerleşim bölgelerinden uzaklarda kurulmaları ve dağıtım merkezlerindeki trafoların konumu itibarıyla zorlu mevsim, arazi ve çalışma şartları nedeniyle ulaşılması zahmetli olması ve de zaman kaybına neden olması göz önünde bulundurulduğunda tüm bu faktörlerin üretim ile birlikte iletim ve dağıtımın da enerjinin verimlilik ve kalitesi üzerindeki etkisinin büyük olduğu ortaya çıkmıştır.

Artan elektrik enerjisi taleplerinin karşılanması için büyük yatırım maliyetlerine, ileri teknolojiye ve yetişmiş insan gücüne ihtiyaç vardır. Standartlara uygun olmayan malzemelerin kullanılmasından veya teknolojiden yeterince faydalanılmamasından doğan kayıpların bedeli, tüketici tarafından ödendiği gibi can ve mal güvenliği açısından da büyük tehlikeler doğurmaktadır.

Besleme gerilimindeki kısa veya uzun süreli değişimler sonucunda oluşan kesintiler, üretimlerini sürekli olarak arttırmak isteyen sanayicilerin büyük maddi kayıplara uğramasına neden olmaktadır. Bu tür olayların sık sık tekrarlanması sonucunda elektrik enerjisi kullanıcıları elektrik idaresinden şebekedeki güç kalitesinin iyileştirilmesini talep etmeye başlamışlardır [1].

Tüm bu ihtiyaç ve şartlar göz önünde bulundurulduğunda zaman kaybı ve mali kayıpların doğurduğu problemleri en aza indirmek ve daha sistemli ve pratik bir çalışma stratejisi belirlemek ve kaliteli bir enerji iletimi sağlamak amacı güdülmektedir. Bu bağlamda ölçülen değerlerden veri toplama ve sayısal değerlere dönüştürme yapabilen, verilerin işlenmesinden kesici açtırma ve kapamaya kadar bütünüyle sayısal olan, ölçümler ve sayısal sonuçlar alınarak arıza analizi yapılabilen bir iletim hattı modeli tasarlanmıştır.

Son teknoloji ile kurulan sistem, yazılım ve donanım olarak son derece açık olduğu için sonradan genişleyebilme ve değiştirilebilme özelliklerine sahiptir. Hatta başka sistemler de tasarlanan sisteme entegre edilebilir.

Bu sistem ile kontrol altında tutulan ve izlenen bir elektrik dağıtım sisteminin tüketiciye sağladığı en büyük kazanç; mevcut enerjinin en verimli ve en tasarruflu şekilde kullanılması, can ve mal güvenliği açısından da riskleri ortadan kaldırmasıdır [2].

Bu çalışmada gerçekleştirdiğimiz sistemin avantajları şu şekilde sıralanabilir:

- Otomatik manevralar ile arıza sonucu oluşan kesintiler, sisteme mümkün olduğunca kısa süreli yansıtılmaktadır. Bu sayede kesinti sonucunda oluşan aksaklıklar ve kayıplar en aza indirilmektedir [3]
- Kontrol edilen elektrik dağıtım hattına ait enerji parametreleri sürekli izlenebildiğinden enerji sarfıyatı kontrol altındadır.
- Sistemdeki tüm ekipmanların arıza durumları anında sistemden izlenebildiğinden arızaya zaman kaybetmeden müdahale söz konusudur.
- Sistem, insan hatalarını ortadan kaldırdığı gibi çok az sayıda bir personelle de kontrol altında tutulabilir.
- Sisteme ait parametrelerin anlık değerlerinin izlenebilmesinin yanında geçmişe dönük değerlerine de ulaşmak mümkündür. Bunları rapor halinde alabilme imkanı da mevcuttur. Böylece tüm tesisin performansı hakkında bilgi sahibi olunur ve gerekli tedbirlerin zamanında alınmasına imkan sağlar [4].

Çalışmada ikinci bölümde sistemin tanımı ve gerçekleştirilen sistemin yapısı belirtilmiştir.

Üçüncü bölümde programın çalıştırılması için kullanılan yazılım ve bu yazılımla ilgili bilgi verilmiştir.

Dördüncü bölümde sonuçlar ve sistemin daha iyi bir şekilde kullanımına yönelik geliştirilebilecek yöntem ve metotlar hakkında bilgi verilmiştir.

Beşinci bölümde çalışmada yararlanılan kaynaklar sıralanmıştır.

2 SİSTEMİN TANIMI

2.1. Giriş

İletim hatlarında oluşan arızalar ve bu arızaların neden olduğu aksaklıkların önlenmesi ve giderilmesinde insan gücü kullanılması hem maddi olarak daha fazla bir götürüye neden olduğu hem de çok fazla zaman kaybına neden olduğu göz ardı edilemeyecek bir gerçektir.

İletim hattındaki bir arızanın, o iletim hattı üzerindeki abonelere (atelye, fabrika vb.) verdiği zarar, insan gücü kullanmanın beraberinde getirdiği sıkıntı ve mesuliyet ve bu bağlamda oluşabilecek tüm problemler de göz önünde bulundurulduğunda iletim hattı arızalarını uzaktan izleyecek bir sistemin varlığına ihtiyaç duyulmuştur [5]. İletim hattındaki arızaları uzaktan izleyebilecek olan bir sistemle, arızanın nedenleri hakkında bilgi sahibi olmamıza yardımcı olabilecek ve gerekirse arızaların bir kısmının giderilmesini sağlayarak iletim hattını tekrar enerjilendirebilecek olan bir sistem modeli tasarlanmıştır.

Merkezi bir bilgisayardan izlemek suretiyle hat arızasının nedeni, zamanı, hattı açan kesicinin durumu gözlenebilerek belirli arıza durumları için sisteme tekrar enerji vermek suretiyle arızanın giderilmesi, bu çalışmada gerçekleştirdiğimiz sistem sayesinde mümkün olacaktır. Bu sayede iletim hatlarında oluşan arızalar ve bu arızaların neden olduğu aksaklıkların ve maddi kaybın azaltılması sağlanacaktır.

2.2. Sistemin Yapısı

Maddi kayıplar ve zaman kaybını azaltmayı hedefleyen sistemi üç ana başlık altında inceleyebiliriz. Bunlar, bilgi toplama, izleme ve kontrol ve veri iletimi olmak üzere üç ana kısım olarak isimlendirilmektedir.

Sistemin çalışması, transformatör merkezindeki mikroişlemcili tekrar kapamalı MC20-R tip aşırı akım ve toprak kaçağı rölesinden ve FMR tip fider koruma rölesinden alınan akım bilgileri ve gerilim bilgilerinin kullanılarak elde edilen verilerin RS232-RS485 çevirici yardımıyla lise-line modeme iletilmesi ve buradan da data hattı aracılığıyla kontrol merkezimizdeki modeme gelen bilgilerin tarafımızca okunmasına dayalıdır.

Merkezi bir bilgisayardan sistemin durumunun ve okunan bilgilerin anlık ölçümlerle görülebilmesi ve kaydedilebilmesi işlemlerini gerçekleştirmek üzere oluşturulan kısımlar, kullanılan sistem elemanları ve sistemi çalıştıracak olan program hakkında verilen genel bilgilerin bulunduğu kısımlar bilgi toplama, izleme ve kontrol ve veri iletimi olmak üzere aşağıda sıralanmış ve ilgili bölümlerde açıklanmıştır.

2.2.1. Bilgi Toplama

Sistemin çalışma durumu ve sistemdeki arızalar hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlamak üzere, iletim hattından, MC20-R tip aşırı akım ve toprak kaçağı rölesi ve FMR tip fider koruma rölesi aracılığıyla akım ve gerilim bilgilerinin alındığı kısımdır.



Şekil 2.1 MC20-R Röleye Akım Trafosundan Bilgi Aktarılması

İletim hattından bilgi almada kullandığımız elemanlardan olan FMR Tip fider yönetim rölesinin özellikleri şu şekilde sıralanabilir. :

Koruma Fonksiyonları:

50/51, 50N/51N, 67N, 27/59, 59Uo, 74, 86, I²t

- İki adet aşırı/düşük gerilim seviyesi
- Sıfır bileşen aşırı gerilim seviyesi
- Açma devresi denetimi
- Kesici kontrolü (açık/kapalı)
- Kesici arıza koruması
- Kesici enerji kesme i²t
- Olay kaydı (son 100 olay)
- Diğer rölelerle senkronizasyon
- 4 adet sinyal LEDi
- 128 x 64 noktalı grafik ekran
- IP54 koruma sınıfı
- Yönlü ve yönsüz olarak programlanabilen bağımsız üç adet aşırı akım seviyesi
- Yönlü ve yönsüz olarak programlanabilen bağımsız üç adet toprak kaçağı seviyesi
- IEC/IEEE standartlarına göre seçilebilir akım zaman eğrileri
- Tuş takımı ile veya uzaktan değiştirilebilen iki adet komple ayar programı

- Pilot hat seçiminin koordinasyonu için bloklama giriş ve çıkışı
- Modbus RTU/IEC870-5-103 haberleşme protokolleri
- Açma nedenleri ve açma anındaki değerlerle birlikte son 10 açma kaydı
- Giriş değerlerinin osiloskobik kaydı (8 kanal, 32 örnek, her biri 2 saniyelik)
- Kullanıcı tarafından programlanabilen 6 adet çıkış rölesi
- Kullanıcı tarafından programlanabilen 4 adet dijital giriş
- Ön yüzde RS232 seri haberleşme çıkışı
- Arka panelde RS485 seri haberleşme çıkışı
- Akım trafolarını otomatik kısa devre eden kızaklı dizayn

Yüksek gerilim & orta gerilim ve dağıtım iletim sistemlerinin koruması için uygun, programlanabilir akım zaman eğrili Aşırı Akım ve Toprak Kaçağı Rölesidir.



Şekil 2.2 FMR Tipi Faz Koruma Rölesi

Girişlerin primer değerlerinin gerçek zamanlı ölçümleri seri haberleşme yoluyla MS COM arayüz programından aktarılabileceği gibi sürekli olarak röle ekranında da mevcuttur. Kesicinin kontrolü röle tuş takımından yapılabileceği gibi seri haberleşme yoluyla MS COM arayüz programıyla da yapılabilir.

Ayarlar, olaylar ve osiloskobik kayıtlar uzun süreli hafızada (E²PROM) kaydedilir. Röle, otomatik ayarlı çoklu gerilim güç besleme kartı ile donatılmıştır. Aşağıda belirtilen iki tipi mevcuttur:

Tip 1: 24 110 V AC 20% - 24 125 V DC 20%

Tip 2: 80 220 V AC 20% - 90 250 V DC 20%

Otomatik test ve güç hatası fonksiyonlarının yanı sıra aşağıdaki özellikleri sağlayan test ve tanı karşılaştırma programları bulunur:

- Besleme gerilimi olduğu sürece programları ve hafıza içeriğini rutin olarak kontrol eden tanı ve fonksiyonel test.
- Normal çalışma durumunda her 15 dakikada dinamik fonksiyon testi
- Çıkış röleleri açsa da açmasa da klavye üzerinden ya da haberleşme portu üzerinden aktive edilebilir komple test

Test edilen herhangi bir dahili hata ekranda bir hata mesajıyla ve R-5 rölesinin enerjisiz bırakılmasıyla uyarı verilir.

Rölenin üç farklı uygulaması mevcuttur. Bunlar panel montajı, yüzey montajı, 19" rack montaj dır.

2.2.1.1 MC20-R tip Rölenin Genel Özellikleri

İletim hattından bilgi almada kullandığımız bir diğer eleman olan izoleli, direnç üzerinden topraklı ya da nötr üzerinden dengelenmiş enerji dağıtım sistemlerinin korunması için uygun, akım zaman eğrileri programlanabilir MC20-R Tekrar kapamalı 2 Faz - 1 Toprak Aşırı Akım Rölesinin özellikleri ise şu şekilde sıralanabilir:

- 1A veya 5 A (50/60 Hz) seçilebilen Nominal Akım Girişleri
- 3. harmonik filtreli Nötr Akım Girişi
- Akım trafosu çevirme oranının girilmesi ile primer akım değerleri üzerinden izleme
- Kesici devreye alma anındaki ani deşarj akımlarını algılama ve akım seviyesini otomatik olarak 2 katına çıkarma
- Röle iç yazılımı üzerinden ayarlanabilen NA/NK röle çıkışları
- Ön panelde Servis amaçlı Modbus RTU protokolünde RS232 seri haberleşme çıkışı
- Arka terminalde Scada amaçlı uzaktan erişime uygun IEC 870-5-103 veya Modbus-RTU protokollerinden birine ayarlanabilen RS485 seri haberleşme çıkışı

Programlanabilir MC20-R Tekrar kapamalı 2 Faz - 1 Toprak Aşırı Akım Rölesi en yüksek koruma yapıları kullanılarak üretilmesine rağmen, modüllere monte edilen elektronik bileşenler ve yarı iletken elemanlar, modüllere dokunulması sırasında meydana gelen elektrostatik deşarjdan ötürü ciddi şekilde zarar görebilir. Elektrostatik deşarjdan kaynaklanan hasar kendini hemen göstermeyebilir fakat dizayn güvenilirliği ve ürünün uzun ömürlülüğü azalmış olacaktır.

Röledeki elektronik devreler kasalarında bulunduğu sürece elektrostatik deşarja (8 kV IEC 255.22.2) karşı güvendedir; modülleri gerekli uyarılara göre çıkarmamak onları zarar görme riskine karşı korunmasız bırakır.

Bu zararı önlemek için alınan bazı önlemleri şu şekilde sıralamak mümkündür.

- Modülü yerinden çıkarmadan önce donanımla aynı elektrostatik potansiyele sahip olmak için kasaya dokunmak,
- Modülü ön panelinden, çerçeveden veya baskı devre kartının kenarından tutarak çıkarmak ve elektronik bileşenlere, devre parçalarına ve konnektörlere dokunmaktan sakınmak,
- Modülü başka birine verirken, kişinin de bizimle aynı elektrostatik potansiyele sahip olduğundan emin olmak ve hatta önlem için eş potansiyele gelme amacıyla el sıkışmak,
- Modülü kendimizle aynı potansiyele sahip, anti-statik veya iletken bir yüzeye yerleştirmek,
- Modülü muhafaza ve nakliye süresince yalıtkan bir çanta içerisinde muhafaza etmek.

Bu çalışmada kullandığımız MC20-R Tekrar kapamalı 2 Faz - 1 Toprak Aşırı Akım Rölesi, Microelettrica Scientifica firması tarafından üretilmiştir. Firmanın endüstriyel uygulamalarda kullanılmak üzere MS sekonder koruma röleleri adı altında üretilmiştir. MC ve M serisindeki en kapsamlı rölelerden biri olan programlanabilir MC20-R Tekrar kapamalı 2 Faz 1 Toprak Aşırı Akım Rölesi ana hatlarıyla incelendiğinde yüzey montajı veya 19” rack sistemleri için 19” 3U şaseye monte edilebilen ve oldukça az yer kaplayan kızıklı bir tasarım uygulamasıdır [3].

Kullanımı kolay 2x8 karakterli LCD ekrana sahiptir. Dört sinyal ledi, rölenin tüm fonksiyonlarına erişim imkânı sağlayan 4 tuş ve RS232 seri haberleşme için 9-pin soket içeren ön yüze sahiptir.

Kullanıcı tarafından programlanabilir dört adet çıkış rölesi istenildiğinde çıkış rölelerinden biri ilave G/Ç modülü için kullanılan Canbus haberleşme kapısı ile değiştirilebilir. MODbus rs485 üzerinden seri olarak yapılan endüstriyel otomasyon haberleşme protokolü olup özellikle otomasyonda elektronik kartların birbiriyle haberleşmesinde kullanılır. CANbus sistemi ise Multi-Master yani bütün Controller Area Network noktalarının veri iletebildiği ve birkaçını da eş zamanlı olarak istekte bulunabildiği veri yolu sistemidir. CANbus sistemi alıcılar arasındaki adreslemeye göre çalışır. Örneğin CANbus Network bağlı birçok modül, yapılan adreslemeyle, öncelikli mesajın iletilmesi şeklinde veri iletir.

Rölenin üç adet optik izoleli, kendinden beslemeli dijital girişi vardır ve ön paneldeki RS232 çıkışından bağımsız olarak bir RS485 haberleşme çıkışı mevcuttur.

Rölede bulunan otomatik Akım trafosu köprüleme imkânı sağlayan tümüyle kızıklı tasarımıdır.

2.2.2. Veri İletim Sistemi

Veri İletim Sistemi, OG ve AG dağıtım sistemlerinden alınan bilgilerin izleme sistemine iletilmesini sağlayan data hattıdır.

Veri iletim sistemlerinin avantajları şu şekilde sıralanabilir:

1. Kumanda özelliği artırılabilir ve otomasyon sistemi genişletilebilir,
2. Uzun süre bakım gerektirmez,
3. Hacim olarak az yer kaplar,
4. Yüksek performanslıdır,
5. Olumsuz endüstriyel ortamlarda (tozlu, sıcak, nemli, gürültülü, titreşimli, vs) çalışabilme gibi özelliklere sahiptir,
6. Kapasite artışı söz konusu olduğunda rahatlıkla genişleyebilme özelliğine sahiptir.

Sistemde transformatör merkezindeki mikroşlemcili tekrar kapamalı MC20-R tip aşırı akım ve toprak kaçağı rölesinden ve FMR tip fider koruma rölesinden alınan bilgiler RS232-RS485 çevirici yardımıyla liese-line modeme iletilir ve buradan da bilgiler data hattı aracılığıyla kontrol merkezimizdeki modeme gelir.

Röleden alınan bilgilerin izleme sistemine gelip okunmak üzere data hattına gönderilmesi için kullanılan iletişim bağlantılarından RS232 incelenecek olursa şu bilgiler elde edilir.

2.2.2.1. RS 232 İletişim Bağlantısı

Ağırlıklı olarak bilgisayar iletişiminde kullanılan RS-232, ikili verinin seri olarak aktarımında kullanılan bir standarttır [6,7]. RS-232, günümüzde test ve ölçüm takım donanımları ve bilgisayarlar arasında iletişimi sağlamakta kullanılan en eski teknolojilerden biridir [8].

2.2.2.2. RS 232 tarihi

1960 lı yılların başlarında, Elektronik Endüstri Birliği (Electronic Industries Association (EIA)) olarak bilinen standartlar komitesi, veri iletişim aygıtı için ortak arabirim standardı geliştirdi. Standard, yıllar içinde değişim geçirdi ve 1969 da üçüncü sürüm (gözden geçirme) RS-232C, bilgisayar üreticileri için tercih ettiği bir standart oldu. 1986 da dördüncü sürüm (gözden geçirme) RS-232D (EIA-232D olarak da bilinir) benimsendi. Bu yeni sürümün çoğu bölümüne, 3 adet test hattı eklendi [9,10].

1997 yılında EIA232F standardı ortaya koyuldu. Standard isminin RS-232 den EIA232F olarak değiştirilmesinin yanında bazı sinyal hatları yeniden isimlendirildi ve çeşitli yenilikler tanımlandı ve dahası zırh iletkenler bu standara dahil edildi [11,12].

2.2.2.3. RS-232'nin Avantajları

- Bilgisayarda bir veya daha fazla bulunur. Günümüzde bilgisayarlar, USB gibi arabirimleri desteklemektedir. Ama RS-232 USB'nin yapamadığı şeyleri yapar.
- Mikro denetleyicilerdeki arabirim yonga, seri portu RS-232 ye dönüştürebilir.
- Sadece üç iletkenle iki yollu bir bağlantı sağlar. Paralel bağlantı da ise sekiz adet veri hattıyla iki ve daha fazla kontrol sinyali ve birkaç da toprak hattı bulunur ve kablolama maliyeti yanında bir de konnektör sorunu vardır.

2.2.2.4. RS-232'nin Dezavantajları

- Bağlantı sonunda paralel veri ihtiyacı duyulması durumunda gelen veriyi paralel veriye dönüştürmek gerekir.
- Bilgisayarda bulunan seri portların her biri için bir kesme istek hattı tahsis edememektedir.
- Bir bağlantıda ikiden fazla cihaz bulundurulmaz.
- Genellikle bağlantı uzunluğu kısa iletimlerde, RS-232 den daha hızlı arabirimler mevcuttur.
- Çok uzun bağlantılarda farklı arabirimler gerekebilir.

2.2.2.5. RS-232 için Maksimum İletim Uzunluğu

EIA, RS-232 standardını kullanan bilgisayar sistem tasarımcıları, kendi uygulamaları için kabul edilebilir maksimum kablo uzunluğunu bilmek isterler. RS-232C standardında önerilen kablo uzunluğu 15m ve altıdır. Toplam kapasitans değerini 2500pF dan düşük tutmak şartı ile kablo uzunluğunun aşılabilmesine standart izin vermektedir [13]

Kablo uzunluğunun belirlenmesi için birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda çeşitli deneyler ile kablo uzunluğunu etkileyen sebepler irdelenmiştir.

Maksimum kablo uzunluğunun birçok parametrenin fonksiyonu olduğundan farklı test koşullarına gerek duyulmaktadır. Çok sayıda kombinasyonun ortaya çıktığı bu durumda, uçdeğerlerin ele alınmasında yarar vardır. Örneğin maksimum ve minimum kullanım (yararlanma) durumları incelenebilir.

Minimum kullanım, sadece bir kanal yarı çift yönlü olarak çalıştığında gerçekleşmekte ve izin verilebilir kablo uzunluğunu artırmaktadır.

Maksimum kullanım, tüm kanallar tam çift yönlü olarak çalıştığında ortaya çıkmakta ve izin verilebilir kablo uzunluğunu kısıtlamaktadır.

Kabloların kendi özelliklerinden başka dış faktörler de uzunluk üzerine etkilidir. Bunlardan biri, elektromanyetik girişim (EMI, Electromagnetic interference) dir. Yüksek EMI olan bir alanda işlev gören kablolar, EMI olmayan alanda işlev gören kablolarla göre daha kısa

olmasına izin verilebilir uzunluğa sahiptirler. Bundan başka, kablo uzunluğunun artması gürültü olasılığını artırır. Bu durumlar zırlı kablo kullanımını bir çok uygulamada tercih edilmesine sebep olmuş ve sadece kapasitansın kablo uzunluğunu belirleyici faktör olarak düşünülmesini ortadan kaldırmaktadır.

Maksimum kablo uzunluğunu etkileyen diğer bir dış faktör ise kablo sonlarında Veri Uçbirim Donatımı (DTE) ile Veri İletişim Donatımı (DCE) arasında oluşan toprak potansiyelleridir. Eğer fark var ise toprak çevrimi (ground loop) meydana gelir ve akım girişim gerilimini oluşturan kablo zırhında gezinir. Bu durum, maksimum izin verilebilir kablo uzunluğunu azaltır; bundan dolayı testlerde dikkate alınması gereken konulardan biridir. Kablo kapasitansı, kablo çapraz-karışması (crosstalk), sürücü ve alıcı elektroniği başlıca kablo uzunluğunu etkileyen nedenlerdir. Eğer sistem dışardan gürültü veya toprak çevrimine maruz kalıyorsa kablo uzunluğu kısaltılır. Dış gürültünün olumsuz etkisi sebebiyle zırlı kabloların RS-232 uygulamalarında kullanımı önerilir [13].

2.2.2.6. RS-232'nin Bacak çıkışları

RS-232 seri portu kullanan birçok donanım, kaynak belgeler belirli bir konnektör belirtmese de DB-25 tipi konnektör kullanmaktadır. Günümüzde birçok bilgisayar, zaman uyumsuz durumda sadece dokuz sinyale ihtiyaç duymasından dolayı D tipi DB-9 konnektör kullanmaktadır. Bunun yanında RJ-45, RJ-50 EIA/TIA 561, DE-9, Yost ve MMJ tipi konnektörlere de rastlanmaktadır. Tablo 2.1'de bu konnektörlerin bacak görevleri verilmiştir.

Sinyal		DB-25	DE-9	EIA561	Yost	Rj-50	MMJ	RJ-45
Ortak Toprak	G	7	5	4	4,5	6	3,4	4,5
İletilen Veri (Data)	TD	2	3	6	3	8	2	3
Alınan Veri (Data)	RD	3	2	5	6	9	5	6
Veri Terminali Hazır	DTR	20	4	3	2	7	1	2
Veri Düzeneği Hazır	DSR	6	6	1	7	5	6	7
Veri Gönderme İsteği	RTS	4	7	8	1	4	-	1
Veri Gönderilen Hat Açık	CTS	5	8	7	8	3	-	8
Veri Taşıyıcısı	DCD	8	1	2	7	10	-	-
Çevrim Göstergesi	RI	22	9	1	-	2	-	-

Tablo 2.1 RS-232 seri portu için konnektörlerin bacak görevleri

Yukarıdaki tabloda RS-232 seri portunda kullanılan konnektörlerin bacak görevleri gösterilmiştir.

Yukarıda verilen sinyallerden TD, DTR ve RTS bilgisayar gibi bir DTE birimi tarafından üretilir. RD, DSR, CTS, DCD ve RI ise modem gibi bir DCE birimi tarafından üretilir.

Bu durumu aşağıdaki tablo ile özetleyebiliriz.

<u>DTE</u>		<u>DCE</u>
TD	→	TD
RD	←	RD
RTS	→	RTS
CTS	←	CTS
DSR	←	DSR
DCD	←	DCD
DTR	→	DTR
RI	←	RI

Tablo 2.2 DCE ve DTE birimleri tarafından üretilen sinyaller

Yaygın olan konnektör türlerinden DB-25 ve DB-9 ait bacak çıkışları ve görevleri aşağıdaki şekil ve tablolar ile verilmiştir [17].



Şekil 2.3 DTE (Bilgisayar) deki erkek konnektör: (a) 25 bacaklı, (b) 9 bacaklı

Bacak No.	Sinyal fonksiyonu	Bacak No.	Sinyal fonksiyonu
1	Veri Taşıyıcı	6	Veri Düzeneği Hazır
2	Alınan Veri	7	Veri Gönderme İsteği
3	Gönderilen Veri	8	Veri Gönderilen Açık
4	Veri Terminali Hazır	9	Çevrim Göstergesi
5	Sinyal Toprak		

Tablo 2.3 DB-9 konnektör bacak çıkışları

Bacak No	Sinyal İsmi	Sinyal fonksiyonu	Bacak No	Sinyal İsmi	Sinyal fonksiyonu
1	----	Koruyucu Toprak	14	SBA	2. İletilen Veri
2	TXD	Gönderilen Veri	15	DB	DCE eleman zamanlayıcı
3	RXD	Alınan Veri	16	SBB	2. Alınan veri
4	RTS	Veri Gönderme İsteği	17	DD	Alınan eleman zamanlayıcı
5	CTS	Veri Gönderilen Hat Açık	18	----	Atanmamış
6	DSR	Veri Düzeneği Hazır	19	SCA	2. Veri Gönderme İsteği
7	GND	Sinyal Toprak	20	DTR	Veri Terminali Hazır
8	CD	Taşıyıcı Sinyalin Algılanması	21	CG	Sinyal Nitelik Algılayıcı
9	----	+ Gerilim	22	RI	Çevrim Algılayıcı
10	----	- Gerilim	23	CH/CI	Veri İşaret değeri Algılayıcı
11	----	-----	24	DA	DTE eleman zamanlayıcı
12	SCF	2.hat algılayıcı	25	----	Atanmamış
13	SCB	2. Veri Gönderilen Hat Açık	---	----	-----

Tablo 2.4 DB-25 konnektör bacak çıkışları

RS-232 den farklı olarak veri iletimde kullanılan farklı özelliklere sahip standartlar mevcuttur. Bunlardan RS-423, RS-422 ve RS-485 standartlarının özellikleri Tablo 5’de özetlenmiştir [14-17].

Özellikler	RS-232	RS-423	RS-422	RS-485
Çalışma kipi	Tek Sonlanmalı	Tek Sonlanmalı	Dengeli	Dengeli
Maksimum Sürücü Sayısı	1	1	1	32
Maksimum Alıcı Sayısı	1	10	10	32
Kablo boyu (feet)	50	4000	4000	4000
Maksimum Data Oranı	20kb/s	100kb/s	10Mb/s	10Mb/s
Maksimum Sürücü Çıkış Gerilimi	+/-25V	+/-6V	-0.25V--+6V	-7V--+12V
Sürücü Çıkış Sinyal Seviyesi (Yük Minimum)	+/-5V--15V	+/-3.6V	+/-2.0V	+/-1.5V
Sürücü Çıkış Sinyal Seviyesi (Yüksüzlük Maksimum)	+/-25V	+/-6V	+/-6V	+/-6V
Sürücü Yük Direnci (Ohm)	3k-6k	>=450	100	54
Yüksek Empedans Durumunda Maksimum Sürücü Akımı (Güç açık)	Uygulanabilir değil	Uygulanabilir değil	Uygulanabilir değil	+/-100uA
Yüksek Empedans Durumunda Maksimum Sürücü Akımı (Güç kapalı)	+/-6mA--+/-2V	+/-100uA	+/-100uA	+/-100uA
Yetişme Hızı (Maksimum)	30V/uS	Ayarlanabilir	Uygulanabilir değil	Uygulanabilir değil
Alıcı Gerilim Aralığı	+/-15V	+/-12V	-10V--+10V	-7V--12V
Alıcı Hassasiyeti	+/-3V	+/-200mV	+/-200mV	+/-200mV
Giriş Direnci (Ohm)	3k--7k	4k min.	4k min.	>=12k

Tablo 2.5 RS-232,423,422 ve 485 standartlarının karşılaştırılması

2.2.2.7. Kablo Bağlantı Örnekleri

Çok sayıda kablo bağlantı şekli vardır. Bu bölümde yaygın olarak kullanılan kablo bağlantı türleri anlatılacaktır [16,17].

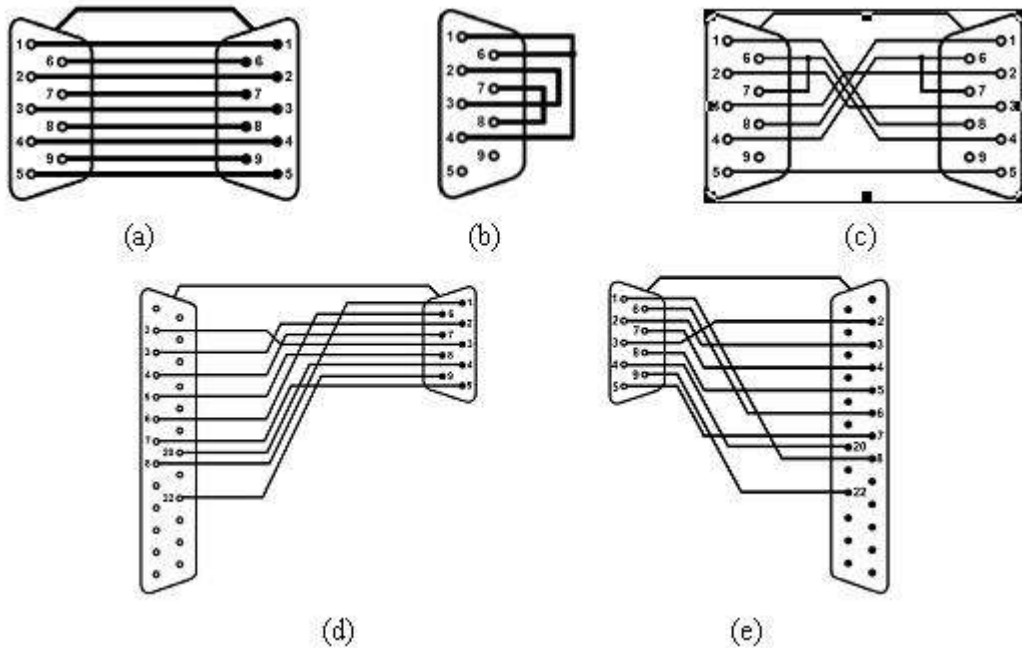
a. DB-9 doğrudan uzantılı bağlantı:Tüm 9 bacak ve zırh doğrudan DB-9 dişi konnektörden DB-9 erkek konnektöre bağlanmıştır. Karşıya geçme (crossover) veya kendi içine bağlantı yoktur. Bu tür kablolar modemler, yazıcılar veya bilgisayarın seri portunu kullanan DB-9 konnektöre sahip cihazlarda kullanılır [17]. Bu tür kablo bağlantısı mesafeyi artırmak için uzatma kablosu olarak hizmet ederler. Şekil 2.4 a' da bağlantı şekli verilmiştir.

b. DB-9 geri döngü konnektör bağlantı: Geri döngü konnektörü, genellikle kablolu ve göndericiye tekrar aynı sinyalin gönderilmesi için içten kablolu bir konnektör dür. Bu DB-9 dişi konnektörü bilgisayar gibi DTE aygıtına bağlanır. Geri döngü konnektörü, bilgisayar seri portunun düzgün çalıştığını doğrulamak için kullanılır [17]. Bir kere doğrulandıktan sonra konnektör çıkarılarak, planlanan çalışma bağlantısı yapılır. Şekil 2.4 b' de bağlantı şekli verilmiştir.

c. DB-9 kukla modem kablo bağlantı: İki DTE (örneğin iki bilgisayar) aygıtının birbirine bağlanmak istendiğinde, dişi-dişi kablolar kullanılır. RS-232 zamanuyumsuz iletişimlerde aşağıdaki bağlantı kullanılır. Eğer zaman uyumlu iletişim isteniliyorsa, kukla modem zaman sinyalleri için bağlantılara ihtiyaç duyar ve DB-25 konnektör kullanmak gerekir [17]. Şekil 2.4 c'de bağlantı şekli verilmiştir.

d. DB-25 den DB-9 çevirici bağlantı: DB-25 DTE tarafındaki sinyaller, doğrudan DTE aygıtı için DB-9 atamasına eşlenebilir [17]. Bu tür bir uyarlama, bilgisayar arkasında bulunan 25 pinli COM konnektörünün 9 pinli seri bağlantılı fare veya modem gibi DCE aygıtı ile eşleştirmede kullanılır. Şekil 2.4d' de bağlantı şekli verilmiştir.

e. DB-9 dan DB-25 çevirici bağlantı: DB-9 DTE tarafındaki sinyaller, doğrudan DTE aygıtı için DB-25 ataması ile eşleştirilebilirler. Bu tür bir uyarlama, 9 pinli COM konnektörünün bilgisayar arkasında bulunan 25 pinli modem gibi seri DCE aygıtı ile eşleştirmede kullanılır [17]. Şekil 2.4 e'de bağlantı şekli verilmiştir.



Şekil 2.4 Konnektör bağlantı şekilleri

Röleden alınan bilgilerin izleme sistemine gelip okunmak üzere data hattına gönderilmesi için kullanılan iletişim bağlantılarından RS232 ile birlikte kullandığımız RS485 portunun özellikleri incelendiğinde elde edilecek olan bilgiler “RS-485 özellikleri” kısmında verilmiştir.

2.2.2.8. RS-485 Özellikleri

RS485, standartta TIA/EIA-485 olarak geçer. RS232’ye göre çeşitli avantajları vardır.

- Maliyeti düşüktür. Sürücüler ve alıcıları pahalı değildir. +5V ya da daha düşük güç kaynağıyla çalışırlar. Böyle bir kaynakla, farksal çıkışlarda gereken minimum 1.5V’luk farkı üretebilirler. RS-232’nin $\pm 5V$ ’luk minimum çıkışı, $\pm$ gerilimli bir güç kaynağını ya da bunları türeten daha pahalı bir arabirim yongası gerektirir.
- Ağ Kapasitesi. İki cihazla sınırlı olmayışı RS-485’nin çok sayıda sürücüsü ve alıcısı olmasını sağlar. Yüksek empedanslı sürücülerle bir RS-485 256 düğümlü olabilir.
- RS232 de link uzunluğu 50-100 feet iken RS485 de bu uzunluk 4000 feet’ e kadar çıkabilmektedir.
- Süratlidir. Saniyede 10 Megabit hız mümkündür. Bit hızı kablo boyu ile ilişkilidir. Tablo3.2’de RS485 in özelliklerine ve benzer özellikteki bir arabirime yer verilmiştir. RS422 bir sürücü ve bir ön alıcıyla sınırlıdır. Ancak farksal giriş gerilimi çok daha büyüktür.
- Seri arabirimleme kullanılması yanında RS-485, farksal SCSI gibi hızlı paralel arabirimlemede de kullanılabilir.

Özellik	RS-422B	RS-485
İletim Modu	Dengeli	Dengeli
Kablo Boyu (feet)	4000	4000
Kablo Boyu (10 Mbps)(feet)	50	50
Max.Data Oranı (bits/sec)	10 M	10 M
Fark Çıkış Voltajı (min V)	± 2	± 1.5
Fark Çıkış Voltajı (max V)	± 10	± 6
Alıcı Hassasiyeti (Volt)	± 0.2	± 0.2
Sürücü Yük Direnci (min Ohm)	100	60
Maksimum Sürücü Sayısı	1	32 Unit
Maksimum Alıcı Sayısı	10	32 Unit

Tablo 2.6 RS-422B ve RS-485 Özellikleri

2.2.2.9. RS-485’de Dengeli ve Dengesiz Hatlar

RS-485’nin uzun mesafelere transfer yapabilmesinin ardında dengeli hatları kullanması yatar. Her bir sinyal için bir çift tel gerekir. Bir teldeki voltaj, diğer teldeki tamamlayıcısıyla, negatif voltajla, aynı büyüklüktedir. Alıcı, voltajlar arasındaki farka tepki verir. Dengeli hatların avantajlarının başında yüksek gürültü bağışıklıkları gelir. Bu transferin bir diğer adı farksal iletimdir [16].

RS-232 dengesiz, ya da tek-uçlu, hatlarla çalışır. Burada alıcı, sinyal voltajıyla ortak toprak hattı arasındaki farka tepki verir. Dengesiz bir arabiriminde çok sayıda toprak hattı olabilir. Ancak bunların hepsi bir noktadan bağlanırlar.

RS-485 A ve B şeklinde bir farksal çift belirlemektedir. Sürücüdeki TTL yüksek- lojik giriş A hattının B den daha fazla pozitif olmasına yol açarken, TTL düşük lojik giriş B hattının A’dan daha pozitif olmasına yol açar. Alıcıda ise, A girişi B girişinden daha pozitifse TTL çıkışı lojik-yüksek, B girişi A girişinden daha pozitifse TTL çıkışı lojik- düşük olur.

Alıcı toprağına referans olarak, her bir girişin -7 V ile +12 V arasında olması gerekir. Bu durum sürücüyle alıcı arasında toprak potansiyelindeki farklara imkan verir. Maksimum farksal giriş (VA-VB) $\pm 6V$ ’den daha büyük olmamalıdır.

2.2.2.10. Voltaj Gereklere

RS-485, 5 V güç kaynağıyla çalışır. Bununla birlikte sürücü ve alıcılardaki lojik düzeyler 5 V TTL ya da CMOS lojik voltajlar değildirler. Geçerli bir çıkış için A ve B çıkışları arasındaki fark en az 1.5 V olmalıdır.

RS-485 standardı lojik 1’i B>A; lojik 0’ı A>B olarak tanımlamaktadır. Bu tanımlarla RS-485 arabirim yongaları tersindirici olurlar. Çünkü yonganın RS-485 tarafındaki B>A TTL tarafındaki lojik düşüğe, ve A>B de TTL tarafındaki Lojik yükseğe karşılık gelir. Aslında, tüm düğümlerin bir konvansiyon üzerinde uzlaşmaları halinde polaritenin bir önemi yoktur.

2.2.2.11. Akım Gereklere

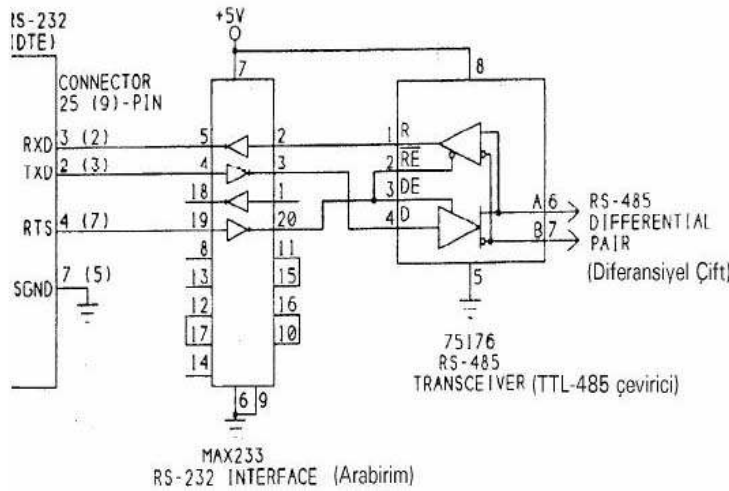
RS-485 linkteki toplam akım, linkteki komponentlerin empedanslarına bağlıdır. Bu komponentler sürücüler, kablolar, alıcılar ve sonlandırma elemanlarıdır. Sürücüdeki bir düşük çıkış empedansı ve düşük empedanslı bir kablo, anahtarlamanın hızlı olmasına imkan verirken, alıcısında mümkün en geniş sinyali görmesini sağlar. Alıcıdaki yüksek empedans, linkteki akımı azaltarak bataryanın (varsa) ömrünü uzatır.

Sonlandırma elemanları, kullanılmaları halinde, linkteki akım miktarı üzerinde en büyük etkiyi yapan komponentlerdir. Bir çok RS-485 linkte, linkin her iki ucunda da 120 ohm dirençler yer alır. Bunların paralel bileşimi 60 ohm'dur. Sonlandırmalar, lojik yüksek çıkışlı bir sürücüden, lojik düşük çıkışlı bir sürücüye doğru dirençli bir yol oluşturmalar. Kısa ve yavaş linklerde sonlandırmalardan tamamıyla kurtulmak mümkündür. Böylece büyük bir güç tasarrufu sağlanır.

Eğer sonlandırma yoksa seri dirençler toplamındaki en büyük etki alıcıların giriş empedanslarından kaynaklanır. Toplam giriş empedansı faal alıcıların sayısına ve bunların giriş empedansına bağlıdır.

2.2.2.12. RS-232'nin Dönüştürülmesi

RS-232'nin yaygınlığı nedeniyle, mevcut RS-485 linklerin çoğu RS-232'nin dönüştürülmesiyle kurulmuş linklerdir. PC'de bulunan boştaki bir RS-232 portun harici bir konvertörün eklenmesiyle RS-485'e çevrilmesi, bir RS-485 kart satın almaya ve kurmaya kıyasla daha ucuz bir yöntemdir. Öte yandan bazı mikro kontrolör kartlarında kurulu bir RS-232 bulunur. Böyle durumlarda bile RS-232'yi kaldırıp mikro kontrolörün port bacaklarına bir RS-485 bağlamak, meseleyi halletmektedir. Konvertör modüllerine ulaşmak oldukça kolaydır. Bu akla gelebilecek kolay yöntemlerden biridir.



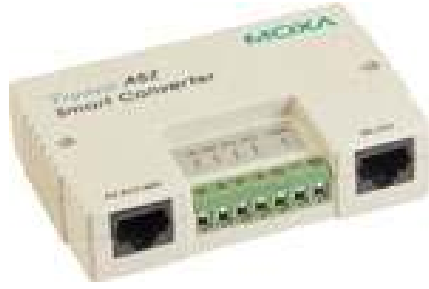
(a)



(b)

Şekil 2.5. (a) RS-232 ile TTL ve TTL ile RS-485 arasında dönüşüm yapan devre ve (b) gerçek görüntüsü

Bu çalışmamızda kullandığımız çevirici A52/53 RS-232 sinyallerini RS422-485'e dönüştüren ve çift yönlü çalışan Moxa marka akıllı bir çeviricidir.



Şekil 2.6 Moxa converter

RS-232 ile RS-422/485 arasındaki çevrimler birebir çift yönlü yapılırken, RS-485 modunda 1.2 km içerisinde multidrop olarak 32 cihaza kadar kontrol olanağı sağlar. 2 telli half-duplex RS-485 kontrolünü kolaylaştırmak için, akıllı Automatic Data Direction Control (ADDC) yazılımı A52/53 içerisinde gömülü olarak gelir. Bu yazılım sayesinde baud ayarına gerek kalmaz ve bu özellik RS-485 yazılım programlamasını kolaylaştırır. Dolayısıyla uygulamalarda veri alış-verişi kolayca sağlanırken ekstra bir koda ihtiyaç duyulmaz. Ek olarak manuel ayarlardan kurtarır ve zaman kazandırır.

Endüstriyel bir ortamda yüksek güvenilirliğe olan talebi karşılamak için RS-422/485 sinyalleri için TVS koruması sağlar. A52/53 modellerinde 25KV ESD, ayrıca A53 modelinde ek olarak RS-422/485 sinyallerinin tüm uçlarında 2KV optik izolasyon koruması vardır.



Şekil 2.7 Moxa converterin sistemdeki bağlantısı

Moxa Transio A52/53 çeviricinin özelliklerini kısaca şu şekilde sıralayabiliriz:

- ADDC sayesinde RS-485 için baud ayarına gerek kalmaz.
- RS-485 veri kontrol modları : Otomatik (ADDC) veya RTS
- RS-422 CTS, RTS sinyallerini hardware flow control olarak destekler.
- Güç ve sinyal durumları için LED göstergeleri (TxD,RxD,RTS,CTS)
- Tüm RS-422/485 sinyallere TVS koruması
- Dalga koruma, 25 KV ESD
- 2 KV izolasyon koruma (A53 modelinde)
- RS-422/485 için 120 ohm'luk sonlandırma direnci

İletim hattından rölelerle alınan bilgilerin data hattına verilmek üzere RS 232/485 konverterden geçmesinden sonra geldiği yer olan U-336S leased-line modemin özelliklerini ise aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

LCD Göstergeli Profesyonel 33.6Kbps hızlı Veri/Fax Modemi

ZyXEL' in U-336S modemi yüksek hızlıdır ve endüstri koşullarına uygundur. Menülerle yönetilebilen göstergesi sayesinde uzaktaki kullanıcıları ve şirket ağını birbirine bağlar. U-336S yüksek hızının yanı sıra geniş bir kullanıcı kitlesine hitap eden birçok farklı özelliklere sahiptir. Büyük şirket ağlarının yöneticileri tarafından ihtiyaç duyulan işletim ve güvenlik ile ilgili pek çok özelliği destekler.

Uyumluluk ve Hız

- Yüksek Hız V.34bis'den 33.6Kbps'e kadar
- 460.8Kbps'e varan Seri DTE Hızı
- Veri Sıkıştırma: V.42bis ve MNP5
- Hata Düzeltme: V.42 Selective Reject ve MNP3/4 Asenkron ve Senkron İletişim ile
- DOS, Windows 3.x/95/NT, Unix, Novell, Mac, IBM AS400/RS6000, ve işletim sistemleri ile uyumludur.

Akıllı Özellikler

- Caller ID Display
- Distinctive Ring Detection
- Extended Distinctive Ring (EDR)
- Automatic Data/Fax Detection
- Auto Speed Fall Back/Fall Forward
- Auto Call-back with Password Protection
- Dial Backup for Leased line operation
- Adjustable Transmitting Level

- On-line Line Condition Monitoring
- Flash EPROM, firmware yüksetmelerini kolaylaştırır.

Fax Özelliği

- V.17 G3 Fax Gönderme ve Alma (14.4Kbps)
- V.29 (7.2Kbps'den 9.6Kbps'e kadar)
- V.27ter (2.4Kbps'den 4.8Kbps'e kadar)
- EIA Class 1,2, ve 2.0 Komutları

V.34bis (2.4Kbps to 33.6Kbps*)	V.23 (1200/75bps)
V.34 (2.4Kbps to 28.8Kbps)	V.22bis (2.4Kbps)
ZyXEL 19.2Kbps	V.22/Bell 212A (1.2Kbps)
ZyXEL 16.8Kbps	V.21/Bell 103 (300bps)
V.32bis (7.2Kbps to 14.4Kbps)	V.26bis (half duplex 2.4Kbps)
V.32 (4.8Kbps to 9.6Kbps)	

Tablo 2.7 Dial-up/2-Telli Leased line için Veri Hız Standartları

V.34 (2.4Kbps to 28.8Kbps)	V.33 (12Kbps to 14.4Kbps)
V.29 (4.8Kbps to 9.6Kbps)	V.27bis (2.4Kbps to 4.8Kbps)

Tablo 2.8 Dial-up/4-Telli Leased line için Veri Hız Standartları

Teknik Özellikler

- Komutlar: Basic AT, Extended AT, V.25bis Autodial
- İşletim Modları: Auto-dial/Auto Answer, Originate/Answer
- Flow Control: Hardware CTS/RTS, Software XON/XOFF
- Asenkron Veri Hızı: 300 to 460.8Kbps (Autobaud)
- Senkron Veri Hızı: Uzaktaki modem'in hızına bağlıdır (max 28.8Kbps)
- Line Çeşitleri: 2-Telli Dial-Up Line, 2/4 Telli Leased Line
- Durum Göstergesi: LCD Panel and 10 LED Lights
- Diagnosticler: Remote Digital Loopback, Line Condition Reporting, Okuma/Yazma, Uzaktan Düzenleme

Fiziksel Arayüzler

- Hat Bağlantıları: RJ-11 ve RJ-45
- Telefon Bağlantısı: RJ-11
- Güç: 100~230VAC
- İlaveler: RJ-11 Kablo, RJ-45 Kablo, AC Güç Adaptörü

2.2.3. İzleme ve Kontrol Sistemi

Data hattından gelen bilgilerin okunmasını sağlayan bir modem ve bu sisteme bağlı tüm noktaların izlenebildiği bir bilgisayardan oluşmaktadır. Bilgisayarda, enerji dağıtım sistemine izlenebilirlik, rapor alma gibi özellikler kazandıran özel bir yazılım çalışır [3]. Bu yazılımın genel adı MS COM röle arayüz programıdır.

İzleme ve Kontrol Sistemi, OG ve AG dağıtım sistemlerini merkez bilgisayardan izlemek, arıza bilgilerini izlemek, kesicinin konumunu görmek, çeşitli arıza koşullarında açılmış olan kesicinin açma sebebini görmek için kurulmuştur.

İzleme sistemi ile aşağıdaki bilgiler görülebilmektedir:

1. Akımın anlık değerleri
2. Gerilimin anlık değerleri
3. Aşırı akım bilgisi
4. Toprak kaçağı bilgisi
5. Akım trafosu oranları
6. Gerilim trafosu oranları
7. Aktif güç bilgileri
8. Reaktif güç bilgileri
9. Güç katsayısı
10. Sistemi açan arıza akımının değeri
11. Arıza nedeniyle sistemin açıldığı saati
12. Sistemdeki kesici motorunun durumu (kurulu-boş)
13. Sistemi açan arıza akımlarının osilografik diyagramları

Ayrıca izleme sisteminden elde ettiğimiz bilgileri kaydetme, belli bir kapasitede saklama ve çıktıların görmek için yazdırma donanımı mevcuttur.

Merkezde bulunan bilgisayardan izlenen sistemde arıza anında kesicinin uzaktan kontrolü de yine aynı merkezden yapılır. Arıza anında açılan kesicinin merkezdeki bilgisayardan görülmesiyle sisteme ayarlanan süre sonunda MC20 R tekrar kapamalı mikroişlemcili röle ile açık olan kesici tekrar kapatılarak hattın enerjilenmesinin

ardından, eğer arıza anlık bir arızıysa ve herhangi bir çalışma ekibinin müdahalesini gerektirmiyorsa sistem çalışmasına devam eder. Eğer arıza devam ediyorsa kesici hattı tekrar açar. Şekil 2.8 de görülen kesici, akım trafolarından alınan bilgilerin ışığında rölelerle kontrol edilmektedir.



Şekil 2.8 Sistemin Kontrol Ettiği kesicilerden Bir Görünüm

Kesicinin hattı açmasına anlık arızaların sonucunda hattı tekrar ilettime açmamızı sağlayan mikroişlemcili tekrar kapamalı MC20-R tip aşırı akım ve toprak kaçağı rölesinin teknik özellikleri ise aşağıdaki gibidir:

- Haberleşme konsantratörü
- Hafıza genişletme
- Haberleşme protokol konvertörü
- Fiber optik veya RS 485 çıkış ile seri haberleşme olanağı
- Lokal RS 232 portu



Şekil 2.9 MC20-R Tip aşırı akım ve toprak kaçağı rölesi

Özellikler:

- Mikro işlemcili MS koruma röleleri için arıza kaydı
- 100 adete kadar tarihli olay ve 5 osiloskobik veri kaydı
- Gerçek zaman saati
- Fiber optik arabirim aracılığıyla telekontrol sistemiyle haberleşme
- IEC 870-5 standartına uyumlu haberleşme protokolü
- MS koruma rölelerinin uzaktan kumandasına uygunluk (ölçülen değerlerin okunması, koruma statüleri ve ayar parametrelerinin yazılması)
- Lokal olarak bilgi okuma için ön panelde seri port (Yazılım, win95/98/NT4.0+SP3 ile çalışan Lap-top PC lere uyumludur.)
- Geniş besleme aralığı

Yüzey montajına ve ya 19" rack kabin montajına uygundur.

Veri iletim sisteminden izleme sistemine gelen bilgilerden kesicinin sistemi hangi koşullarda açtığını görür ve kesicinin sistemi açma sebebine göre gerekli müdahalenin yapılmasını ve kesicinin kapatılmasını sağlar. Mikroişlemcili tekrar kapamalı MC20-R tip aşırı akım ve toprak kaçağı rölesi bunun için kullanılmıştır.



Şekil 2.10 MC20-R ve FMR tip rölelerden oluşan bilgi toplama sistemi

Mikroişlemcili tekrar kapamalı MC20-R tip aşırı akım ve toprak kaçağı rölesi hakkında kapsamlı bilgi ile birlikte, sistemi izleme ve sistemin durumuyla ilgili düzenli olarak rapor alma ve kaydetme imkanı veren ve aynı zamanda kullandığımız mikroişlemcili tekrar kapamalı MC20-R tip rölenin tekrar kapatma özelliğini kullanmamızı sağlayan MS COM 2 arayüz programıyla ilgili geniş bilgi bir sonraki bölümde verilecektir.

3 SİSTEMİN ÇALIŞMASI

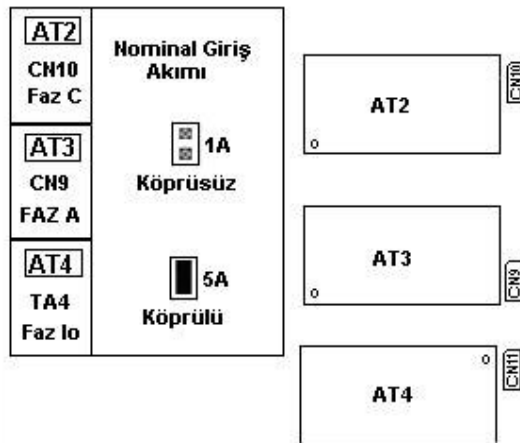
3.1. Giriş

Merkezde bulunan bilgisayardan izlenen sistemde arıza anında sistemi açan kesicinin uzaktan kontrol etmemizi sağlayan mikroişlemcili tekrar kapamalı MC20-R tip aşırı akım ve toprak kaçağı rölesi ile ilgili geniş bilgi ve devamında da bu röleyi kullanmamızı sağlayan arayüz programı ile ilgili bilgiler bu bölümde yer almaktadır.

3.2. MC20-R tip Rölenin Teknik Özellikleri

Programlanabilir MC20-R Tekrar kapamalı 2 Faz - 1 Toprak Aşırı Akım Rölesinin teknik özelliklerini ise şu şekilde sıralayabiliriz:

- Üç adet aşırı akım seviyesi
- Üç adet toprak kaçağı seviyesi
- Programlanabilir IEC ve IEEE akım zaman eğrileri
- Pilot hat seçimi koordinasyonu için fonksiyon blokaj giriş ve çıkışları
- Kesici arıza koruması
- Analizli arıza sayıcısı ile kesici bakım planı
- Kesici pozisyonu izleme (Açık / Kapalı)
- Kesici Kontrolü (Aç / Kapa)
- Zaman etiketli 20 olay kaydı
- Osiloskobik dalga şekli kaydı ile arıza analizi
- 16 karakterli (2x8) LCD Türkçe ekran
- Akım trafosunu kısa devre eden kızaklı dizayn



Şekil 3.1 Röle kartı üzerindeki hareketli köprüler

2 tip besleme çeşidi vardır:

Tip 1: 24-110V AC (±20%) - 24-125V DC (±20%)

Tip 2: 80-220V AC (±20%) - 90-250V DC (±20%)

Giriş akımları 3 akım trafosu ile beslenmiştir. Bunlardan ikisi faz akım ölçümü, biri toprak kaçağı sıfır bileşen akım ölçümüdür. Aşağıdaki şekilden de görüldüğü gibi akım girişleri 1 veya 5A olabilir, 1A veya 5A seçimi Röle kartı üzerinde bulunan hareketli köprülerle (jumper) yapılır.

Akım girişlerinin ölçüm aralığı her biri için ayrı:

Faz Akımları : (0.1- 40) In

Nötr Akımı : (0.01-10) On

3.2.1 Besleme

Yardımcı besleme kendinden korumalı tamamen izole edilmiş dahili bir modül tarafından sağlanır. İki besleme aralığı opsiyonu mevcuttur:

$$\begin{array}{ll} \text{a) } \left\{ \begin{array}{l} 24V(-20\%)/110V(+15\%)a.c. \\ 24V(-20\%)/125V(+15\%)d.c. \end{array} \right. & \text{b) } \left\{ \begin{array}{l} 80V(-20\%)/220V(+15\%)a.c. \\ 90V(-20\%)/250V(+15\%)d.c. \end{array} \right. \end{array}$$

Röleye enerji vermeden önce besleme geriliminin geçerli limitlerde olduğu kontrol edilmelidir.

3.2.2 Giriş Değerleri

Aşağıdaki tabloda rölenin referans giriş değerleri belirtilmiştir.

Ekran	Açıklama	Ayar Aralığı	Adım	Birim
I1 100 A	Faz akım trafosunun primer akım değeri	1 – 9999	1	A
I2 1 A	Faz akım trafosunun sekonder akım değeri	1 – 5	1/5	A
I ₀₁ 100 A	Toprak kaçağı akımını tespit eden toroidal akım trafosunun primer akım değeri	1 – 9999	1	A
I ₀₂ 100 A	Toprak kaçağı akımını tespit eden toroidal akım trafosunun sekonder akım değeri	1 – 5	1/5	A
I _n 100 A	Rölenin primer akım referansı	1 – 9999	1	A
Frek 50 Hz	Nominal sistem frekansı	50 - 60	10	Hz

Tablo 3.1 MC20-R tip rölenin referans giriş değerleri

3.2.3 Şebeke Frekansı (Frek)

Röle 50 Hz. Veya 60 Hz. Sistemlerin her ikisinde de çalışabilir. Nominal şebeke frekansı “Frek” hangi frekansta çalışılacaksa ona göre ayarlanmalıdır. Türkiye için şebeke frekansı değeri 50 Hz. dir.

3.2.4 Faz Akım Girişleri

Röle, giriş Akım Trafolarının primerinden akan “ IA ”, “ IB ”, “ IC ” faz akımlarının r.m.s. değerlerini doğrudan gösterir ve tüm ölçümelerini bu değere bağlar.

Rölenin herhangi bir Akım Trafosu ile uyumlu çalışmasını sağlamak için, röle ayarlarını programlarken, faz Akım Trafosunun primer akımına “ I1 ” değeri girilir. Sadece faz A ve C akımları ölçülür, B fazı akımı ise diğer iki faz akımının vektörel toplamıdır.

Algoritma, üç-faz akımları ile sıfır bileşen akımı arasındaki iyi bilinen vektörel ilişkiden kaynaklanan aşağıdaki çıkarımlara dayanır.

Herhangi bir durumda, yani akımların dengeli veya dengesiz olmasını ya da dalga formunun sinusoidal olup olmadığını göz ardı etmeksizin aşağıdaki eşitlik daima doğrudur:

$$\overline{I_A} + \overline{I_B} + \overline{I_C} + \overline{I_0} = 0$$

Toprak kaçağı olmadığı durumda yani $I_0 = 0$ olduğu durumda

$$\overline{I_A} + \overline{I_B} + \overline{I_C} = 0 \Rightarrow \overline{I_B} = -(\overline{I_A} + \overline{I_C})$$

olur.

Toprak kaçağı koruma elemanı birbirinden bağımsız olarak ya 3 faz akım trafosunun rezidüel bağlantısından ya da toroidal akım trafosu’ndan ölçülen Artık (rezidüel) akım ile elde edilir.

Eğer herhangi bir toprak kaçağı yaşanmışsa ($I_0 \neq 0$) toprak kaçağı koruma elemanı faz akım ölçüm elemanlarından bağımsız olarak açar. Eğer toprak kaçağı olmazsa ($I_0 = 0$), akım dengesi ve sinusoidal dalga formundan bağımsız olarak ikinci denklem geçerli olur.

Üçüncü faz akımı gerçek zamanda, diğer iki faz akımlarının vektörel toplamı olarak hesaplanır.

Arızalar Sırasında:

- a) Toprak Kaçağına Tek Faz : Rezidüel akım doğrudan ölçüldüğünden, toprak kaçağı elemanı açar.
- b) İki Faz Arıza : Her durumda doğrudan ölçülen akımlardan birini içerdiğinden, röle doğru olarak açar.
- c) Toprak Kaçağına Çift Faz : A+B gibi

d) Üç Faz Arıza : Her durumda iki faz direk ölçüldüğünden üç akımda doğru ölçülür.

3.2.5 Toprak Kaçağı Akım Girişi

Faz Akımlarında olduğu gibi, Akım Trafolarının Primerinden akan Artık (rezidüel) akım sıfır bileşeninin r.m.s değerini ekranında doğrudan gösterir.

Eğer Toprak Kaçağı Elemanının girişi 3 faz akım trafolarının rezidüel bağlantısıyla elde edilmişse, I_0 1 değişkeni I_1 ile aynı değere ayarlanır.

Eğer toprak kaçağı elemanının girişi ayrı bir toroid tipi akım trafosu veya farklı bir akım trafosu ile bağlanmışsa, I_0 1 değeri bu akım trafosunun nominal primer akım değeri olacaktır ve bu değer normalde I_1 değerinden farklıdır.

3.2.6 Akım Zaman Eğrileri Algoritması

Akım zaman eğrileri genellikle aşağıdaki denklemle hesaplanır:

$$t(I) = \left[\frac{A}{\left(\frac{I}{I_s} \right)^a - 1} \right] \cdot K \cdot T_s \cdot t_r$$

$t(I)$: Giriş akımı I ya eşitken ani açma zaman gecikmesi.

I : Üç giriş akımının maksimumu.

I_s : Minimum çekme seviyesi ayarı.

K : $\left(\frac{A}{10^a - 1} \right)^{-1}$

T_s : Zaman gecikmesi ayarı $\frac{I}{I_s} = 10$ olduğunda $t(I) = T_s$

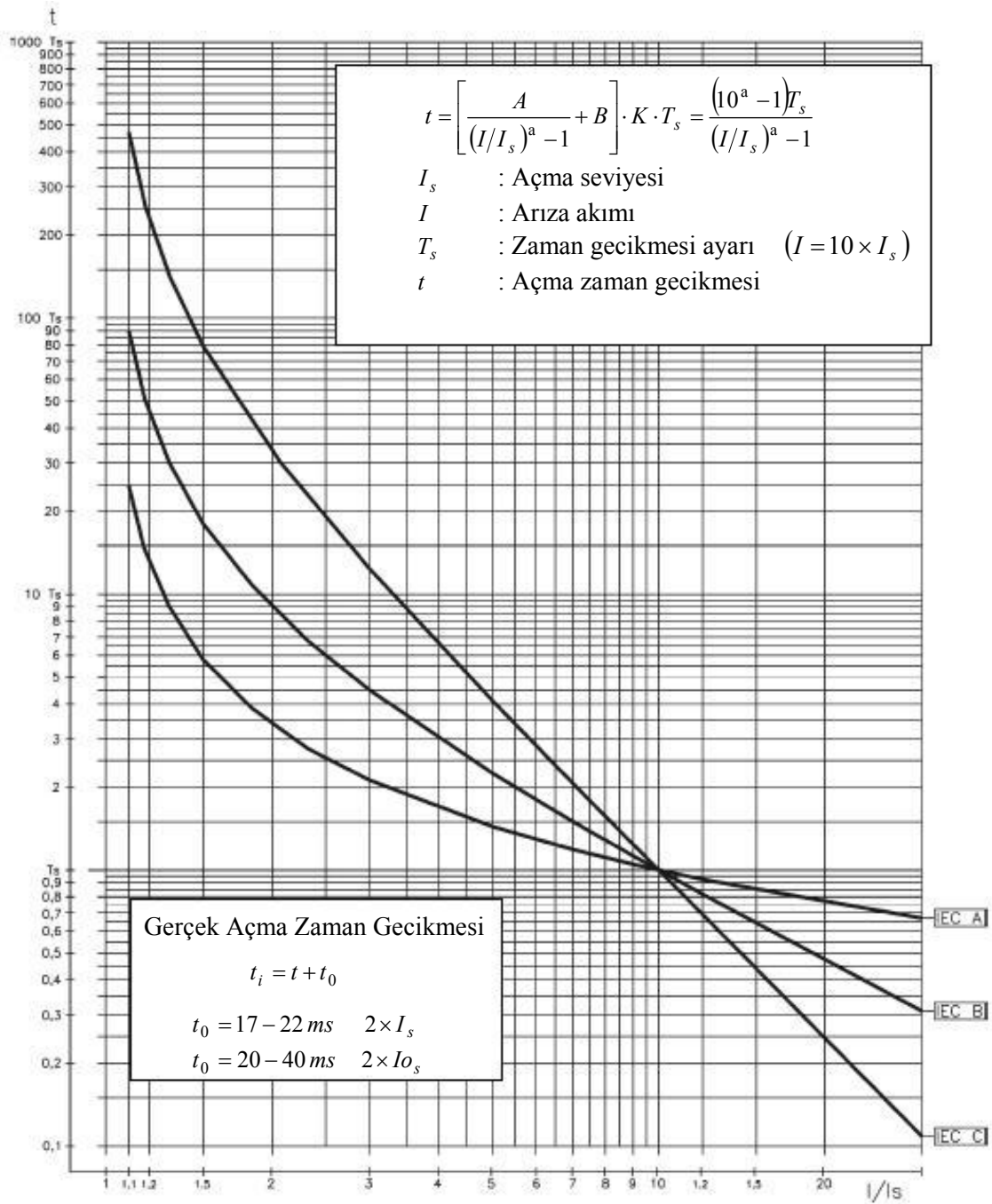
t_r : Çıkış rölelerinin çekme anında çalışma zamanı

A ve a parametreleri farklı akım zaman eğrileri için farklı değerlere sahiptir.

Eğri Adı	Eğri Tanımı	A	B	a
IEC A Ters	A	0.14	0	0.02
IEC B Çok Ters	B	13.5	0	1
IEC C Aşırı Ters	C	80	0	2
IEEE Orta Ters	MI	0.0104	0.0226	0.02
IEEE Az Ters	SI	0.00342	0.00262	0.02
IEEE Çok Ters	VI	3.88	0.0963	2
IEEE Ters	I	5.95	0.18	2
IEEE Aşırı Ters	EI	5.67	0.0352	2

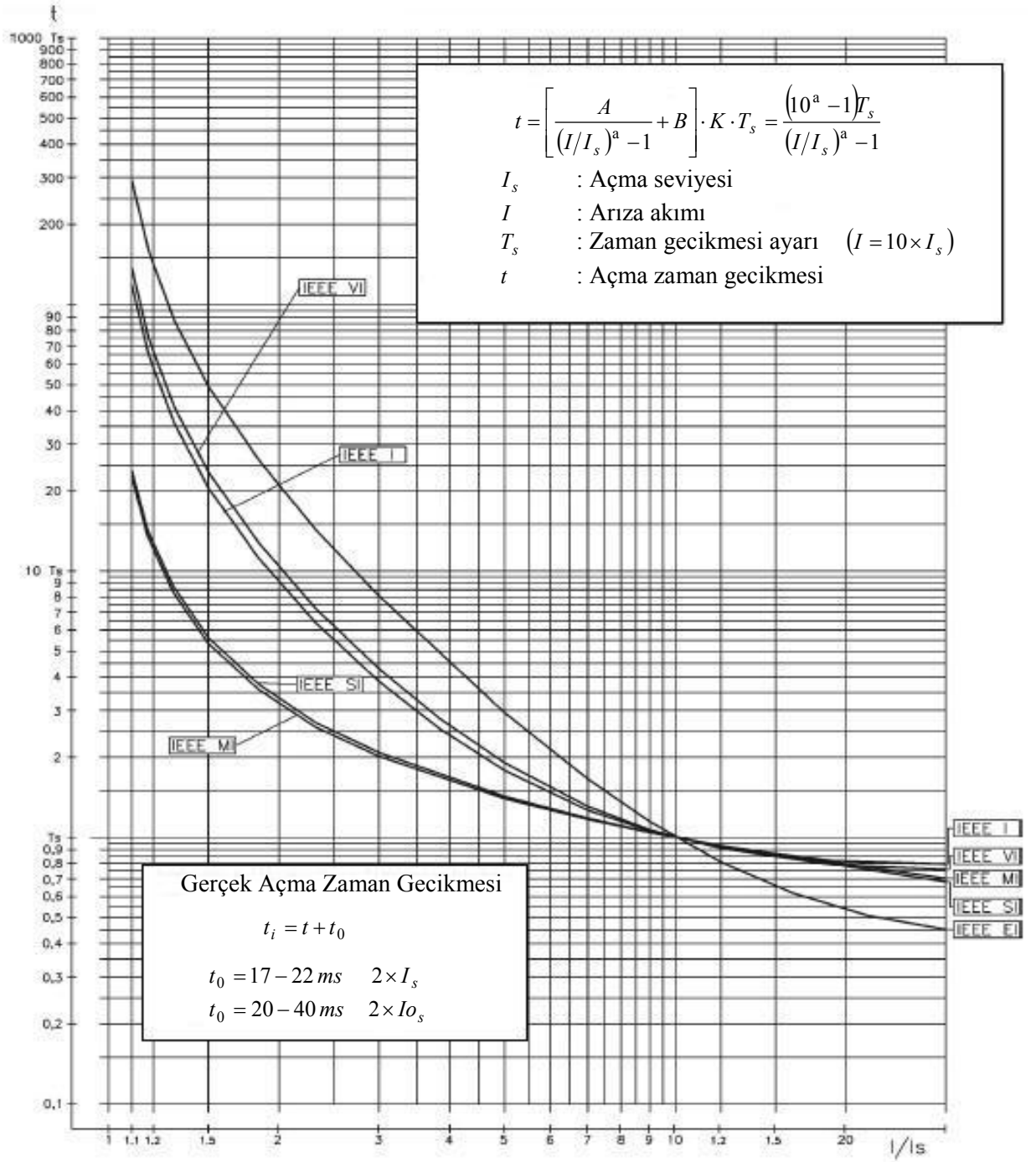
Tablo 3.2 Akım zaman eğrilerinin standartlara göre açıklamaları ve katsayı değerleri

Faz elemanları için maksimum ölçü akımı $40 \times I_n$, nötr elemanı için ise $10 \times O_n$ dır.



Eğri Tipi	A	B	K	a
IEC A	0.14	0	0.336632	0.02
IEC B	13.5	0	0.666667	1
IEC C	80	0	1.2375	2

Tablo 3.3 Akım Zaman Eğrileri IEC (TU1029 Rev.0)



Eğri Tipi	A	B	K	a
MI = IEEE Orta Ters	0.0104	0.0226	4.110608	0.02
SI = IEEE Az Ters	0.00342	0.00262	13.30009	0.02
VI = IEEE Çok Ters	3.88	0.0963	7.380514	2
I = IEEE Ters	5.95	0.18	4.164914	2
EI = IEEE Aşırı Ters	5.67	0.0352	10.814	2

Tablo 3.4 Akım Zaman Eğrileri IEEE (TU1028 Rev.0)

3.2.7 Fonksiyonlar ve Fonksiyon Ayarları

I>(1F50) : Birinci Aşırı Akım Koruma Seviyesi

Fonksiyon	→	Aktif		[Pasif / Aktif]
Secenek	→	AZE	A	[D / A / B / C / I / VI / EI / MI / SI]
	→	BG	Pasif	[Pasif / Aktif]
	→	Osi	Aktif	[Pasif / Aktif]
	→	Tk1	Hayır	[Hayır / Evet]
	→	Tk2	Hayır	[Hayır / Evet]
	→	Tk3	Hayır	[Hayır / Evet]
	→	Tk4	Hayır	[Hayır / Evet]
AçmaSevi	→	I>	0.10	In (0.10 – 4.00) adım 0.01 In
ZamanGec	→	tI>	0.05	S (0.05 – 60.00) adım 0.01 s

Fonksiyon : Eğer pasif olursa fonksiyon işlevsiz olacağından aktif seçilmelidir.

AZE : Akım zaman eğrisi

D : Bağımsız zaman sabiti

A : IEC A ters

B : IEC B çok ters

C : IEC C aşırı ters

MI : IEEE normal ters

VI : IEEE çok ters

I : IEEE ters

EI : IEEE aşırı ters

SI : IEEE az ters

BG : Dijital giriş ile kontrol edilen blokaj giriş fonksiyonu

Osi : Osi fonksiyonu (Aktif) seçeneği ile kullanılıyorsa osiloskobik dalga şekli yakalayıcısını tetikleyen fonksiyondur.

Tk1 : (1F50) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise ilk tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk2 : (1F50) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise ikinci tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise ikinci tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk3 : (1F50) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise üçüncü tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise üçüncü tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk4 : (1F50) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise dördüncü tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise dördüncü tekrar kapamayı başlatmaz.

I > : Minimum faz akımı çekme seviyesini gösteren fonksiyondur ve $4 \times I_n$ ile sınırlıdır.

tI > : Açma zaman gecikmesi fonksiyonu.

I>>(2F51) : İkinci Aşırı Akım Koruma Seviyesi

Fonksiyon	→	Aktif		[Pasif / Aktif]
Secenek	→ BG	Pasif		[Pasif / Aktif]
	→ 2xI	Pasif		[Pasif / Aktif]
	→ Osi	Aktif		[Pasif / Aktif]
	→ Tk1	Hayır		[Hayır / Evet]
	→ Tk2	Hayır		[Hayır / Evet]
	→ Tk3	Hayır		[Hayır / Evet]
	→ Tk4	Hayır		[Hayır / Evet]
AçmaSevi	→ I>>	0.50	In	(0.50 – 40.00) adım 0.01 In
ZamanGec	→ tI>>	0.05	s	(0.05 – 60.00) adım 0.01 s
	→ t2xI	0.02	s	(0.02 – 9.99) adım 0.01 s

Fonksiyon : Eğer pasif olursa fonksiyon işlevsiz olacağından aktif seçilmelidir.

BG : Dijital giriş ile kontrol edilen blokaj giriş fonksiyonu

Osi : Osi fonksiyonu (Aktif) seçeneği ile kullanılıyorsa osiloskobik dalga şekli yakalayıcısını tetikleyen fonksiyondur.

Tk1 : (2F51) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise ilk tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk2 : (2F51) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise ikinci tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise ikinci tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk3 : (2F51) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise üçüncü tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise üçüncü tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk4 : (2F51) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise dördüncü tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise dördüncü tekrar kapamayı başlatmaz.

I > : Minimum faz akımı çekme seviyesini gösteren fonksiyondur ve $40 \times I_n$ ile sınırlıdır.

tI > : Açma zaman gecikmesi fonksiyonu.

t2xI > : Açma zaman gecikmesi fonksiyonu.

IH(3F51) : Üçüncü Aşırı Akım Koruma Seviyesi

Fonksiyon	→	Pasif	[Pasif / Aktif]
Secenek	→ BG	Pasif	[Pasif / Aktif]
	→ 2xI	Pasif	[Pasif / Aktif]
	→ Osi	Pasif	[Pasif / Aktif]
	→ Tk1	Hayır	[Hayır / Evet]
	→ Tk2	Hayır	[Hayır / Evet]
	→ Tk3	Hayır	[Hayır / Evet]
	→ Tk4	Hayır	[Hayır / Evet]
AçmaSevi	→ IH	0.50	In (0.50 – 40.00) adım 0.01 In
ZamanGec	→ tIH	0.05	s (0.05 – 60.00) adım 0.01 s
	→ t2xI	0.02	s (0.02 – 9.99) adım 0.01 s

Fonksiyon : Eğer pasif olursa fonksiyon işlevsiz olacağından aktif seçilmelidir.

BG : Dijital giriş ile kontrol edilen blokaj giriş fonksiyonu

2xI : Ani deşarj akımında eşik değerlerinin otomatik olarak iki kat yükseltilmesi

Osi : Osi fonksiyonu (Aktif) seçeneği ile kullanılıyorsa osiloskobik dalga şekli yakalayıcısını tetikleyen fonksiyondur.

Tk1 : (3F51) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise ilk tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk2 : (3F51) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise ikinci tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise ikinci tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk3 : (3F51) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise üçüncü tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise üçüncü tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk4 : (3F51) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise dördüncü tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise dördüncü tekrar kapamayı başlatmaz.

I_H > : Minimum faz akımı çekme seviyesini gösteren fonksiyondur ve $40 \times I_n$ ile sınırlıdır.

tIH > : Açma zaman gecikmesi fonksiyonu.

t2XI > : Açma zaman gecikmesi fonksiyonu.

Bazı faz aşırı akım fonksiyonlarında kuvvetli ani deşarj akımı tespit edildiğinde açma seviyesi I_s 'i otomatik olarak iki katına çıkarmak mümkündür. Devre, kesici kapandığında (yani giriş akımı sıfırdan, ölçülebilen minimum değere yükseltildiğinde) akım 60 ms den kısa bir zamanda I_n nominal değerinin 1,5 katına kadar çıkar. Ayarlı minimum I_s çekme seviyesi dinamik olarak ikiye katlanır ve bu değeri giriş akımı, nominal değerin 1,25 katının altına ininceye kadar veya $t2XI$ zaman ayarı geçinceye kadar korur.

Bu fonksiyon, transformatör veya kapasitör gibi reaktif yüklerin anahtarlanması sırasında, ani veya kısa zaman gecikmeli aşırı akım elemanlarının yanlış açılmasını önlemek için kullanılır.

$I_o > (1F50N)$: Birinci Toprak Kaçağı Koruma Seviyesi

Fonksiyon	→	Aktif	[Pasif / Aktif]
Secenek	→ AZE	D	[D / A / B / C / I / VI / EI / MI / SI]
	→ BG	Pasif	[Pasif / Aktif]
	→ Osi	Aktif	[Pasif / Aktif]
	→ Tk1	Hayır	[Hayır / Evet]
	→ Tk2	Hayır	[Hayır / Evet]
	→ Tk3	Hayır	[Hayır / Evet]
	→ Tk4	Hayır	[Hayır / Evet]
AçmaSevi	→ Io>	0.01	Ion (0.01 – 4.00) adım 0.01 Ion
ZamanGec	→ tIo>	0.05	s (0.05 – 60.00) adım 0.01 s

Fonksiyon : Eğer pasif olursa fonksiyon işlevsiz olacağından aktif seçilmelidir.

AZE : Akım zaman eğrisi

D : Bağımsız zaman sabiti

A : IEC A ters

B : IEC B çok ters
C : IEC C aşırı ters
MI : IEEE normal ters
VI : IEEE çok ters
I : IEEE ters
EI : IEEE aşırı ters
SI : IEEE az ters

BG : Dijital giriş ile kontrol edilen blokaj giriş fonksiyonu

Osi : Osi fonksiyonu (Aktif) seçeneği ile kullanılıyorsa osiloskobik dalga şekli yakalayıcısını tetikleyen fonksiyondur.

Tk1 : (1F50N) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise ilk tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk2 : (1F50N) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise ikinci tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise ikinci tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk3 : (1F50N) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise üçüncü tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise üçüncü tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk4 : (1F50N) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise dördüncü tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise dördüncü tekrar kapamayı başlatmaz.

$I_0 >$: Minimum sıfır bileşen rezidüel akım çekme seviyesi

$tI_0 >$: Açma zaman gecikmesi fonksiyonu.

$I_0 >> (2F51N)$: İkinci Toprak Kaçağı Koruma Seviyesi

Fonksiyon	→	Aktif	[Pasif / Aktif]
Secenek	→	BG	Pasif [Pasif / Aktif]
	→	Osi	Aktif [Pasif / Aktif]
	→	Tk1	Hayır [Hayır / Evet]
	→	Tk2	Hayır [Hayır / Evet]
	→	Tk3	Hayır [Hayır / Evet]
	→	Tk4	Hayır [Hayır / Evet]
AçmaSevi	→	$I_0 >>$	0.01 Ion (0.01 – 9.99) adım 0.01 Ion
ZamanGec	→	$tI_0 >>$	0.05 s (0.05 – 60.00) adım 0.01 s

Fonksiyon : Eğer pasif olursa fonksiyon işlevsiz olacağından aktif seçilmelidir.

BG : Dijital giriş ile kontrol edilen blokaj giriş fonksiyonu

Osi : Osi fonksiyonu (Aktif) seçeneği ile kullanılıyorsa osiloskobik dalga şekli yakalayıcısını tetikleyen fonksiyondur.

Tk1 : (2F51N) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise ilk tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk2 : (2F51N) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise ikinci tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise ikinci tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk3 : (2F51N) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise üçüncü tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise üçüncü tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk4 : (2F51N) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise dördüncü tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise dördüncü tekrar kapamayı başlatmaz.

$I_0 >>$: Minimum sıfır bileşen rezidüel akım çekme seviyesi

$tI_0 >>$: Açma zaman gecikmesi fonksiyonu.

$I_0H(3F51N)$: Üçüncü Toprak Kaçağı Koruma Seviyesi

Fonksiyon	→		Pasif	[Pasif / Aktif]
Secenek	→	<i>BG</i>	Pasif	[Pasif / Aktif]
	→	<i>Osi</i>	Pasif	[Pasif / Aktif]
	→	<i>Tk1</i>	Hayır	[Hayır / Evet]
	→	<i>Tk2</i>	Hayır	[Hayır / Evet]
	→	<i>Tk3</i>	Hayır	[Hayır / Evet]
	→	<i>Tk4</i>	Hayır	[Hayır / Evet]
AçmaSevi	→	<i>IoH</i>	0.01	Ion (0.01 – 9.99) adım 0.01 Ion
ZamanGec	→	<i>tIoH</i>	0.05	s (0.05 – 60.00) adım 0.01 s

Fonksiyon : Eğer pasif olursa fonksiyon işlevsiz olacağından aktif seçilmelidir.

BG : Dijital giriş ile kontrol edilen blokaj giriş fonksiyonu

Osi : Osi fonksiyonu (Aktif) seçeneği ile kullanılıyorsa osiloskobik dalga şekli yakalayıcısını tetikleyen fonksiyondur.

Tk1 : (3F51N) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise ilk tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk2 : (3F51N) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise ikinci tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise ikinci tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk3 : (3F51N) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise üçüncü tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise üçüncü tekrar kapamayı başlatmaz.

Tk4 : (3F51N) fonksiyonunun sistemi açması durumunda bu fonksiyon eğer (Evet) seçeneği aktif ise dördüncü tekrar kapamayı başlatır. Eğer fonksiyon (Hayır) seçeneği aktif olarak kullanılıyor ise dördüncü tekrar kapamayı başlatmaz.

$I_0H >>$: Minimum sıfır bileşen rezidüel akım çekme seviyesi

$tI_0H >>$: Açma zaman gecikmesi fonksiyonu.

BF(F51BF) : Kesici Arıza Koruması

Fonksiyon	→	Aktif	[Pasif / Aktif]
Secenek	→	AcR	Röle1 – Röle2 – Röle3 – Röle4
AçmaSevi	→	Değer Yok	Bu özelliğe atanmış bir Değer Yok
ZamanGec	→	tBF	0.2 s (0.05 – 0.75) adım 0.01 s

Fonksiyon : Eğer pasif olursa fonksiyon işlevsiz olacağından aktif seçilmelidir.

AcR : Devre kesiciye açma komutu için çıkış rölesi programlanmıştır.

tBF : Açma zaman gecikmesi

Programlanan AcR rölesinin çekmesinin tBF zamanı kadar ardından ölçülen akım hala %5

I_n 'in üzerindeyse BF fonksiyonu ile ilişkilendirilen çıkış rölesi çalıştırılır. (AcR' den farklı bir röle)

R.I.A. : Röle İç Arızası

Fonksiyon	→	Değer Yok	Bu özelliğe atanmış bir Değer Yok
Secenek	→	Fnk	[Açmasın / Açsın]
AçmaSevi	→	Değer Yok	Bu özelliğe atanmış bir Değer Yok
ZamanGec	→	Değer Yok	Bu özelliğe atanmış bir Değer Yok

Fnk : “Fnk” değişkeni diğer koruma fonksiyonlarında da olduğu gibi eğer “Açsın” seçeneği aktif ise çıkış rölelerinin açmasını ya da “Açmasın” seçeneği aktif ise “R.I.A” sinyal LED’ inin çalıştırılmasını sağlayacak şekilde programlanabilir.

T.K. : Tekrar Kapama Fonksiyonu

Fonksiyon	→	Pasif	[Pasif / Aktif]
Secenek	→	TkN	1 [1 / 2 / 3 / 4]
AçmaSevi	→	Değer yok	Bu fonksiyona atanmış bir değer yok
ZamanGec	→	tTk0	5 S (0.10 – 300) adım 0.1 s
	→	tTk1	2 S (0.10 – 300) adım 0.1 s
	→	tTk2	4 S (0.10 – 300) adım 0.1 s
	→	tTk3	6 S (0.10 – 300) adım 0.1 s
	→	tTk4	8 S (0.10 – 300) adım 0.1 s

Fonksiyon : Eğer pasif olursa fonksiyon işlevsiz olacağından aktif seçilmelidir.

TkN : Kilitlemek için tekrar kapama hamlesi miktarı

tTk0 : Başarılı bir tekrar kapamadan sonraki sıfırlama (döngü) zamanı

tTk1 : İlk tekrar kapama hamlesinin tekrar kapama süresi

tTk2 : İkinci tekrar kapama hamlesinin tekrar kapama süresi

tTk3 : Üçüncü tekrar kapama hamlesinin tekrar kapama süresi
tTk4 : Dördüncü tekrar kapama hamlesinin tekrar kapama süresi

Kesicinin durumu, kesicinin normalde açık kontağı üzerinden alınır ve rölenin dijital girişi ile röle tarafından tespit edilir. Kesici her kapandığında, manuel ya da otomatik olarak, döngü zamanı *tTk0* başlatılır.

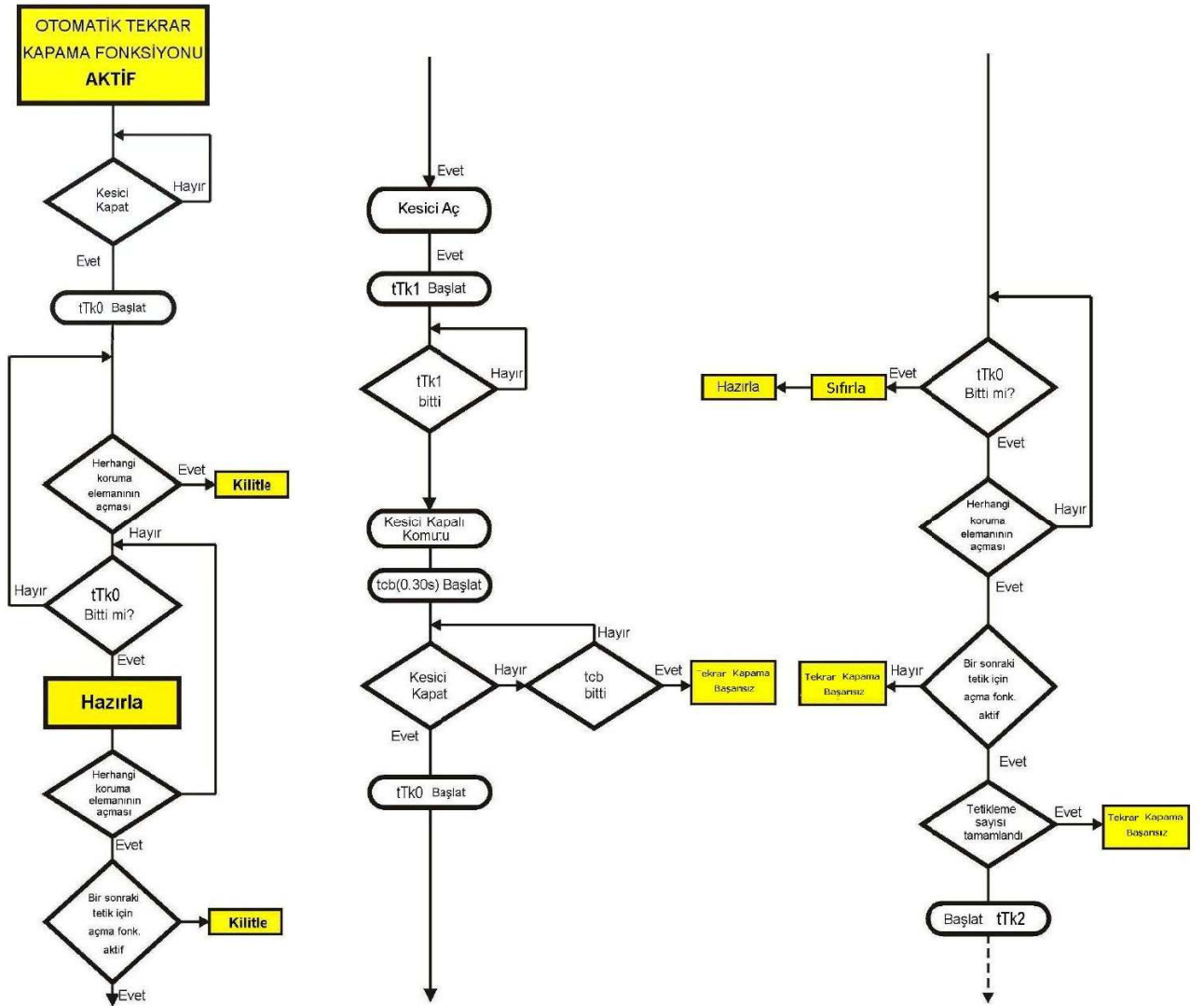
Herhangi bir koruma fonksiyonuyla başlatılan kesicinin manuel olarak kapatılmasından sonraki *tTk0* süresince, *tTk0* zaman fonksiyonu durdurulur. Eğer koruma elemanı açmadan önce sıfırlanmışsa, *tTk0* zaman fonksiyonu yeniden başlatılır. Eğer koruma elemanı açma zaman gecikmesi sonrası açarsa otomatik tekrar kapama fonksiyonu bloklanır. İlk Otomatik Tekrar Kapama hamlesi, bu hamleyi kontrol etmek üzere programlanmış koruma fonksiyonunun (*I>*, *I>>*, ... gibi), kesiciyi açtırmak üzere tetiklemesi ile *tTk0* zamanı sonrasında başlatılır. Kesicinin manuel olarak kapatılması veya bir sonraki tekrar kapama hamlesini kontrol etmek üzere bir koruma fonksiyonunun programlanmaması durumunda, ilgili hamle otomatik tekrar kapamanın kilitleme durumunu aktive eder.

Kilitleme durumunun çözülmesi kesicinin manuel olarak kapatılması ile gerçekleşir. Sonraki otomatik tekrar kapama hamleleri, bu hamleyi kontrol etmek üzere programlanmış koruma fonksiyonunun kesiciyi açtırmak üzere tetiklemesi ile “*tTk0*” süresi boyunca başlatılır.

Her hangi bir koruma fonksiyonunun bir sonraki tekrar kapamaya programlanmış olması durumunda *tTk0* işlevi süresince (zaman gecikmesi boyunca) *tTk0* zaman fonksiyonu işlevini durdurur. Eğer koruma elemanı açmadan önce sıfırlanmışsa *tTk0* zaman fonksiyonu yeniden başlatılır. Eğer, açma zaman gecikmesi sonrası açarsa otomatik tekrar kapama fonksiyonu bir sonraki tekrar kapama hamlesini başlatmak üzere işleme alır.

Kesicinin manuel olarak kapatılması veya bir sonraki tekrar kapama hamlesini kontrol etmek üzere bir koruma fonksiyonunun programlanmaması durumunda, ilgili hamle otomatik tekrar kapamanın kilitleme durumunu ve “Tekrar Kapama Hatası” gösterimini aktive eder. Kilitleme durumunun çözülmesi kesicinin manuel olarak kapatılması ile gerçekleşir.

tTk0 zamanı dolduktan sonra, röle tekrar kapama düzenine hazırdır. Otomatik tekrar kapama hamlesini başlatmaya programlanmış koruma fonksiyonlarından birinin açmasına bağlı olarak ilgili tekrar kapama zaman gecikmesi (*tTk1*, *tTk2*, *tTk3*, *tTk4*) derhal başlatılır ve bu zaman gecikmesinin sonunda tekrar kapama komutu verilir ve tekrar kapanır ve *tTk0* döngü zamanı tekrar başlatılır. Eğer kesicinin kapalı durumu tekrar kapama zaman gecikmesinin bitiminden itibaren 0,3 sn içinde fark edilmezse, röle “Tekrar Kapama Hatası” durumunu gösterir.



Şekil 3.2 Rölenin çalışmasını gösteren akış diyagramı

Osilo : Osilografik Arıza Kaydı

Fonksiyon	→	Aktif	[Pasif / Aktif]
Secenek	→ <i>Ttk</i>	Açma	[Pasif / Aşım / Açma / HarGir]
AçmaSevi	→	Değer Yok	Bu özelliğe atanmış bir Değer Yok
ZamanGec	→ <i>tOnce</i>	0.30	s (0.10 – 0.50) adım 0.1 s
	→ <i>tSonr</i>	0.30	s (0.10 – 1.50) adım 0.1 s

Fonksiyon : Eğer pasif olursa fonksiyon işlevsiz olacağından aktif seçilmelidir.

TtN : Fonksiyonun Pasif/Aşım/Açma/HarGir değerleri için özellikleri aşağıdadır:

Pasif : Fonksiyon Pasif konumundayken kayıt yapmaz.

Aşım : Fonksiyon Aşım konumundayken tetikleme, koruma fonksiyonlarına atanan değerlerin aşımı ile gerçekleşir.

Açma : Fonksiyon Açma konumunda ise tetikleme, koruma fonksiyonlarına atanmış olan değerlerin zaman gecikmeli açma fonksiyonu ile gerçekleşir.

HarGir : Fonksiyon HarGir konumunda D3 dijital girişle tetiklenir.

tOnce : Tetiklemeden önceki kayıt süresini gösterir.

tSonr : Tetiklemeden sonraki kayıt süresini gösterir.

“Aşım” ve “Açma” tercihi seçilmişse:

Osilografik arıza kaydı, dalga formu yakalayıcının tetiklenmesi için programlanmış olan herhangi bir fonksiyonun (*I>*, *I>>*, *IH*, *I₀>*, *I₀>>*, *I₀H*) “Zaman Başlangıcı” veya “Zaman Sonu” komutlarından biri ile başlatılır.

“Tetik” fonksiyonu, dalga formu yakalama (*IA*, *IB*, *IC*, *I₀*) giriş oranlarını içerir ve toplam 3 saniyelik kayıt depolar. Kayıtlı olayların sayısı her özel kaydın (*tOnce*+*tSonr*) süresiyle ilişkilidir. Her durumda depolanan olay sayısı 10 ‘ dan fazla olamaz. Hafıza kapasitesi olan 3 sn . den sonraki her yeni olay önceki en eski kaydı silmek ve üzerine kaydetmek suretiyle (FIFO Hafıza) yazılır ve kaydedilir.

Hab : Haberleşme Parametreleri

Fonksiyon	→		Değer Yok	Bu fonksiyona atanmış değer yok
Secenek	→	<i>Hab Lbd</i>	9600	[9600 / 19200 / 38400]
	→	<i>Hab Ubd</i>	9600	[9600 / 19200]
	→	<i>Hab Mod</i>	8,n,1	[8,n,1 / 8,o,1 / 8,e,1]
	→	<i>Hab Upr</i>	lec103	[lec103 / Modbus]
AçmaSevi	→		Değer Yok	Bu fonksiyona atanmış değer yok
ZamanGec	→		Değer Yok	Bu fonksiyona atanmış değer yok

Hab Lbd : Lokal haberleşme Baud oranını gösterir. Panel ön yüzünde, RS 232 haberleşme hızında gerçekleştirilir.

Hab Ubd : Uzaktan haberleşme baud oranını gösterir. Haberleşme arka terminal bloğu kullanılarak, RS 485 haberleşme hızı ile gerçekleştirilir.

Hab Mod : Uzaktan haberleşme modu

Hab Upr : Uzaktan haberleşme protokolü

LCD : Haberleşme Parametreleri

Fonksiyon	→		Değer Yok	Bu fonksiyona atanmış değer yok
Secenek	→	<i>Tuş</i>	Açık	[Açık / Kapalı]
	→	<i>Ayd</i>	Otomatik	[Otomatik / HepAçık]
AçmaSevi	→		Değer Yok	Bu fonksiyona atanmış değer yok
ZamanGec	→		Değer Yok	Bu fonksiyona atanmış değer yok

Tuş : Ön panel tuşlarına basınca “Bip” sesi

Ayd : Eğer fonksiyon HepAçık konumunda ayarlı ise ekran arka ışığı sürekli açık durumdadır. Fonksiyon Otomatik konumunda ayarlı ise ekran arka ışığı tuşlara basılması durumunda otomatik olarak açılır.

3.2.8. Fonksiyonların Lojik Bloklaması

3.2.8.1. Blokaj Çıkışı

Her bir koruma fonksiyonunun (*1F50*, *2F50*, *3F50*, *1F50N*, *2F50N*, *3F50N*) ani elemanı çıkış rölelerinden birini kontrol etmek için programlanmış olabilir.

Mikroişlemcili tekrar kapamalı MC20-R, giriş değeri, ayarlanan koruma fonksiyonu açma seviyesini aştığında derhal çeker ve giriş değeri sıfırlama seviyesi fonksiyonunun (açma seviyesinin %95'i) altına düştüğünde veya kesici arıza zaman gecikmesi (*tBF*) fonksiyonunun sona erdiği herhangi bir durumda derhal otomatik olarak sıfırlar.

Bu ani çıkış röle koordinasyonu sağlamak üzere diğer bir koruma rölesinin blokaj girişini Aktif etmede kullanılabilir. Yukarıda belirtildiği gibi, kesici arızası durumunda, bloklama çıkışı tekrar harekete geçer ve koruma desteği Aktif olur.

3.2.8.2. Blokaj Girişi

Koruma Fonksiyonlarının (*1F51*, *2F51*, *3F51*, *1F51N*, *2F51N*, *3F51N*) zaman gecikmeli açmaları D1 dijital girişini (*BG=Aktif*) aktivasyonuyla kontrol edilebilir. Bu durumda fonksiyonun açma zaman gecikme zaman " $2 \times tBF$ " olarak artar. Böylece blokaj girişi D1'e aktivasyon sinyali gönderen (aynı açma zaman gecikmesine ayarlı) diğer koruma röleleri, kesici açmadan ve arızaya gitmeden önce açma yapar.

Bu durumda açma zaman gecikme süresine ilave olarak " $2 \times tBF$ " süresince blokaj girişi önemsenmez, böylece kesicinin üst devresinde açmaya neden olacak arıza durumuna karşı koruma rölesinin açmasına izin verilir.

3.2.8.3. Çıkış Röleleri

Normalde dört adet, kullanıcı tarafından programlanabilir R1, R2, R3, R4 çıkış Röleleri mevcuttur. Bu çıkış rölelerin her biri kesici hatası ve röle iç arızası içeren herhangi bir (ani veya zaman gecikmeli) röle fonksiyon elemanı tarafından kontrol edilebilecek şekilde programlanabilir.

Her çıkış rölesi uygulaması ya Normalde Açık (fonksiyonel elemanın kontrolü açmasında kapalı) ya da Normalde Kapalı (fonksiyonel elemanın kontrolü açmasında açık) olarak programlanabilir.

Opsiyonel olarak (röle siparişinde istenmesi halinde), "*R4*" çıkış rölesi ihtiyaca göre MC20 tarafından kontrol edilen ve dijital girişler üzerinden ve kullanıcı tarafından programlanabilir çıkış rölelerin sayısını artırmak için kullanılan ek G/Ç modüllerini kontrol eden (CANBUS) çıkışı ile değiştirilebilir.

3.2.8.4. Dijital Girişler

Rölede üç adet optik izoleli, kendinden beslemeli D1, D2, D3 dijital giriş mevcuttur.

Dijital girişler ilgili terminalleri kuru kontak ile kısa devre edildiğinde Aktif edilir.

D1 (terminaller 22-19): Blokaj giriş fonksiyonu olarak kullanılır.

D2 (terminaller 22-21): Otomatik tekrar kapama fonksiyonunu kilitlemek için kullanılır.

D3 (terminaller 22-20): Dijital giriş devre kesicisinin pozisyonunu gösterir.

Giriş Kapalı : Kesicinin kapalı olduğunu gösterir.

Giriş Açık : Kesicinin açık olduğunu gösterir.

Eğer osilografik arıza kaydına ait seçeneklerde tetikleme harici girişi aktif olarak programlandıysa, dijital giriş kapalıdan açığa geçtiğinde osiloskobik kayıt başlatılır.

3.2.8.5. Kendini Test Etme

MC20 aşağıdaki elamanları kontrol eden karmaşık bir özellik içerir:

- A/D dönüşümleri
- E²Prom da saklanan ayarların toplam sağlaması.
- CPU (DSP) genel uygulama (Güç, Rutinler, vb.)
- Lamba testi (sadece manuel testte).

Röle enerjilendirildiğinde komple bir test işlemi çalıştırılır, ardından ise normal uygulama boyunca test sürekli çalışır ve E²Prom da herhangi bir anda bir parametre saklanmasıyla toplam sağlama yapılır.

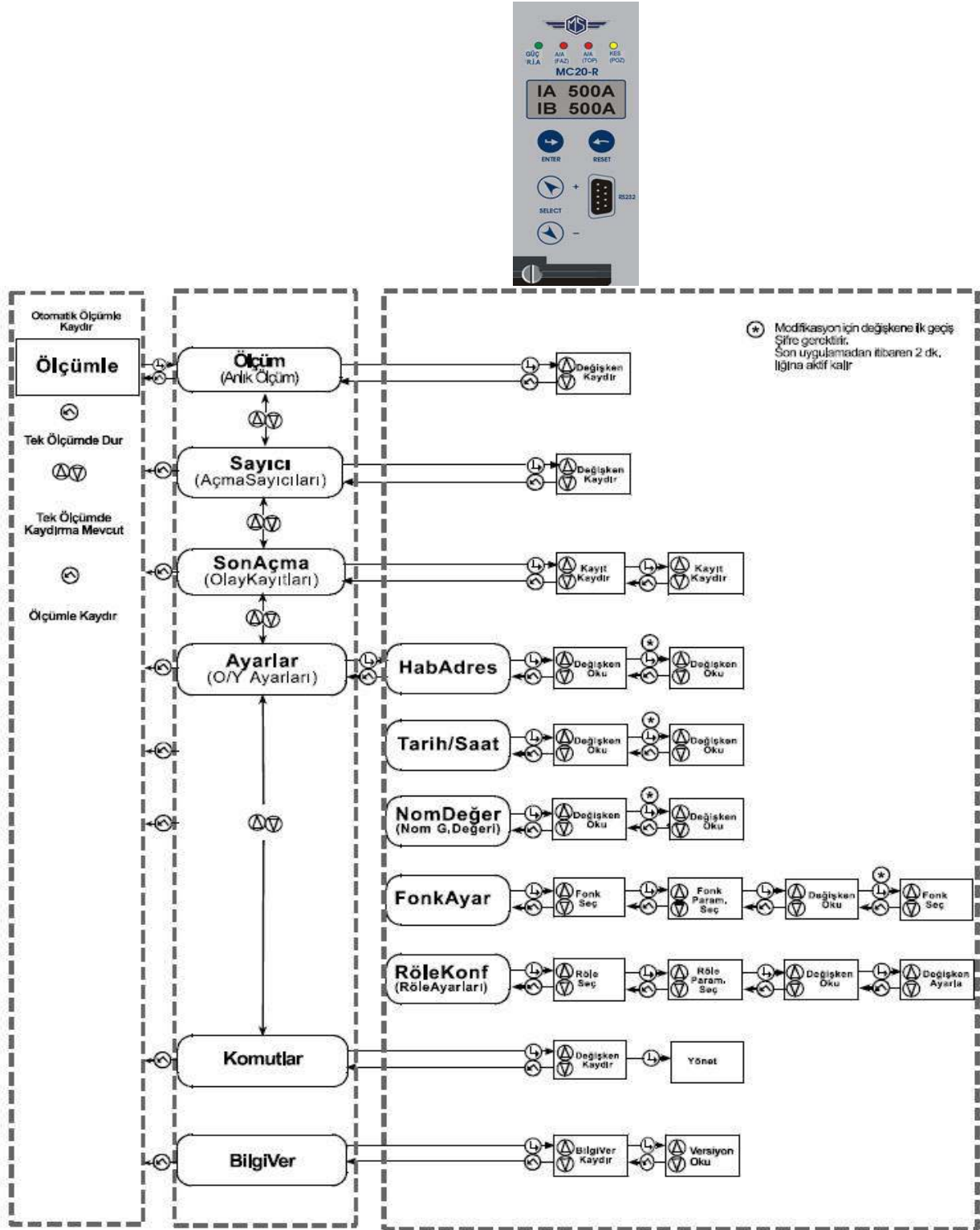
“R.I.A”, “Açsın” komutu ile açmaya programlanmışsa, programlanmış çıkış röleleri olay kayıtları içinde saklanan herhangi bir koruma fonksiyonu uygulamasının açmasındaki gibi çalıştırılır ve R.I.A. sinyal ledi yanar.

“R.I.A.”, “Açmasın” komutu ile açmamak üzere programlanmışsa, sadece R.I.A. sinyal ledi yanar.

3.2.8.6. Röle Yönetimi

Röle tamamen lokal olarak üzerindeki LCD ekran sayesinde 4 adet tuş takımından veya RS232 haberleşme kapısı üzerinden veya terminal bloklarında yer alan RS485 uzaktan haberleşme yoluyla yönetilir.

Rölenin 2 sıra × 8 karakterli LCD ekranı mevcut bilgiyi gösterir. Tuş takımının çalışması aşağıdaki akış şemasında belirtilmiştir.



Şekil 3.3 Röle tuş takımı çalışmasının akış diyagramı

3.2.8.7. Sinyaller

Panel ön yüzünde dört adet sinyal ledi mevcuttur.



Şekil 3.4 Röle ön yüzü

- | | | |
|--------|-------|--|
| 1. led | GÜÇ | Normal uygulama sırasında güç kaynağı röleyi beslerken sürekli yanar. |
| 1. led | R.İ.A | Röle iç arızası tespit edildiğinde yanıp söner. |
| 2. led | A/A | Zaman gecikmeli bir anı Faz A/A elemanı çalıştığında yanıp söner |
| 2. led | (FAZ) | Herhangi bir zaman gecikmeli bir anı Faz A/A elemanı çalıştığında yanar |
| 3. led | A/A | Zaman gecikmeli bir anı Toprak A/A elemanı çalıştığında yanıp söner |
| 3. led | (TOP) | Herhangi bir zaman gecikmeli bir anı Faz A/A elemanı çalıştığında yanar |
| 4. led | KES | Devre kesici pozisyonu kapalı iken yanar. (D3 Dijital girişi kısa devre) |
| 4. led | (POZ) | Devre kesici pozisyonu açık iken yanmaz (D3 Dijital girişi açık). BF (kesici arıza) fonksiyonundan açmada yanıp söner. |

3.2.8.8. Tuş Takımı



Herhangi bir menüye geçişi ya da herhangi bir programlama değişimini onaylar. Bu buton bu işlemin yanı sıra açıp kapama kontrolü için de kullanılır.



Mevcut seçili menüden bir önceki menüye geçişi sağlar. Bu buton bu işlemin yanı sıra arıza durumunda arızanın elle silinmesini de sağlar.



Farklı menülerde mevcut değişkenleri tarar ve ayar değerlerini arttırıp azaltır.

3.2.9 RS 485 Seri Haberleşme Kapısı

Bu kapağı röle üzerinde röle terminal kartında sağlanan 1-2-3 terminalleri yoluyla ulaşılabilir.

Merkezi yönetim sistemi (SCADA, DCS, vb.) ile 31 üniteye kadar seri hat

bağlantısında kullanılır. Seri hat, çift ekranlı bükümlü kabloların farklı rölelerin ilgili terminallerinde paralellenmesi ile (Multi Drop) bağlanır.

Fiziksel hat RS485 olup, Haberleşme Protokolü Röle üzerinden MODBUS/RTU veya IEC60870-5-103 olarak seçilebilir.

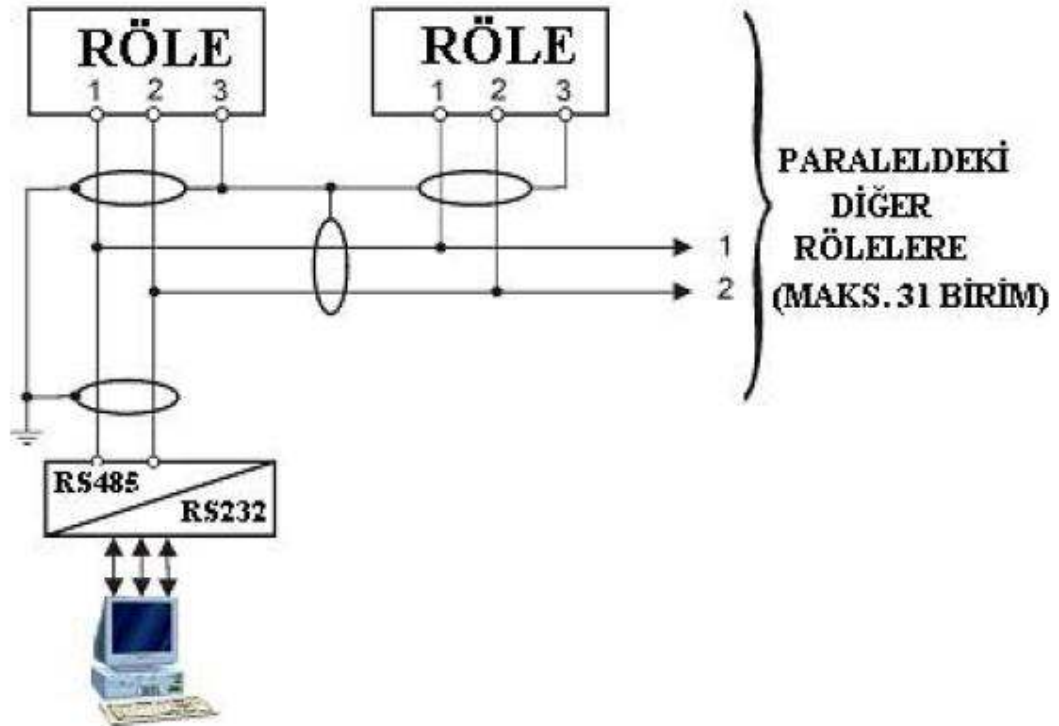
İletişim parametreleri ise seçerek konfigüre edilebilir.

Baud hızı	: 9600/19200 bps	9600/19200 bps	9600/19200 bps
Başlangıç biti	: 1	1	1
Veri biti	: 8	8	8
Parite	: Hiçbiri	Tek	Çift
Duruş biti	: 1	1	1

Yapılan ayar değişikliklerinin geçerli olabilmesi için bir sonraki açılışın beklenmesi gerekmektedir.

Her röle programlanabilir adres kodu olan HabAdr ile tanımlanır ve bilgisayar, RRU ya da PLC üzerinden bu kod ile çağırılabilir.

Çalışmamızda kullandığımız rölenin ilgili haberleşme yazılımı MS COM olup, Windows 95/98/NT4 SP3 veya sonraki versiyonlarında çalışmaya uygundur.

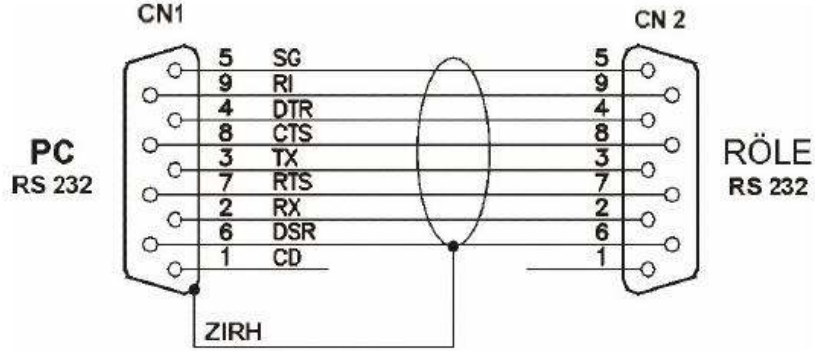


Şekil 3.5 Rölelerden gelen sinyallerin convertere ve bilgisayara girişi

Seri hattın uzunluğu 200 m ye kadar çıkabilir. Daha uzun mesafe ve 250 röleye kadar olan bağlantılar için optik bağlantı tavsiye edilir.

Ön Yüz Panelde Haberleşme Kapısı

Bu kapı lokal ön yüz panelde dizüstü bilgisayarın haberleşmesi için kullanılır. Fiziksel hat ön panelde mevcut olan standart dişi 9-pin D-sub konektörlü RS232 dir. Bu kapı yoluyla tüm röle yönetimi ve veri aktarımı mümkündür.



Şekil 3.6 Standart dişi 9-pin D-sub konektörünün gösterimi



Şekil 3.7 Standart 9-pin dişi ve 9-pin erkek D-sub konektörünün bağlantısı

3.2.10 Ana Menü ve Değişkenler

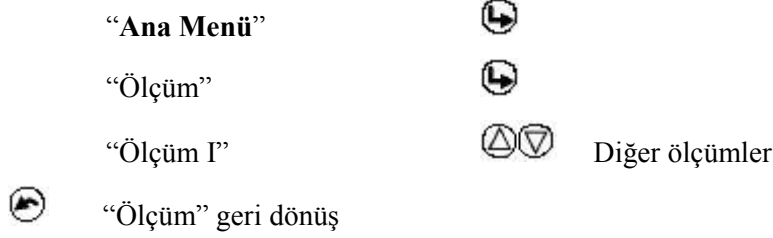
3.2.10.1. Gerçek Zaman Ölçümleri

Gerçek zaman ölçümlerinin taranarak gösterilmesi varsayılan bir uygulamadır. Tarama işlemi herhangi bir ölçümde durdurulabilir ve reset düğmesiyle tekrar başlatılabilir. Bir değişken üzerinde durdurulduğunda, ölçüm yanında * işareti belirir ve mevcut farklı ölçümler (Δ) (▽) düğmeleriyle seçilebilir.

Ekran			Açıklama
I	= 0 – 65535	%In	3 faz-akımların en büyüğü (Nominal akım yüzdesi)
IA	= 0 – 65535	A	A fazı akımının RMS değeri
IB	= 0 – 65535	A	B fazı akımının RMS değeri
IC	= 0 – 65535	A	C fazı akımının RMS değeri
Io	= 0.0 – 6553.5	A	Sıfır Bileşen akımının RMS değeri (Sekonder RMS Amp)

3.2.10.2. Anlık Ölçümler

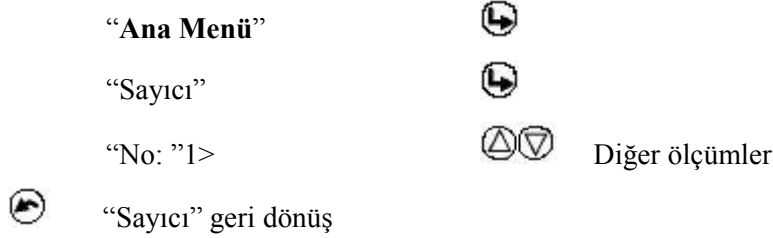
Gerçek zaman ölçümleri herhangi bir anda “Anlık Ölçüm” menüsünün seçimiyle dondurulabilir.



Ekran			Açıklama
I	= 0 – 65535	%In	3 faz-akımların en büyüğü (Nominal akım yüzdesi)
IA	= 0 – 65535	A	A fazı akımının RMS değeri (Primer Amp)
IB	= 0 – 65535	A	B fazı akımının RMS değeri (Primer Amp)
IC	= 0 – 65535	A	C fazı akımının RMS değeri (Primer Amp)
Io	= 0.0 – 6553.5	A	Sıfır Bileşen akımının RMS değeri (Primer Amp)

Sayıcı (Açma Sayıcıları)

Aşağıda açıklanan herhangi fonksiyon uygulaması “Sayıcı” menüsünde sayılmış ve kaydedilmiştir.



Ekran			Açıklama
I>	= 0 – 65535		Zaman gecikmeli 1. Aşırı Akım elemanından ötürü açma miktarı
I>>	= 0 – 65535		Zaman gecikmeli 2. Aşırı Akım elemanından ötürü açma miktarı
IH	= 0 – 65535		Zaman gecikmeli 3. Aşırı Akım elemanından ötürü açma miktarı
Io>	= 0 – 65535		Zaman gecikmeli 1. Toprak Kaçağı elemanından ötürü açma miktarı
Io>>	= 0 – 65535		Zaman gecikmeli 2. Toprak Kaçağı elemanından ötürü açma miktarı
IoH	= 0 – 65535		Zaman gecikmeli 3. Toprak Kaçağı elemanından ötürü açma miktarı
BF	= 0 – 65535		Kesici Arızasından ötürü açma miktarı
R.I.A.	= 0 – 65535		Röle İç Arızasından ötürü açma miktarı
Tk1	= 0 – 65535		İlk tekrar kapama miktarı
Tk2	= 0 – 65535		2. tekrar kapama miktarı
Tk3	= 0 – 65535		3. tekrar kapama miktarı
Tk4	= 0 – 65535		4. tekrar kapama miktarı
TkH	= 0 – 65535		Tekrar kapama hatası
YG	= 0 – 65535		Yazılım hatası giderme miktarı

Son Açma (Olay Kaydı)

MC20-R herhangi bir sebepten dolayı oluşan açmayı kaydeder ve koruma fonksiyonları son 20 açmaya ait bilgileri (FIFO) depolar.

Her olay kaydı aşağıdaki bilgileri içerir.

-  “Ana Menü”
-  “Son Açma”
-  “0. Olay ” En son olay
-  Mevcut olayları tarama,
-  “Sayıcı” geri dönüş
-  “Olay #” seçimi
-  Farklı alanların seçimi;
-  “Olay #” geri dönüş
-  “Ana Menü” geri dönüş

Ekran		Açıklama
Fonksiyon	xxxxx	Röle Açmasına sebep olan koruma fonksiyonunun işareti. Açma Nedenini belirlemek için aşağıdaki ifadeler kullanılmıştır:
		- I> = 1. Aşırı Akım - I>> = 2. Aşırı Akım - IH = 3. Aşırı Akım - Io> = 1. Toprak Kaçağı - Io>> = 2. Toprak Kaçağı - IoH = 3. Toprak Kaçağı - RIA = Röle İç Arızası
Tarih :	YYYY/AA/GG	Tarih: Yıl/Ay/Gün
Saat :	ss:dd:ss:ss	Zaman: saat/dakika/saniye/milisaniye
IA	= 0 – 65535	A A fazı akımının RMS değeri (Primer Amp)
IB	= 0 – 65535	A B fazı akımının RMS değeri (Primer Amp)
IC	= 0 – 65535	A C fazı akımının RMS değeri (Primer Amp)
Io	= 0.0 – 6553.5	A Sıfır Bileşen akımının RMS değeri (Primer Amp)

Ayarlar

-  “Ana Menü”
-  “Ayarlar”
-  “Fonksiyon” seçimi 
-  Takip eden alt menüler arası seçim

HabAdres (Haberleşme Adresi)

-   “HabAdres” 
- “Adres:#” 
- “Şifre ????”
-   (1-250) Adres seçimi
-  Onaylama Tamam
-  Çıkış

Ekran	Açıklama	Ayar Aralığı	Adım	Birim
Adr: 1	Seri hat haberleşmesi üzerinde bağlantı için kimlik numarası	1 - 250	1	-

TarihSaa (Tarih/Saat ayarı)

-   “Tarih/Saat”  Tarih: Güncel Tarih, Zaman: Güncel Zaman
-  “YY/ ”   Yıl ayarı
-  “XX/AA ”   Ay ayarı
-  “XX/XX/GG”   Gün ayarı
-  “XX/XX/XX”  “ss/dd”   Saat ayarı
-  “XX/dd”   Dakika ayarı
-  Onaylama Tamam
-  Çıkış

NomDeğer (Nominal Giriş Değerleri)

-   “NomDeğer”
-  1. Değişken
-   Değişkenleri tarama
-  Seçilen değişkenleri değiştirme
- “Şifre ????”

Ekran	Açıklama	Ayar Aralığı	Adım	Birim
I1 100 A	Akım Trafosunun Nominal Primer Akımı	1 - 9999	1	A
I2 5 A	Akım Trafosunun Nominal Sekonder Akımı	1 - 5	1/5	A
Io1 100 A	Toprak Hatasını denetleyen troidal akım trafosunun Nominal Primer Akımı	1 - 9999	1	A
Io2 5 A	Toprak Hatasını denetleyen troidal akım trafosunun Nominal Sekonder Akımı	1 - 5	1/5	A
In 100 A	Role Primer akım referansı	1 - 9999	1	A
Frek 50 Hz	Sistem nominal frekansı	50 - 60	10	Hz

FonkAyar (Fonksiyon Ayarları)



“FonkAyar”



1. Fonksiyon



Mevcut fonksiyonları kaydırmak için



Seçili fonksiyonun Okuma/Yazma ayarları için



Farklı alanların seçimi için

-Aktif

-AçmaSevi

-Secenek

-ZamanGec



Seçili alana geçiş ve ilgili değişkenin geçerli ayarını okumak için



Geçerli ayarı değiştirmek için



Yeni değer ayarlamak için



Onaylama

Onay !

Ekran					Açıklama	Ayar Aralığı	Adım	
Fonksiyon	Tip		Değişken	Varsay Değer				Birim
Şifre = 0000-9999 1111 -					Programlamanın aktivasyon şifresi (bak § Şifre)			
I> (1F51)	Fonksiyon	→		Aktif	Koruma fonksiyonunun Aktivasyonu	Aktif/ Pasif	-	
	Secenek	→	AZE	A	Akım Zaman Eğrileri	D, A, B, C, I, VI, EI, MI, SI	-	
			BG	Pasif	Dijital Blokaj girişiyle kontrol edilen çalışma	Aktif/ Pasif	-	
			Osi	Aktif	Fonksiyon uygulaması osilografik dalga yakalayıcı tetikler	Aktif/ Pasif	-	
			Tk1	Hayır	İlgili Koruma Fonksiyonu için tekrar kapama fonksiyonuna (Evet) izin verilir veya (Hayır) izin verilmez.	Hayır/Evet	-	
			Tk2	Hayır				
			Tk3	Hayır				
			Tk4	Hayır				
	AçmaSevi	→	I>	0.10	In	Aşırı Akım elemanı açma seviyesi	0.10 – 4.00	0.01
	ZamanGec	→	tl>	0.05	s	Açma zaman gecikmesi	0.05 – 60.00	0.01

Ekran						Açıklama	Ayar Aralığı	Adım
Fonksiyon	Tip		Değişken	Varsay Değer	Birim			
I>> (2F51)	Fonksiyon	→		Aktif	Koruma fonksiyonunun Aktivasyonu		Aktif/ Pasif	-
	Secenek	→	BG	Pasif	Dijital Blokaj girişiyle kontrol edilen çalışma		Aktif/ Pasif	-
			2x1	Pasif	Ani deşarj akımında eşik değerlerinin otomatik olarak iki kat yükseltilmesi		Aktif/ Pasif	-
			Osi	Aktif	Fonksiyon uygulaması osilografik dalga formu yakalayıcıyı tetikler		Aktif/ Pasif	-
			Tk1	Hayır	İlgili Koruma Fonksiyonu için tekrar kapama fonksiyonuna (Evet) izin verilir veya (Hayır) izin verilmez.		Hayır/Evet	-
			Tk2	Hayır				
			Tk3	Hayır				
			Tk4	Hayır				
	AçmaSevi	→	I>>	0.50	In	Aşırı Akım koruma açma seviyesi	0.50 – 40.00	0.01
	ZamanGec	→	tI>>	0.05	s	Açma zaman gecikmesi	0.05 – 60.00	0.01
		t2x1	0.02	s	Otomatik iki kat yükseltme açma zaman gecikmesi	0.02 – 9.99	0.01	

Ekran						Açıklama	Ayar Aralığı	Adım
Fonksiyon	Tip		Değişken	Varsay Değer	Birim			
IH (3F51)	Fonksiyon	→		Pasif	Koruma fonksiyonunun Aktivasyonu		Aktif/ Pasif	-
	Secenek	→	BG	Pasif	Dijital Blokaj girişiyle kontrol edilen çalışma		Aktif/ Pasif	-
			2x1	Pasif	Ani deşarj akımında eşik değerlerinin otomatik olarak iki kat yükseltilmesi		Aktif/ Pasif	-
			Osi	Pasif	Fonksiyon uygulaması osilografik dalga formu yakalayıcıyı tetikler		Aktif/ Pasif	-
			Tk1	Hayır	İlgili Koruma Fonksiyonu için tekrar kapama fonksiyonuna (Evet) izin verilir veya (Hayır) izin verilmez.		Hayır/Evet	-
			Tk2	Hayır				
			Tk3	Hayır				
			Tk4	Hayır				
	AçmaSevi	→	IH	0.50	In	Aşırı Akım koruma açma seviyesi	0.50 – 40.00	0.01
	ZamanGec	→	tIH	0.05	s	Açma zaman gecikmesi	0.05 – 60.00	0.01
		t2x1	0.02	s	Otomatik iki kat yükseltme açma zaman gecikmesi	0.02 – 9.99	0.01	

Ekran						Açıklama	Ayar Aralığı	Adım
Fonksiyon	Tip		Değişken	Varsay Değer	Birim			
Io> (1F51N)	Fonksiyon	→		Aktif		Koruma fonksiyonunun Aktivasyonu	Aktif/ Pasif	-
	Secenek	→	AZE	D		Akım Zaman Eğrileri	D, A, B, C, I, VI, EI, MI, SI	-
			BG	Pasif		Dijital Blokaj girişiyle kontrol edilen çalışma	Aktif/ Pasif	-
			Osi	Aktif		Fonksiyon uygulaması osilografik dalga formu yakalayıcıyı tetikler	Aktif/ Pasif	-
			Tk1	Hayır		İlgili Koruma Fonksiyonu için tekrar kapama fonksiyonuna (Evet) izin verilir veya (Hayır) izin verilmez.	Hayır/Evet	-
			Tk2	Hayır				
			Tk3	Hayır				
			Tk4	Hayır				
	AçmaSevi	→	Io>	0.01	Ion	Toprak Kaçağı koruma açma seviyesi	0.01 – 4.00	0.01
	ZamanGec	→	tIo>	0.05	s	Açma zaman gecikmesi	0.05 – 60.00	0.01

Ekran						Açıklama	Ayar Aralığı	Adım
Fonksiyon	Tip		Değişken	Varsay Değer	Birim			
Io>> (2F51N)	Fonksiyon	→		Aktif		Koruma fonksiyonunun Aktivasyonu	Aktif/ Pasif	-
	Secenek	→	BG	Pasif		Dijital Blokaj girişiyle kontrol edilen çalışma	Aktif/ Pasif	-
			Osi	Aktif		Fonksiyon uygulaması osilografik dalga formu yakalayıcıyı tetikler	Aktif/ Pasif	-
			Tk1	Hayır		İlgili Koruma Fonksiyonu için tekrar kapama fonksiyonuna (Evet) izin verilir veya (Hayır) izin verilmez.	Hayır/Evet	-
			Tk2	Hayır				
			Tk3	Hayır				
			Tk4	Hayır				
	AçmaSevi	→	Io>>	0.01	lon	Toprak Kaçağı koruma açma seviyesi	0.01 – 9.99	0.01
	ZamanGec	→	tIo>>	0.05	s	Açma zaman gecikmesi	0.05 – 60.00	0.01

Ekran						Açıklama	Ayar Aralığı	Adım
Fonksiyon	Tip		Değişken	Varsay Değer	Birim			
IoH (3F51N)	Fonksiyon	→		Pasif		Koruma fonksiyonunun Aktivasyonu	Aktif/ Pasif	-
	Secenek	→	BG	Pasif		Dijital Blokaj girişiyle kontrol edilen çalışma	Aktif/ Pasif	-
			Osi	Pasif		Fonksiyon uygulaması osilografik dalga formu yakalayıcıyı tetikler	Aktif/ Pasif	-
			Tk1	Hayır		İlgili Koruma Fonksiyonu için tekrar kapama fonksiyonuna (Evet) izin verilir veya (Hayır) izin verilmez.	Hayır/Evet	-
			Tk2	Hayır				
			Tk3	Hayır				
			Tk4	Hayır				
	AçmaSevi	→	IoH	1.00	lon	Toprak Kaçağı koruma açma seviyesi	1.00 – 9.99	0.01
	ZamanGec	→	tIoH	0.05	s	Açma zaman gecikmesi	0.05 – 60.00	0.01

Ekran						Açıklama	Ayar Aralığı	Adım
Fonksiyon	Tip		Değişken	Varsay Değer	Birim			
BF (F51BF)	Fonksiyon	→		Aktif		Koruma fonksiyonunun Aktivasyonu	Aktif/ Pasif	-
	Secenek	→	AcR	Röle1		BF (Kesici arıza fonksiyonunun) açmasında çalışan çıkış rölesi	Röle1- Röle 2 Röle 3- Röle 4	-
	AçmaSevi	→		Değer yok				
	ZamanGec	→	tBF	0.2	s	Kesici Arıza korumasının zaman gecikmesi	0.05 – 0.75	0.01

Ekran						Açıklama	Ayar Aralığı	Adım
Fonksiyon	Tip		Değişken	Varsay Değer	Birim			
RIA	Fonksiyon	→		Pasif		Koruma fonksiyonunun Aktivasyonu	Aktif/ Pasif	-
	Secenek	→	Fnk	Açmasın		Röle iç Arızası oluştuğunda Çıkış Rölelerinin Çalışması	Açmasın/Açsın	-
	AçmaSevi	→		Değer yok				
	ZamanGec	→		Değer yok				

Ekran						Açıklama	Ayar Aralığı	Adım
Fonksiyon	Tip		Değişken	Varsay Değer	Birim			
TK	Fonksiyon	→		Pasif		Tekrar Kapama fonksiyonunun Aktivasyonu	Aktif/ Pasif	-
	Secenek	→	TkN	1		Kilitlemek için tekrar kapama hamlesi miktarı	1-2-3-4	-
	AçmaSevi	→	Değer yok					
	ZamanGec	→	tTk0	5		Başarılı bir tekrar kapamadan sonraki sıfırlama (döngü) zaman gecikmesi	(0.10 ÷ 300)	0.1
		→	tTk1	2		İlk tekrar kapama hamlesinin tekrar kapama zaman gecikmesi	(0.10 ÷ 300)	0.1
		→	tTk2	4		2nci tekrar kapama hamlesinin tekrar kapama zaman gecikmesi	(0.10 ÷ 300)	0.1
		→	tTk3	6		3üncü tekrar kapama hamlesinin tekrar kapama zaman gecikmesi	(0.10 ÷ 300)	0.1
		→	tTk4	8		4üncü tekrar kapama hamlesinin tekrar kapama zaman gecikmesi	(0.10 ÷ 300)	0.1

Ekran						Açıklama	Ayar Aralığı	Adım
Fonksiyon	Tip		Değişken	Varsay Değer	Birim			
Osilo	Fonksiyon	→		Aktif		Osiloskobik kayıt fonksiyonunun Aktivasyonu	Aktif/ Pasif	-
	Secenek	→	Ttk	Acma		Tetikleme uygulama modu	Pasif Aşım Açma HarGir	-
	AçmaSevi	→	Değer yok					
	ZamanGec	→	tÖnce	0.30		Tetikleme öncesi kayıt süresi	0.10 – 0.50	0.1
		→	tSonr	0.30		Tetikleme sonrası kayıt süresi	0.10 – 1.50	0.1

Ekran						Açıklama	Ayar Aralığı	Adım
Fonksiyon	Tip		Değişken	Varsay Değer	Birim			
Hab	Fonksiyon	→	Değer yok					
	Secenek	→	Lbd	9600		Lokal erişim Baud Hızı (Panel ön yüz RS232 haberleşme hızı)	9600 - 19200 38400	-
		→	Ubd	9600		Uzaktan erişim Baud Hızı (arka panel terminal blokları RS485 haberleşme hızı)	9600 - 19200	-
		→	Mod	8,N,1		Haberleşme modu <i>Not: her hangi bir değişim için bu ayara erişime sonraki enerjilendirmede izin verilecektir</i>	8,N,1 8,O,1 8,E,1	-
		→	Upr	IEC103		Uzaktan haberleşme protokolü (RS485)	Iec103/Modbus	-
	AçmaSevi	→	Değer yok					
	ZamanGec	→	Değer yok					

Ekran						Açıklama	Ayar Aralığı	Adım
Fonksiyon	Tip		Değişken	Varsay Değer	Birim			
Ekran	Fonksiyon	→	Değer yok					
	Secenek	→	Tus	Açık		Tuş takımının "Beep" sinyali açık	Açık/Kapalı	-
		→	Ayd	Açık		LCD arkadan aydınlatma sürekli AÇIK yada tuş takımının kullanılması ile otomatik olarak AÇIK.	Açık/Kapalı	-
	AçmaSevi	→	Değer yok					
	ZamanGec	→	Değer yok					

RöleKonf (Konfigürasyon Ayarları)

Çıkış rölelerinden birini bir veya daha fazla fonksiyonlarla birleştirmek için ayarlar menüsüne gidilerek “RöleKonf” modu seçilir. Burada programlanması istenen röle ve ardından da “Bağ” seçeneği işaretlendikten sonra mevcut olan fonksiyonların listesi belirtilir. Listede “+” ve “-” tuşlarıyla gezinerek fonksiyon seçilir ve “Enter” tuşuyla işlem tamamlanır.

Tanımlama işi sürekli yanıp sönen işaretleme fonksiyonuyla onaylanır. Çıkış rölelerinden herhangi biri iki farklı moda çalışması için programlanabilir:

N.A. Normalde açık Röle, tanımlanmış fonksiyonun açmasıyla enerjilenir.

N.K. Normalde kapalı Röle, tanımlanmış fonksiyonun açmasıyla enerjiyi keser.

Çalışma modu programlaması yukarıdaki gibi “Bağ” yerine “ÇalModu” seçilerek yapılır.

Ekran				Açıklama	Ayar Aralığı	Adım
Röle	Tıp		Varsay Değer			
Röle1 (R1)	Bağ	→	tl> , tl>> tlH	Fonksiyonların R1 çıkış rölesi ile birleştirilmesi	l> - tl> - l>> - tl>> - lH - tlH - lo> - tlo> - lo>> - tlo>> - loH - tloH - BF - RIA - KesAc - KesKapa - YazGunc	-
	ÇalModu	→	N.A.	N.A. (Normalde Açık) N.K. (Normalde Kapalı)	N.A./ N.K.	-
Röle2 (R2)	Bağ	→	tlo> , tlo>> tloH	Fonksiyonların R2 çıkış rölesi ile birleştirilmesi	l> - tl> - l>> - tl>> - lH - tlH - lo> - tlo> - lo>> - tlo>> - loH - tloH - BF - RIA - Klt - Tk - DTK - KesAc - KesKap -YazGunc	-
	ÇalModu	→	N.A.	N.A. (Normalde Açık) N.K. (Normalde Kapalı)	N.A./ N.K.	-
Röle3 (R3)	Bağ	→	l> , l>> , lH lo> , lo>> loH, BF	Fonksiyonların R3 çıkış rölesi ile birleştirilmesi	l> - tl> - l>> - tl>> - lH - tlH - lo> - tlo> - lo>> - tlo>> - loH - tloH - BF - RIA - Klt - Tk - DTK - KesAc - KesKap -YazGunc	-
	ÇalModu	→	N.A.	N.A. (Normalde Açık) N.K. (Normalde Kapalı)	N.A./ N.K.	-
Röle4 (R4)	Bağ	→	RIA	Fonksiyonların R4 çıkış rölesi ile birleştirilmesi	l> - tl> - l>> - tl>> - lH - tlH - lo> - tlo> - lo>> - tlo>> - loH - tloH - BF - RIA - Klt - Tk - DTK - KesAc - KesKap -YazGunc	-
	ÇalModu	→	N.K.	N.A. (Normalde Açık) N.K. (Normalde Kapalı)	N.A./ N.K.	-

Klt : Kilitleme komutu

Tk : Tekrar kapama komutu

DTk : Devam eden tekrar kapama

Komutlar



“Komutlar”



1. Komut



Diğer mevcut komutların seçimi



Seçili komutların yönetimi

Ekran	Açıklama	Şifre sorgulaması
KayıtSil	Açma sayaçları ve Olay Kayıtlarının hafızasını siler	Var
Test	Rölenin dahili fonksiyon testini başlatır	Yok
ArizaSil	Açmadan sonra sıfırlar	Yok
KesAc	Manuel kumanda ile Devre Kesiciyi Açar	Var
KesKapa	Manuel kumanda ile Devre Kesiciyi Kapat	Var

BilgiVer (Bellenim – Bilgi & Versiyon)

Bu menü röle modelini ve bellenim versiyonunu gösterir.

-   “BilgiVer”
-   “Model XXXX” Röle modeli
-   “Versiyon ###.#.#X” Bellenim versiyonu
-  “BilgiVer” Geri dönüş
-  “Ana Menü” Geri dönüş

Şifre

Kullanıcı ayar menüsünde ayar yapmak istediğinde ve “Komutlar” menüsünde her komut yazmak istendiğinde talep edilir.

İlk kullanımda varsayılan şifre “1111” olarak ayarlıdır. Şifre gerektiğinde ekranda “Şifre ???? ” mesajı görünür ve izlenecek yol aşağıdaki gibidir.

-   1. rakamı seçmek için (1-9)  Onaylamak için
-   2. rakamı seçmek için (1-9)  Onaylamak için
-   3. rakamı seçmek için (1-9)  Onaylamak için
-   4. rakamı seçmek için (1-9)  Prosedürü tamamlamak için

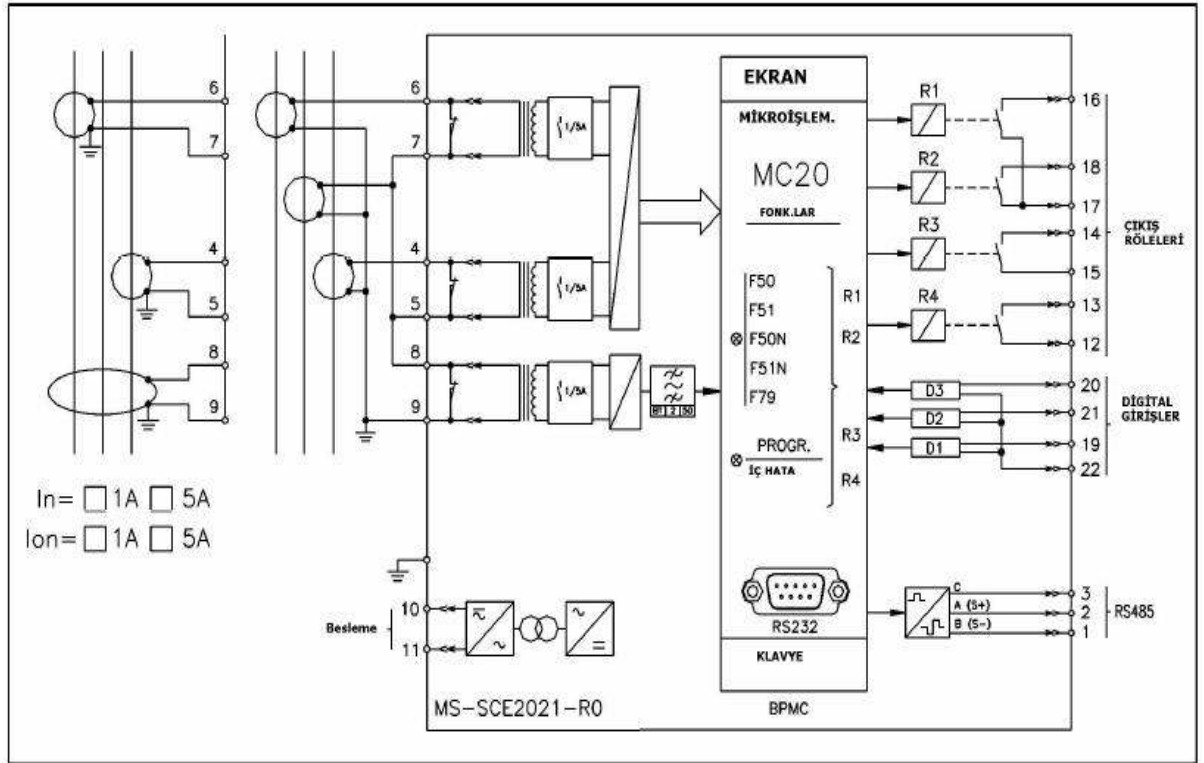
Programlanabilir değişkenlerden birini her değiştirme girişiminde “Ayarlar” veya “Komutlar” menüsünde ilk girişte şifre istenir. Sisteme girilen şifre programlama tuşlarının son kullanımından itibaren 2 dakika süreyle ya da  tuşuna basana kadar geçerliliğini korur ve ana ekran olan “Ölçüm” sayfasına döner.

Sisteme şifre bir kez girildiğinde ekranda değişkenden önce “#” işareti görünür ve şifrenin değiştirilmesine olanak sağlar. Röleye bir ayar parametresi değişikliği gönderilmek istendiğinde veya MS COM yazılımı kullanılarak röle üzerinden bir komut vermek istendiğinde şifre gerekir. Eğer istenirse şifre değiştirilebilir ya da şifre özelliği pasif edilebilir.

3.2.10.3. Güç Frekansı Yalıtım Testi

Her röle 2kV, 50 Hz 1 dk da IEC 255-5 standardına göre fabrika yalıtım testinden geçer. İzolasyon testleri dielektriğe zarar vereceği için tekrarlanmamalıdır. Yalıtım testi yaparken seri çıkışlarla ilgili terminaller , dijital girişler ve RTD girişi her zaman toprağa kısa devre edilmelidir.

Röleler izolasyon testinden geçmesi gereken şalter anahtarlarına veya röle bodruna monte edildiğinde izole edilmiş olmalıdır. Çünkü PCB kartın diğer bölümleri ya da parçaları üzerinde yer alan boşalmalar elektronik parçalara hemen görünür şekilde zarar vermese bile röleye zarar verebilir.



Şekil 3.8 İletim hattından gelen bilgilerin röleye girişi

3.3 MS COM 2 Programının Kullanımı

MS COM2, Microelettrica Scientifica tarafından geliştirilmiş Windows-tabanlı haberleşme programıdır. Halen geliştirilmekte olan bu uygulama, UltraM röle serisinin arayüz programı olarak tasarlanmıştır.

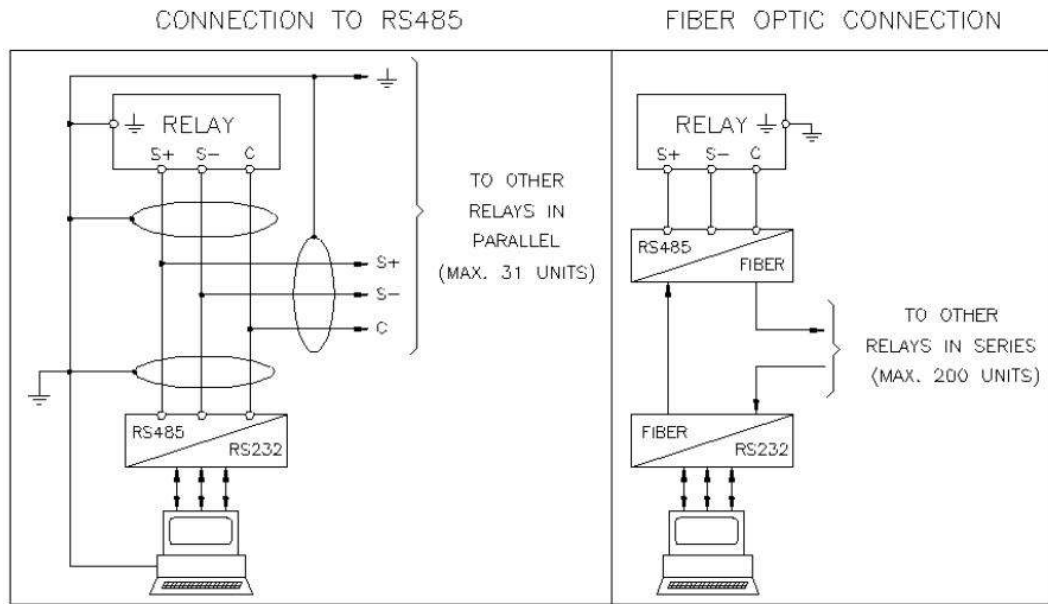
3.3.1 Donanım Özellikleri

- Pentium3 işlemcisi ya da daha yeni versiyonu ile PC
- En az 256 MB RAM (WinXP sistemi ile minimum 512 MB)
- Hard disk üzerinde en az 200 MByte boş alan;
- Grafik çözünürlüğü en az 256 renk ile 800x600 (1024x768 ya da daha fazlası)
- Klavye ve fare.

3.3.2 Seri Arayüz Özellikleri

Arayüz RS-485 (yarı çift yönlü) haberleşmesi için kullanılır. Bu haberleşme protokolü ile paralel olarak 31 cihaza kadar bağlantı yapılabilir. Haberleşme yolu maksimum 1000 m olabilir. Daha uzun hatlar için korumalı kablo (shielded&twisted) kullanılmalıdır. Sadece basit korumalı bir kablo kullanılırsa 500 m'ye kadar haberleşme sağlanabilir. Fiber optik geçişi kullanılmasıyla da, 200 cihaz 3 km uzaklığa kadar aynı hat üzerinde haberleştirilebilir (cam fiber optik).

Haberleşme için SCE1309 diyagramı referans alınabilir.

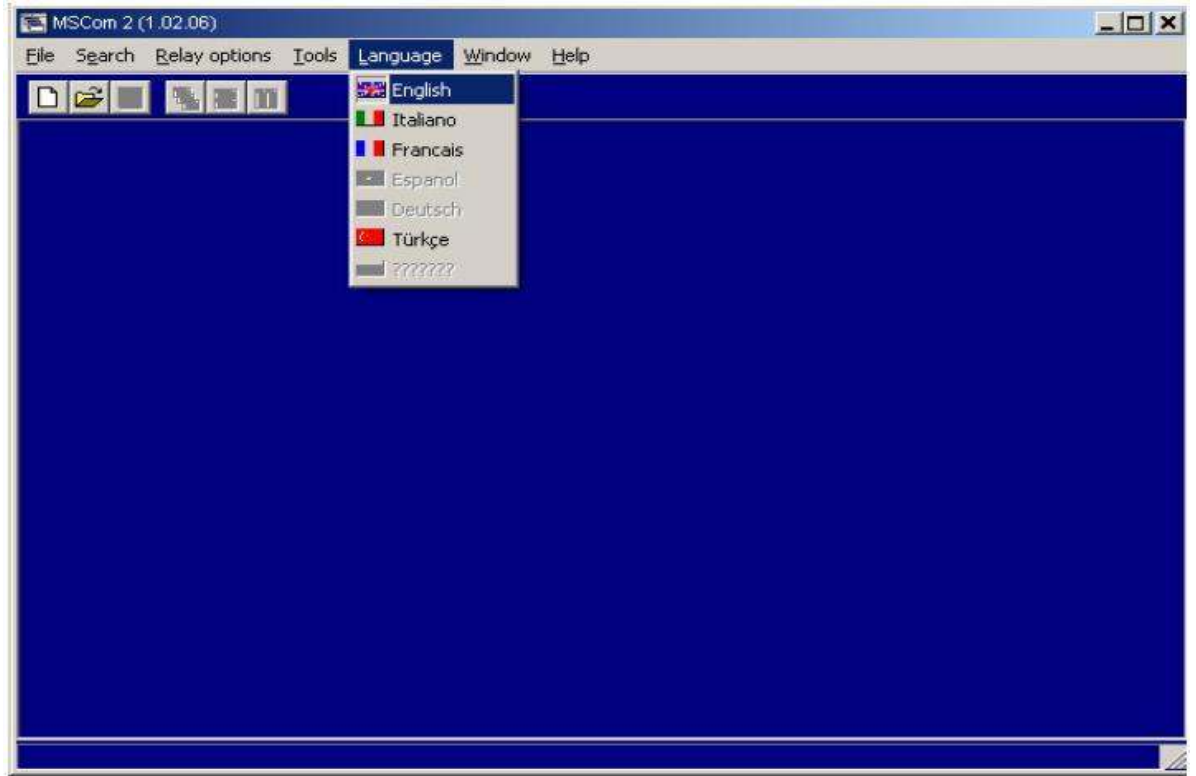


Şekil 3.9 Normal bağlantı ve fiber optik bağlantı

RS232/485 ara parçası, röle yönetimi için kullanılacak bilgisayar üzerinde uygun bir seri porta ihtiyaç duyar. Microelettrica Scientifica'nın 232/485 dönüştürücüsü otomatik olarak konfigürasyon yapılmasına gerek kalmadan veri akışını sağlar. Kullanılan bilgisayarın seri portu UART tip 16550 ile uyumlu olması tavsiye edilir. Normalde yüksek hızlı seri portlar (baud hızı 9600bps'den yüksek) bu parçayı kullanır.

3.3.3 MS COM 2 Programını Kullanmaya Başlamak

MS COM2 ana ekranı windows sistem formatındadır. Haberleşilen her röle için ana ekran üzerinde yeni bir ekran açılır.

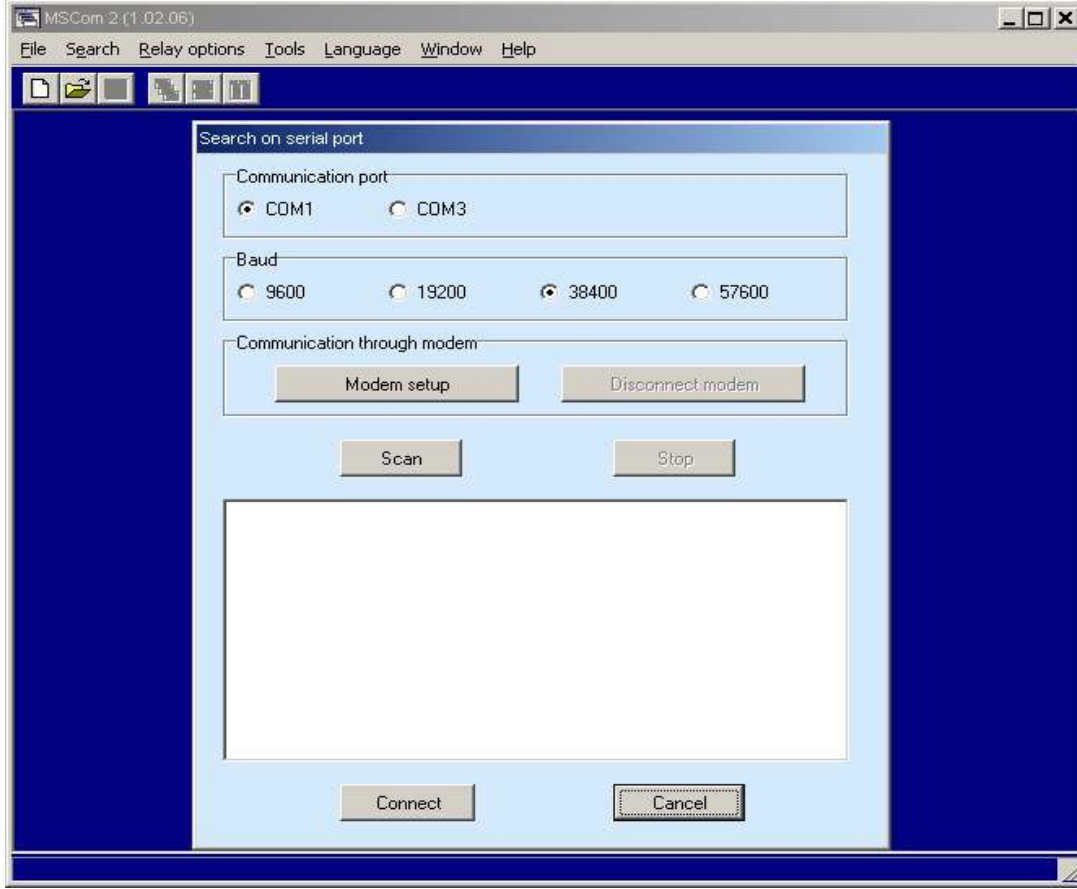


Şekil 3.10 MS COM 2 programı için dil seçimi menüsünün ekran görüntüsü

Yukarıda görmüş olduğunuz gibi program birçok lisanı destekler. ‘’Dil’’ seçeneği altından istenilen lisan seçilebilir.

3.3.4 Röleye Bağlanma

MS COM2 programını açtıktan sonra röleye çevrimiçi ya da çevrimdışı bağlanılabilir. Röleye gerçek ya da sanal olarak seri porttan bağlanmak için ‘‘Tara’’ penceresi kullanılmalıdır.



Şekil 3.11 Röleye seri porttan bağlanmayı sağlayan menünün ekran görüntüsü

MS COM2 programında aynı anda birden fazla röle açılabilir. Aynı röle için birden fazla örnek açılabilir. *Aktif Röle* en son seçtiğiniz röle olacaktır. Aktif röleyi değiştirmek için başka bir röle ya da değişken seçilir.

Her röle, içerisinde birden fazla butona sahip bir pencereye sahiptir. Butonlar sadece bu röleyi kontrol eder.

Modemle haberleşme sağlanabilmesi ancak MS COM programının kaydedilmesiyle mümkün olacaktır.

Rölelerin bağlantısı, sadece okunur (Read Only) ve okunur / yazılır (Read / Write) olmak üzere 2 şekilde yapıldığında haberleşme yapılabilir.

Sadece okunur modda, bütün pencerelerin bütün dataları görülebilir (Anlık ölçümler, Olay Kaydı, Ayarlar, Giriş ve Çıkış Durumları, Komutlar), ama eğer verileri röleye yollamaya çalışırsanız program yazma işlemini gerçekleştirmek için şifre isteyecektir. Şifre girilmesi durumunda *Okunur / Yazılır* moda geçer. Bu modda bütün fonksiyon pencereleri kullanılabilir durumdadır.

Röleye bağlanmak için program başladıktan sonra röleyi çevrimiçi ya da çevrimdışı

açmak mümkündür (haberleşmenin açık ya da kapalı olmasına bağlı olarak).

Röleye bağlanırken doğru haberleşme kablosunu kullanıldığından emin olunmalı, sonra “Ara” menüsünden “Tara” seçeneği seçilir. Haberleşme COM portu (sadece uygun olan COM portlar gözükecektir) ve baud hızı (varsayılan baud hızı UltraM serisi için 38400 bps, Compact ve LineM serisi için ise 9600 bps.dir) seçilir. Bağlı olan röleleri görüntülemek için “Tara” butonuna tıklanır ve ayrı ayrı node adresleri görüntülenir. İstenilen röle seçilir, eğer arama durdurmak istenirse “Dur” butonu tıklanır. Röleyle haberleşmeyi başlatmak için “Bağlan” butonuna tıklanır. “Tara” penceresini kapamak için ise “İptal” butonuna tıklanır.

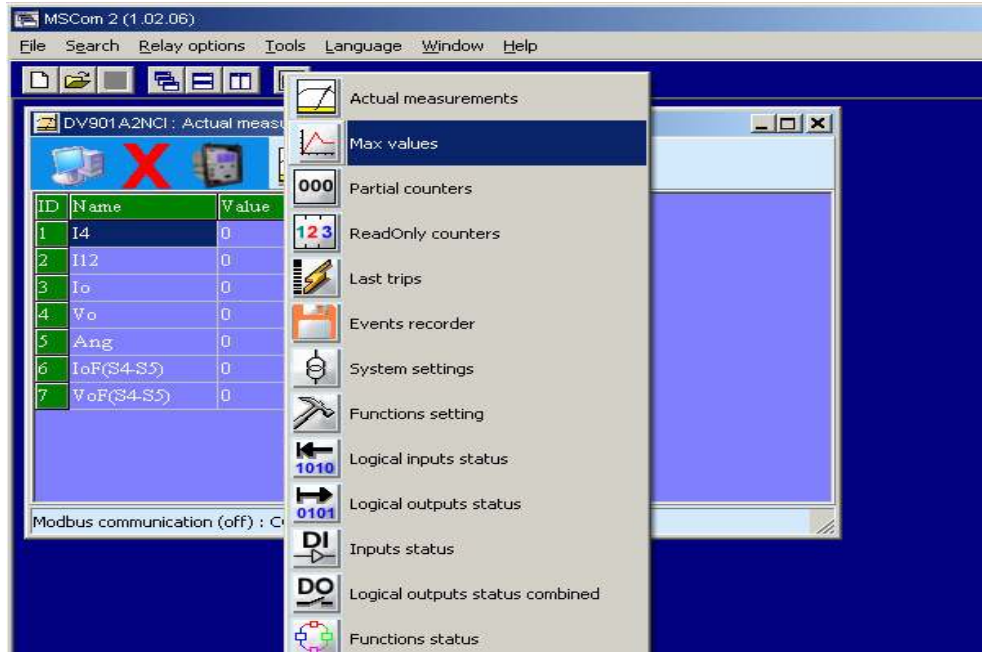
Röleye Çevrimdışı bağlanmak istenirse “Dosya” menüsünden “Yeni” seçeneğini seçmek gerekmektedir.

3.3.5 Dil Seçimi

MS COM2 arayüz programı birçok lisanı destekler. Kullanılmak istenilen lisan “Dil” menüsü altından seçilebilir. Varsayılan dil İngilizce’ dir. Eğer program dili değiştirilirse program yapılan değişiklikleri bir sonraki seferde kaydedecektir. MS COM2 dili gerçek zamanlı olarak seçilen dile çevirilebilir. Fakat daha önceden açılmış bir rölenin dilini değiştirmek için kapatıp tekrar açmak gerekmektedir. Röle dili anlık olarak tutulur ve saklanır.

3.3.6 Verilerin Gösterimi

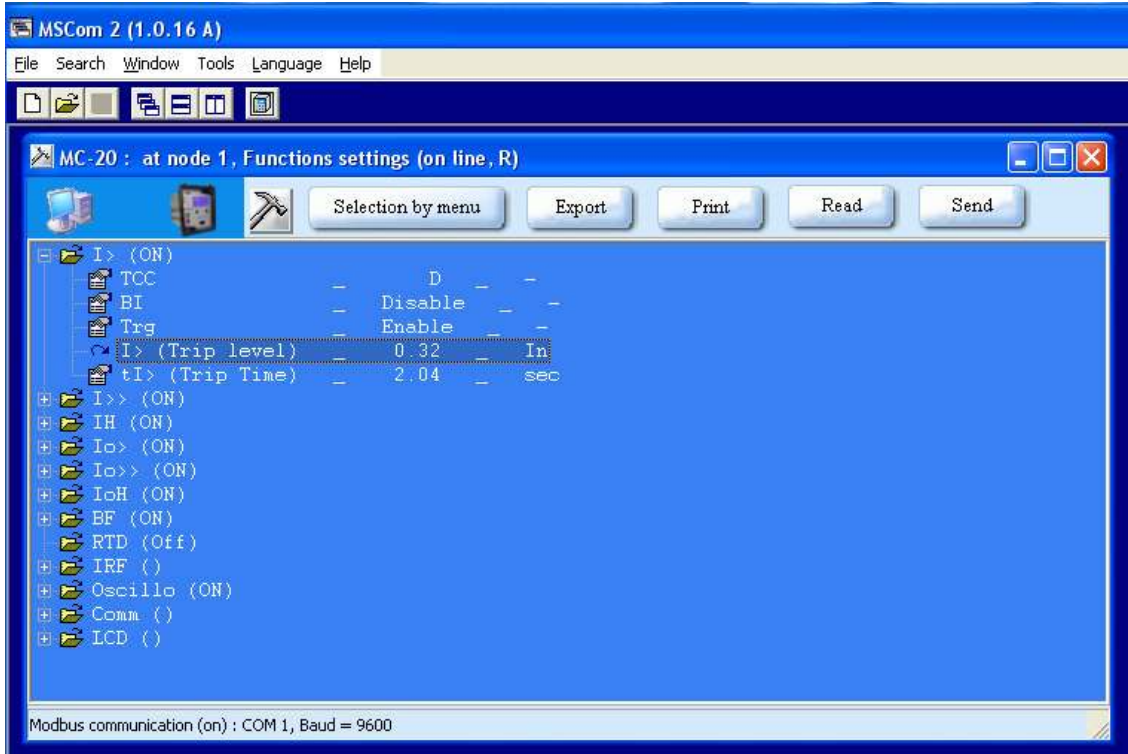
MS COM2 ile röle haberleştikten sonra ilk olarak “Anlık ölçümler” penceresi açılır. Görüntülenebilecek diğer veri gruplarını da (ör: olay kaydı, fonksiyon ayarları, dijital giriş-çıkış durumları, komutlar...) “Menu” butonuna basıp istediğiniz pencereyi seçebilirsiniz ya da küçük röle simgesine sağ tıklayarak pencerelere ulaşabilirsiniz.



Şekil 3.12 Anlık ölçümler menüsünde herhangi bir veri için ekran görüntüsü

Eğer bütün seçenekler görüntülenmezse “Kaydırma Çubuğu” kullanılır.

Bazı veri grupları ağaç görünümündedir (ör: fonksiyonlar, giriş veya çıkışlar için ayarlar...). Fonksiyonların yanındaki “+” ve “-” imgelerinden menüler açılıp kapatılabilir.



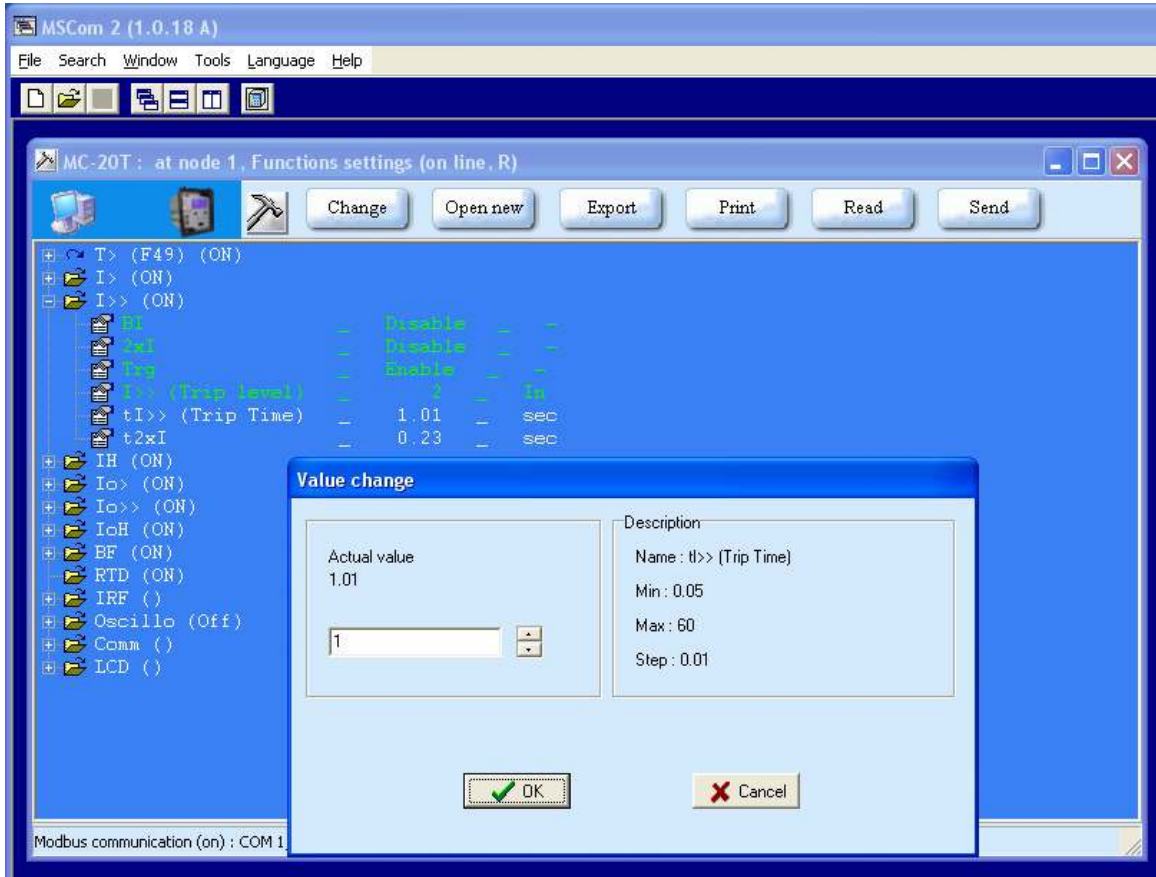
Şekil 3.13 Ağaç görünümündeki veri çubuğu için ekran görüntüsü

UltraM ve Compact serisinin “Fonksiyon Ayarları” menüsünde yapılan değişikler otomatik olarak kaydedilmez. Kullanıcı ayarları değiştirip “Gönder” butonuna basarsa bütün ayarlar röleye gönderilmiş olur. Diğer yönden de “Oku” butonuna basarak röle içerisindeki ayarlar okunabilir.

Bundan sonra komut gönderimiyle veriler otomatik olarak röleden okunacaktır. Röleden verilerin okunması sırasında PC de yapılan bütün ayarlar yeniden yazılacaktır.

3.3.7 Ayarların Değiştirilmesi

Röleye bağlantı kurulduktan sonra bütün verilere ulaşılması mümkündür. Ayarı değiştirilmek istenilen değere gelip sağ tıklandığında MS COM2 yeni bir pencere açacaktır. Bu pencerede değişiklik yapılabilecek değerler de gözükecektir. Eğer herhangi bir parametre gözükmüyorsa bu fonksiyon için değişiklik yapılamayacağı anlamına gelir.



Şekil 3.14 Ayar değiştirme menüsü için ekran görüntüsü

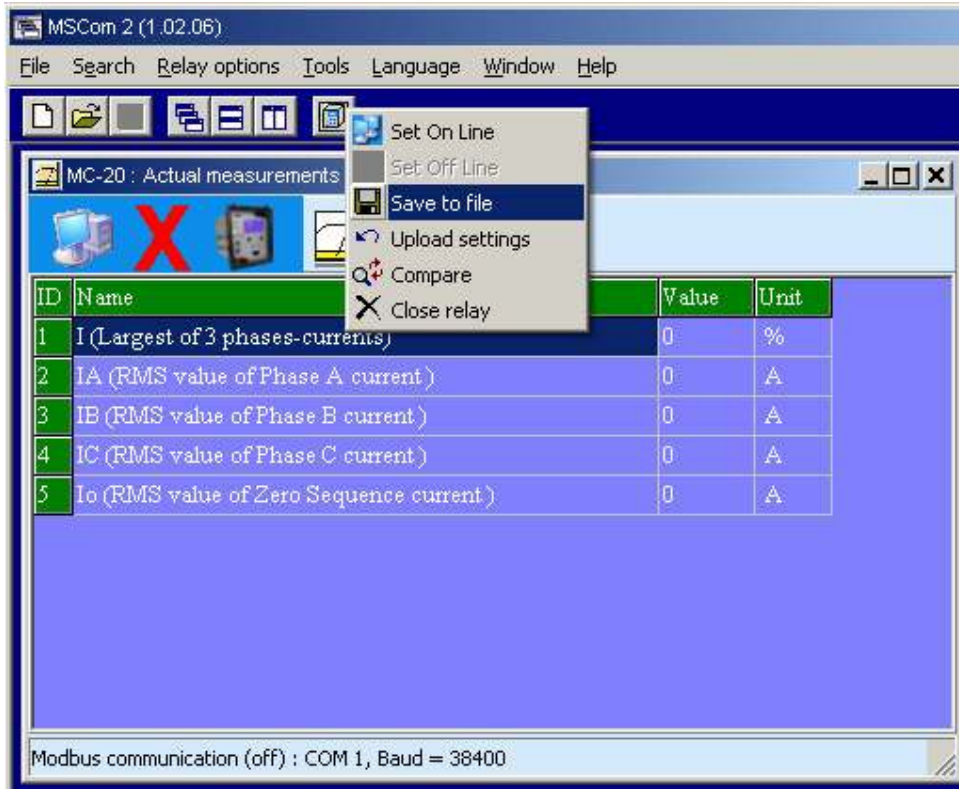
UltraM ve Compact serisi için ‘Fonksiyon ayarları’ penceresindeki ayarların kaydedilmesi otomatik değildir. Ayarların değiştirilip ‘Gönder’ butonuna basılması halinde röle ayarları kaydedecektir. ‘Oku’ butonuna basılması durumunda da ayarlar röleden okunacaktır. Bunun sonrasında ‘Gönder’ komutuyla birlikte röleden veriler okunabilecektir.

Ayarların röleden okunmasıyla PC tarafındaki ayarlar da yeniden oluşturulacaktır. Rölenin tarihini güncellemek için iki yöntem kullanılabilir: ‘Sistem ayarları’ ya da ‘Tarih’ menüsünden ilgili menüye gelip sağ tıklayıp ‘evet’ şeklinde cevap verilirse MS COM2, bilgisayarın o andaki tarih ve saatini röleye gönderecektir.

Komut yollamak için, ilgili menüye (komut grubundan) gelip sağ tıklanır ve ‘Evet’ şeklinde yanıtlanması durumunda MS COM2 ilgili ayarı röleye gönderecektir. Eğer röle çevrimiçi çalışıyorsa ve bazı parametreler farklı renkte (yeşil) gözüküyorsa, bu parametrelerin röleye gönderilmediğini gösterir. İlgili ayarları röle üzerinde güncellemek için ‘Gönder’ butonuna basılması ve bir süre ayarların yüklenmesi için beklenmesi gerekir. Eğer röle çevrimdışı çalışıyorsa yapılan ayar değişiklikleri sadece PC üzerinde olduğundan herhangi bir renk değişikliği de görülmeyecektir.

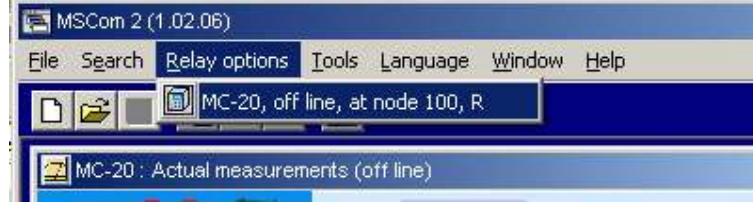
3.3.8 Röle Ayarlarının Kaydedilmesi

Röleye bağlandıktan sonra oluşan küçük röle ikonu üzerinde sağ tıklayıp ‘Dosyaya Kaydet’ seçilmesi ve dosyanın adının belirlenmesiyle kaydet denildiği takdirde ayarlar bilgisayara kaydedilmiş olacaktır.



Şekil 3.15 Ayarları kaydetme menüsü için ekran görüntüsü

Aynı zamanda aşağıdaki şekilde de gösterildiği gibi ana menü altındaki ‘Röle seçenekleri’ nden de kaydetme işlemi gerçekleştirilebilir. ‘Dosyaya Kaydet’ seçildikten sonra kaydetme işlemi gerçekleştirilecektir.



Şekil 3.16 Ayarları kaydetme menüsü için kullanılan alternatif ekran görüntüsü

Röle çevrimiçi çalışırken ayar yapmak daha uygundur. Çünkü çevrimdışı çalışırken röle üzerindeki veriler gözükmez, dolayısıyla ayarlar ya minimum olarak ya da boş olarak gözükcektir.

3.3.9 Verilerin Yazı Formatına Aktarılması

‘Aktar’ fonksiyonu, seçilen gruptaki bütün parametrelerin bir kopyasını oluşturur. Örneğin, eğer fiziksel giriş parametrelerini yazı formatına aktarmak istenilirse röleye bağlanılır, fiziksel giriş grubu seçilir, önce ‘Menu’ sonrasında da ‘Aktar’ butonuna tıklanıldığı takdirde parametreler, herhangi bir yazı formatında, Word ya da Excel dosyasına aktarıma hazır olacaktır.

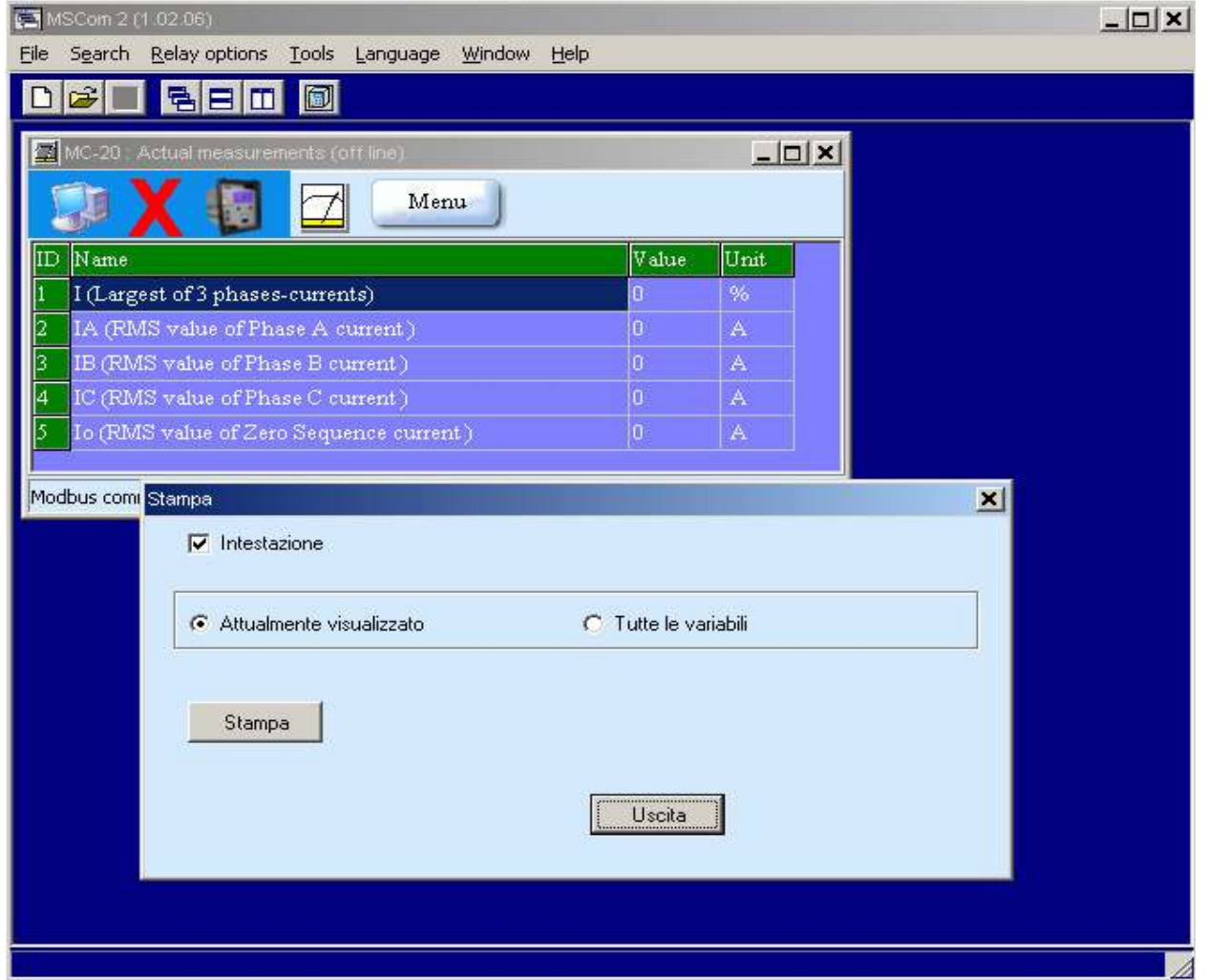


Şekil 3.17 Verilerin yazı formatına aktarılması için ekran görüntüsü

3.3.10 Parametrelerin Yazdırılması

Parametrelerin yazdırılması iki şekilde yapılabilir. Birincisi ‘Anlık gösterim’ tipi seçilir ve o anda ekranda görüntülenen parametreler yazdırılabilir. İkincisi ‘Tüm değişkenler’ seçeneği seçilerek, seçilen grubun bütün parametrelerini yazdırmak suretiyle gerçekleştirilir.

‘Menu’ butonu altında ‘Yazdır’ seçeneğinden istenilen yazıcı ayarlarını yaptıktan sonra yazdırma işlemi gerçekleştirilebilir.



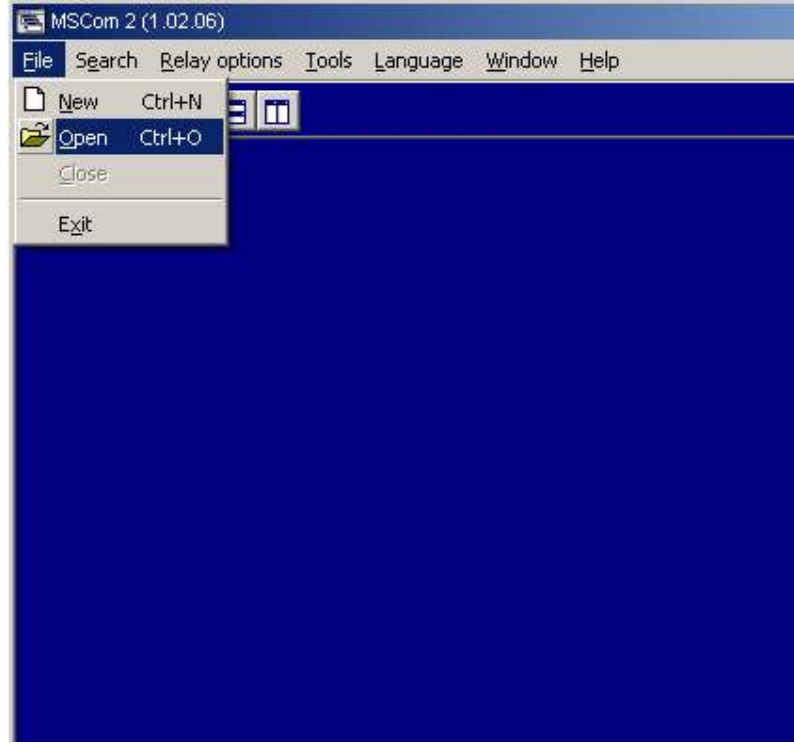
Şekil 3.18 Verilerin yazdırılması için ekran görüntüsü

MS COM2 programı veri pencerelerini her saniye otomatik olarak güncelleştirir. Eğer herhangi yeni bir parametre değeri yollanırsa, ekranda değişimi izlenen parametre gerçek zamanlı olarak röle içerisinde de değiştirilecektir. Eğer röle çevrimdışı çalışıyorsa bütün parametreler çevrimdışı konfigürasyonu için değiştirilebilir.

MS COM2, birden fazla seri COM port üzerinden haberleşmeyi sağlayacak bir haberleşme yönetimi içerir.

3.3.11 Dosya Menüsü

‘Dosya’ menüsünden istenildiğinde herhangi bir yeni röle oluşturulabilir, yeni açılan dosya ya da önceden kaydedilmiş olan dosyaları açmak için kullanılır.

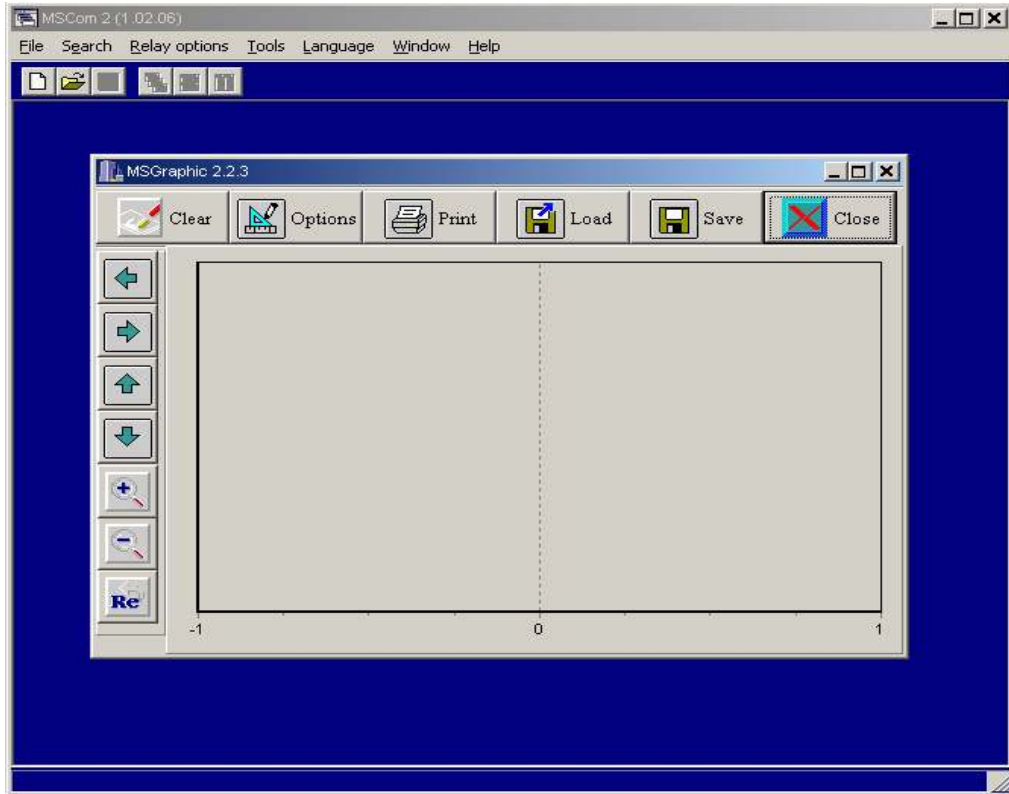


Şekil 3.19 Dosya menüsü için ekran görüntüsü

3.3.12 Araçlar Menüsü

‘Araçlar’ menüsü altında ‘Grafik’ fonksiyonuna tıklanması halinde uyumlu yazılım yüklenir ve osilografik kayıtların osilografik eğrilerini görmemiz mümkün olur.

‘Bellek güncelle’ fonksiyonuna tıklanması halinde ise röle içerisindeki güncelleştirmelerin (gömülü yazılımın uygulamalarında) desteğinin saptanması sağlanır.

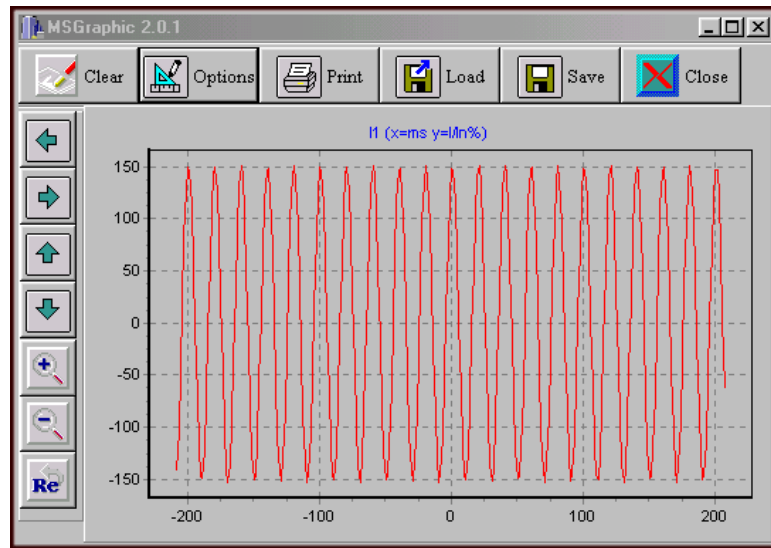


Şekil 3.20 Araçlardan Grafik menüsünün seçimi için ekran görüntüsü

Grafik gösteriminin kullanılabilir olması için dosyanın kaydedilmiş olması gerekmektedir.

3.3.13 MS Grafik

MS Grafik, MS COM' a osilografik verilerin gösterimi için eklenmiş bir araçtır. Aşağıda gösterildiği gibi, olay ve fonksiyon (örnek "I1"deki) seçilir ve 'Seçili eğrileri göster' butonuna tıklanır. Aşağıda mümkün olabilecek bir grafik gösterilmiştir:



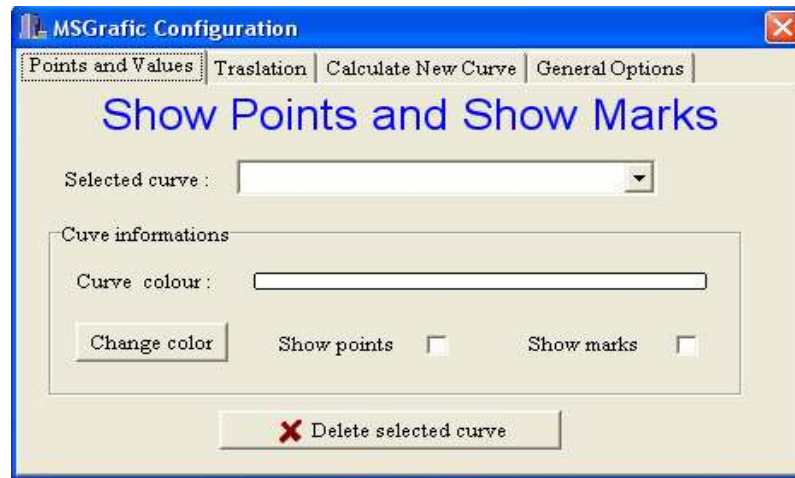
Şekil 3.21 Grafik menüsü kullanılarak çizilmiş bir grafik

Bir süre sonra veriler yüklenecek ve MSGrafik'in özellikleri kullanılabilir duruma gelecektir. Bu özellikler:

- Pencere boyutunu yeniden ayarlayabilirsiniz, buna bağlı olarak grafik skalası da otomatik olarak ayarladığınız boyuta göre değişecektir.
- ‘Sil’(Clear) butonuna tıklamanız halinde, bütün gösterilen veriler silinecektir.
- ‘Seçenekler’ (Options) butonuna tıklamanız halinde, matematiksel fonksiyonları kullanabildiğiniz konfigürasyon penceresi açılacaktır.
- ‘Yazdır’ (Print) butonuna tıklamanız halinde, grafik alanının penceresi yazdırılacaktır. Varsayılan yazdırma ayarları kullanılabilir durumda olacaktır.
- ‘Yükle’ (Load) butonuna tıklamanız halinde Excel formatındaki dosya yüklenecektir.
- ‘Kaydet’ (Save) butonuna tıklamanız halinde dosyanızı .bmp ya da .wmf formatında kaydetmeniz mümkün olacaktır.
- ‘Kapat’ butonuna tıklamanız halinde *MSGrafik* grafik verileri silinmeden kapanacaktır. Veriler ancak MS COM kapanınca ya da Sil butonuna basılınca tamamen kaybolacaktır.
- Yaklaşdırma/uzaklaştırma özellikleri mevcuttur: Sol taraftaki alanda bulunan butonlara tıklayarak seçtiğiniz bölgeye direkt yakınlaştırıp uzaklaştırabilirsiniz.
- ‘Seçili eğrileri göster’ butonuna tıklamanız halinde, eğer gösterilen verileri değiştirmek istiyorsanız seçim alanından yeni eğrileri seçmeniz yeterli olacaktır. Aksi takdirde butona tıklamanızla birlikte eski eğriler de gözükmeye devam edecektir.

MSGrafik aynı anda birden fazla eğri gösterebilir, ancak bu durumda her şeyin görülebilmesi pek mümkün olmayacağından aynı ekran üzerinde maksimum 10 eğri izlenilmesi önerilir.

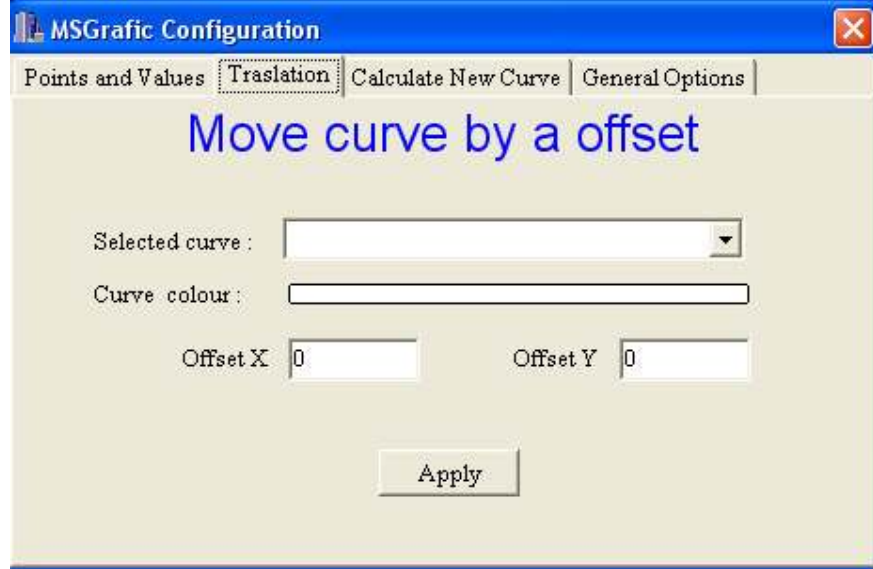
“*MSGrafik Konfigürasyonu*” birbirinden farklı 4 seçeneği barındırır:



Şekil 3.22 Belli nokta ve değerlerdeki eğrilerin eş zamanlı gösterimi

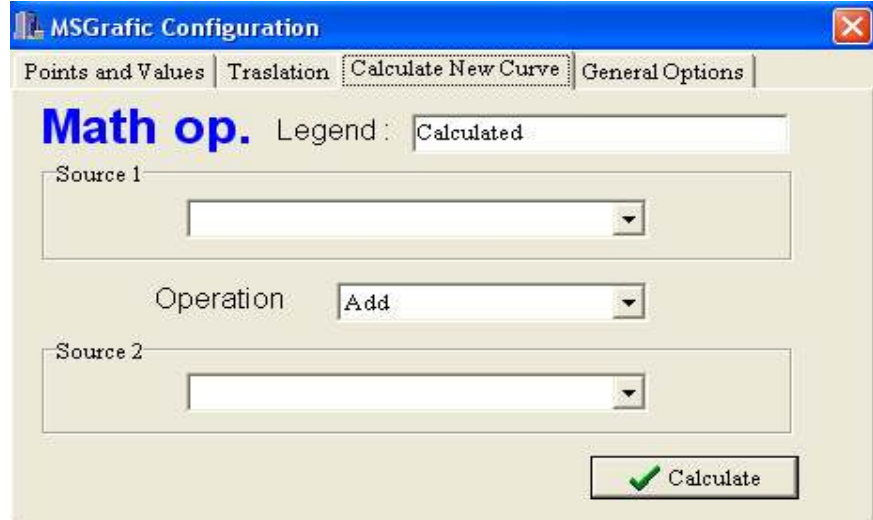
“Noktalar ve Değerler” seçeneği osilografik kayıtların belirlenen eğri ve değerlerdeki eş zamanlı gösterimini sağlar. Aynı zamanda seçilen eğrilerin silinmesine de olanak sağlar.

“Renk Değiştir” seçeneği seçilen eğrinin renginin değiştirilmesini sağlar.



Şekil 3.23 Belli nokta ve değerlerdeki eğrilerin farklı renklerini çizdirildiği ekran görüntüsü

“Translation” sayfası ile seçilen eğrileri belirlenen X ve Y değerleri kadar pozitif ve negatif yönde “Uygula” butonunu tıklanması durumunda hareket ettirilmesini sağlar.

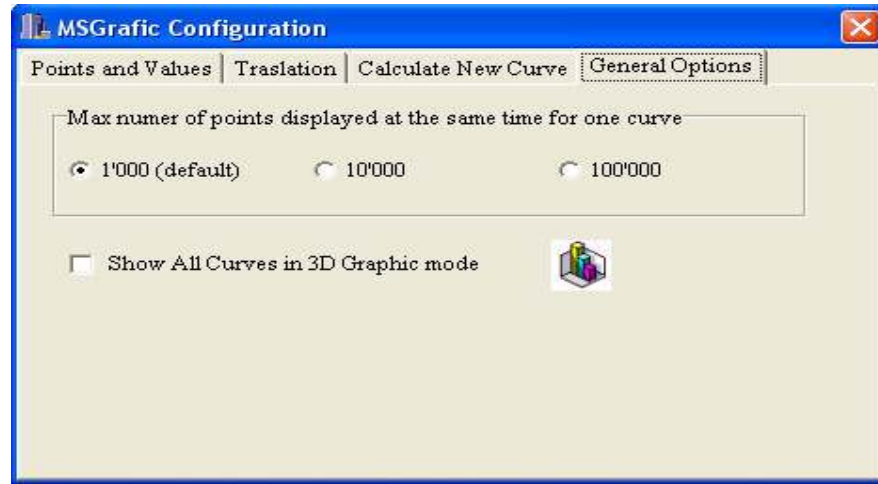


Şekil 3.24 Seçilen eğriye ek olarak yeni eğriler eklenmesini gösteren ekran görüntüsü

“Yeni eğri hesapla” fonksiyonu, seçilen eğrinin grafiksel işlemlerini yeni eğriler ekleyerek yapılabilmesini sağlar.

Yapılabilecek olan işlemler:

- Açıklamalar** : Hesaplanan eğriye yeni bir isim atanabilir, varsayılan isim “Hesaplanan”dır.
- Kaynak1 ve Kaynak2** : Seçilebilir butonlar içeren bu kutuların da aracılığıyla hesaplatılması istenilen eğriler seçilip yeni eğri çizdirilebilir.
- İşlem** : Yapılması istenilen işlemlerin seçilebileceği kutudur.
- Hesapla** : Yeni eğriyi çizdiren ve pencereyi kapatan butondur.



Şekil 3.25 Genel özellikler menüsünün ekran görüntüsü

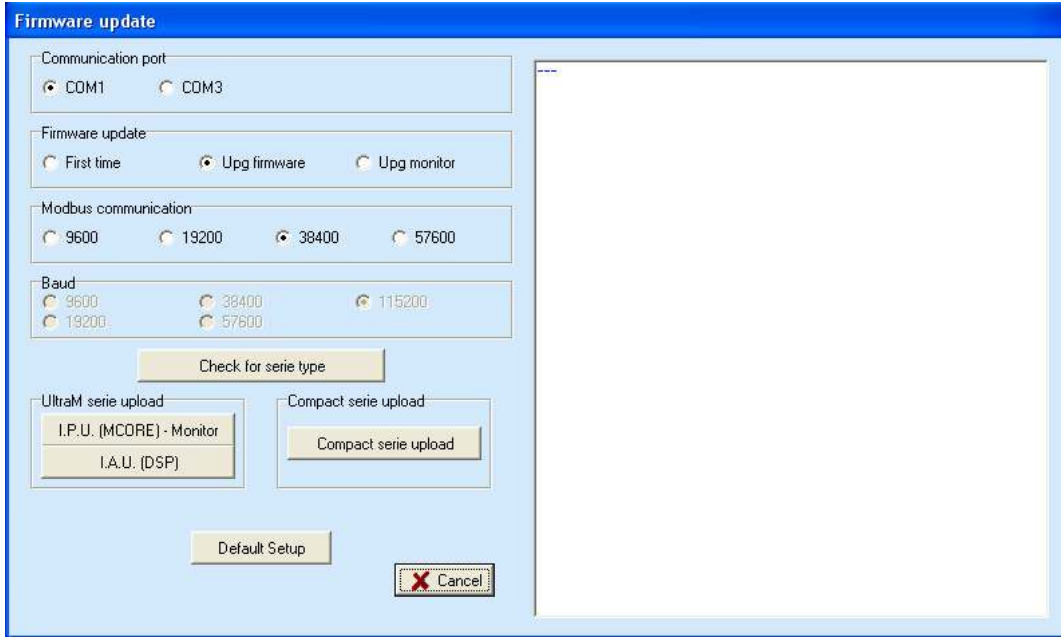
“Genel özellikler” penceresi, eğrinin grafiğinin kaç adet noktayla gösterileceğini ve 3D gösteriminin etkinleştirilmesi özelliklerini içerir. Bu özellik birden çok sayıda eğri gösteriminde çok kullanışlıdır.

3.3.14 Bellenim Güncellenmesi

Bellenim güncellenmesi röle içerisindeki yazılımın ya da gösterim ayarlarının yüklenmesine olanak sağlar.

Bellenim güncellemesi işlemin hatasız olarak gerçekleştirilmesi için, yazılım ya da gösterim ayarlarını yüklemekten önce diğer bütün haberleşmelerin kapatıldığından emin olmak gerekmektedir. Aksi takdirde, gösterim hatası ya da COM port üzerinde boş yer olmadığına dair hata verme ihtimali vardır.

Yazılım güncellenmesi fonksiyonuna girebilmek için, MS COM2’nin çalıştırılması ve ‘Araçlar’ menüsünden ‘Yazılım güncelle’ seçeneğinin tıklanması gerekmektedir.



Şekil 3.26 Bellenim güncellenmesiyle ilgili ekran görüntüsü

Haberleşme COM portu seçilir, “Yazılım güncelle” ya da ”Monitör güncelle” seçeneği işaretlenir ve “XXX serisini yükle” seçeneğine tıklandıktan sonra yüklenecek üst seviye dosyası seçilir.

Yükleme yapılırken eğer doğru yazılım seçildiği halde yanlış seri seçilecek olursa, MS COM2 hata verecektir. Yükleme yapılmadan önce kullanılan rölenin serisinin öğrenilmesi önerilir. Örneğin, DV966 UltraM serisi: FMR, Compact serisi : MC20. Seri olarak bağlanılan rölenin tipinin belirlenmesi için “Seri bağlı röleyi kontrol et” butonuna basılabilir.

Hiçbir zaman “İlk kez” fonksiyonunu seçmemek gerekir. Bu seçenek yalnızca üretim sırasında kullanılabilir. Yazılım ve gösterim güncellemesi dosyalarının uzantıları aynı olabilir: “.S” veya “.SRec”. Doğru dosyanın kullanıldığından emin olunmalıdır.

Dosya seçiminden sonra ilerleme durumu ekrandan izlenebilir. İlerleme durumu sona erdikten sonra bir süre daha beklemek gerekir.

Röle işleme devam ederken gerçekleştirdiği durumları ekrandan izlemek mümkündür. Güncelleme bittiğinde ekranda işlemin bittiğine dair bir mesaj çıkacaktır. Eğer röle otomatik tekrar başlatmayı destekliyorsa, komut otomatik olarak röleye yollanır ve röle yeniden başlatılır.

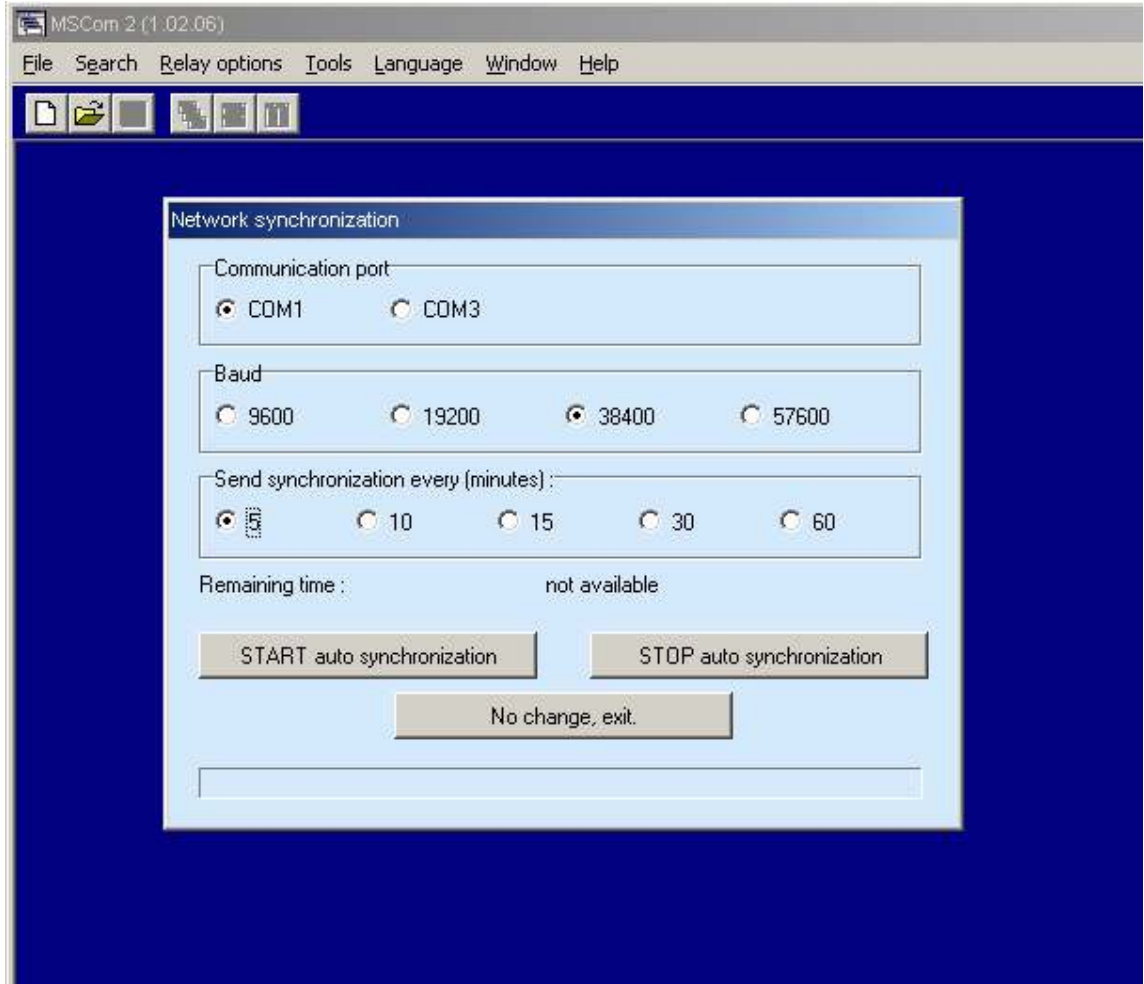
Güncelleme sırasında bir hata oluşursa ekranda hata mesajı gözükecektir. Bu mesaj, hatanın neden olduğu bilgisiyle birlikte işlemin başarılı olarak gerçekleşip gerçekleşmediği bilgisini de verecektir. Eğer güncelleştirme sırasında hata oluşursa, yazılım

ya da gösterim güncellemesinin en baştan tekrar yapılması gerekmektedir. Eğer otomatik yeniden başlama çalışmazsa, beslemeyi kesip tekrar verilmesi ve bir süre beklenmesi gerekir.

Eğer ‘Varsayılan Ayar’lar kullanılabilir durumdaysa fabrika ayarlarına dönmek için röleye yollanılabilir. Her güncellemeden sonra ‘Varsayılan ayarlar’ ın röleye yollanılması tavsiye edilir. Bu komutun yollanılmasıyla birlikte rölede yapılmış bütün ayarlar silinecek ve fabrika ayarlarına geri dönecektir.

3.3.15 Ağ Senkronizasyonu

Ağ senkronizasyonu, M serisi, Compact serisi ve UltraM serisi rölelerin içerisindeki gün ve zaman ayarlarının güncellenmesini ve senkronizasyonunu sağlar.



Şekil 3.27 Ayarları güncelleyen ağ senkronizasyonu menüsü için ekran görüntüsü

Bu fonksiyon rölenin modelinden bağımsız olarak aynı seri port üzerindeki bütün rölelerin gün ve saat senkronizasyonunun 5 ile 60 dakika seçimle yapılmasını sağlar.

Senkronizasyon için seri port üzerindeki bütün rölelerin baud hızının aynı olması

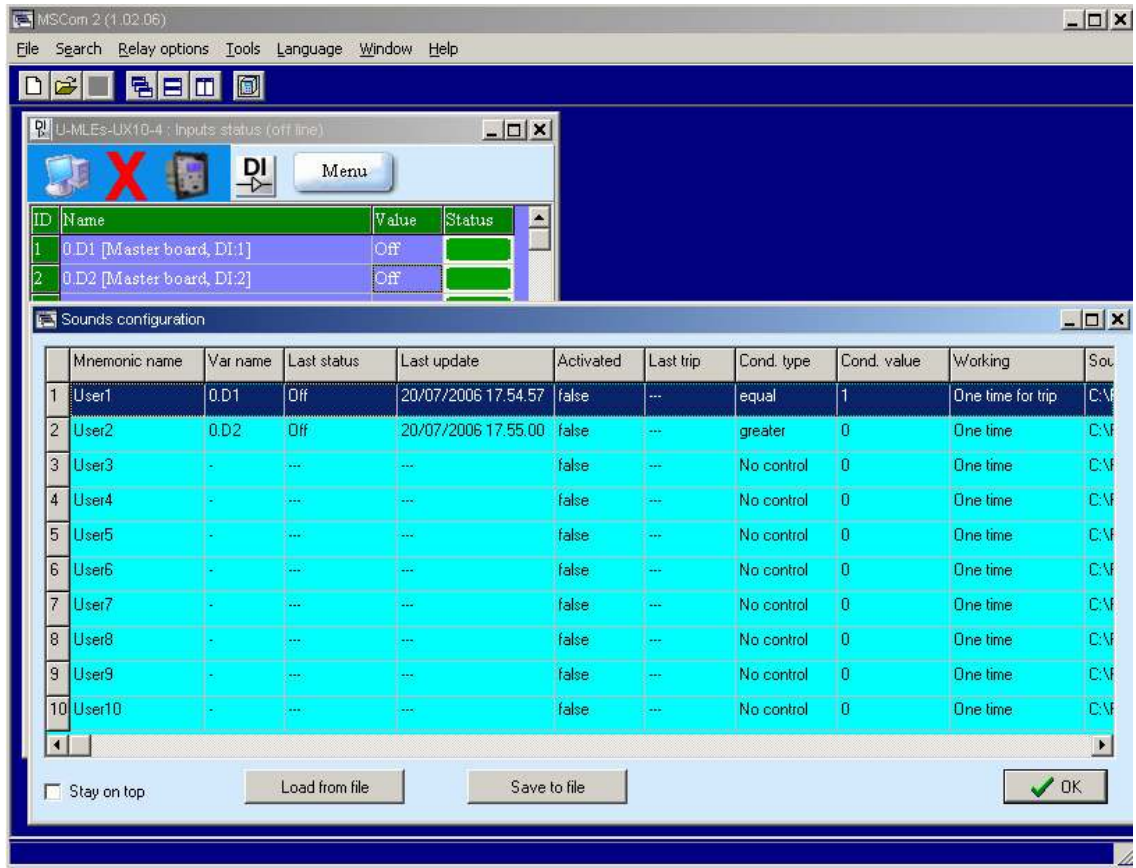
gerekmektedir. Aksi takdirde güncellenme gerçekleşmeyecektir. M serisi röleler için "TSync" parametresi pasif olarak ayarlanmalıdır.

Eğer ağ senkronizasyonu penceresi aktif edilmesine rağmen gözükmiyorsa, program seçim zamanı senkronizasyonunun sonunda arka planda gönderecektir.

Ağ senkronizasyonu sadece kaydedilmiş programlar ile yapılabilir.

3.3.16 Alarmlar için Ses Konfigürasyonu

Ses konfigürasyonu fonksiyonu, belirlenen alarm geldiğinde sesli alarm alınmasını sağlar. Ancak ses konfigürasyonu fonksiyonu sadece kaydedilmiş programlar ile kullanılabilir.



Şekil 3.28 Ses konfigürasyonu menüsü için ekran görüntüsü

UltraM ve Compact serisi ile birlikte kullanılabilen ses konfigürasyonu penceresinde fiziksel girişler, lojik girişler ve fiziksel girişler parametreleri görülebilmektedir.

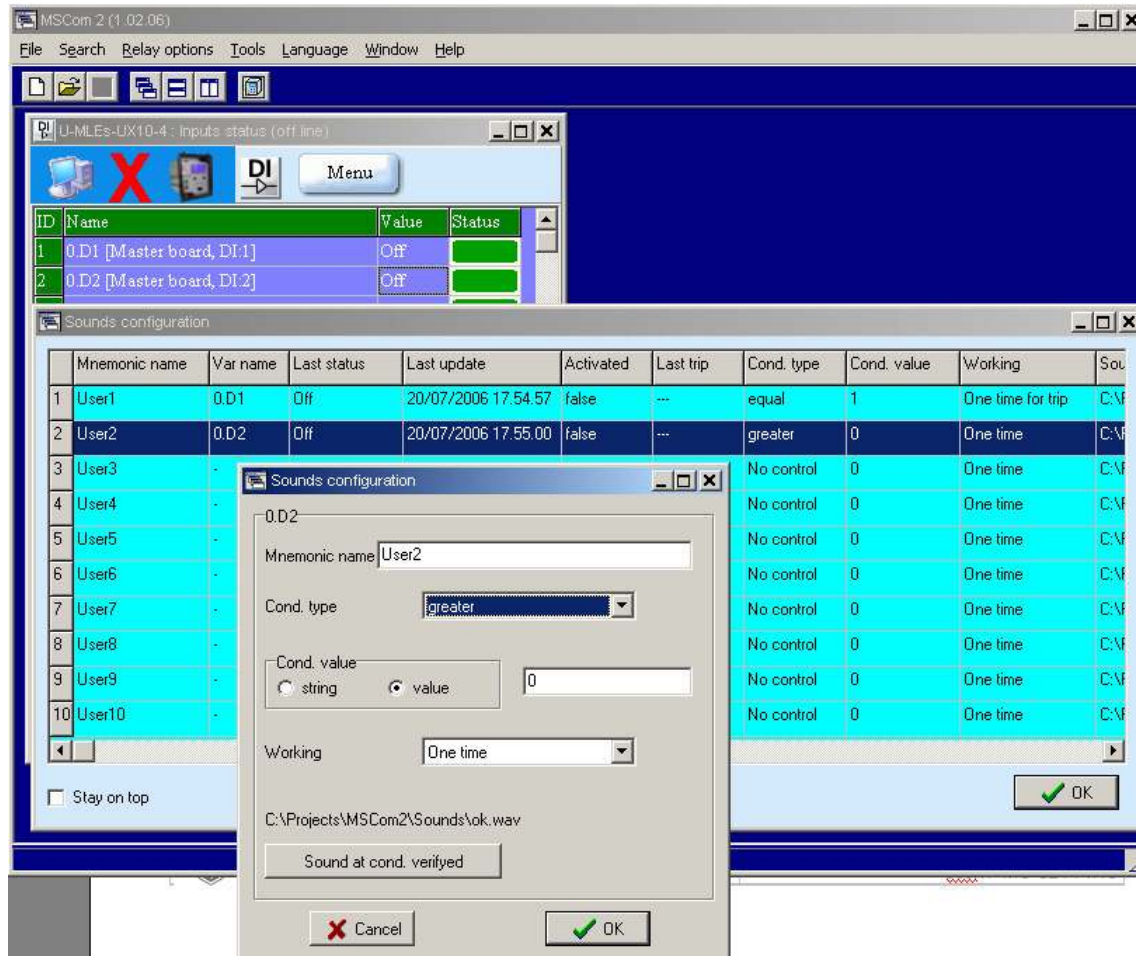
Parametreyi konfigürasyon listesine eklemek için istenilen parametrenin üzerine gelip sağ tıklanmalı (eğer konfigürasyon seçeneği aktif ise bu eklemeyi gerçekleştirilebilir) ve “Ses konfigürasyonu” seçilmelidir.

Ayarlanan alarmların ses konfigürasyonunu görüntülemek için “Araçlar” menüsünden “Ses Konfigürasyonu” tıklanmalıdır.

Parametrelerin durumu konfigürasyon penceresinde görüntülenebilir. Alarm koşulları için temel açıklamalar ve kaydedilen son alarmların son durumları görüntülenebilmektedir.

Parametrelerin alındığı veri penceresinin güncellenebilmesi için haberleşmenin açık kalması gerekir. Aksi takdirde ses konfigürasyonu parametreleri güncellenmez.

Ayarlanan alarm koşulunu değiştirmek için üzerine gelip sağ tıklanması ya da üzerinde çift tıklanması gerekir.



Şekil 3.29 Ses konfigürasyonu parametrelerini güncelleme menüsü için ekran görüntüsü

Ayarlanabilen alarm koşulu tipleri:

- Belirlenen parametrenin kullanıcı isminin belirlenmesi (Anımsatıcı isim),
- Koşul tipinin belirlenmesi: eşit değilse, büyükse, küçükse, eşitse.
- Koşul tipinin seçilmesi: sayı ya da değer.

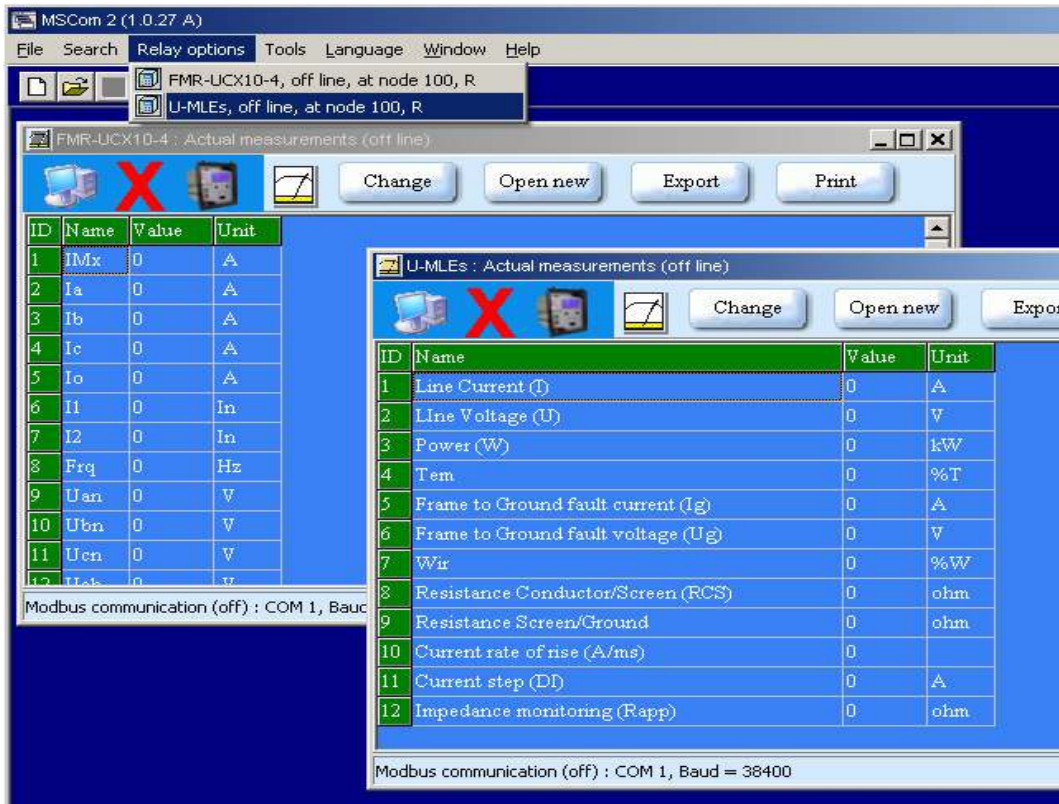
- Çalışma tipinin seçilmesi: Bir defa ve tekrarsız, bir defa ve tekrarlı olmak üzere (düşen kenar tetiklemeli) veya devam eden bir çalışma tipi belirlenebilir.
- Koşul gerçekleştiğinde duyulacak sesin seçilmesi (".wav" veya ".mid" tip dosyalar).

Alarm koşulu tanımlandığında kaydetmek için “OK” butonuna tıklanır, aksi takdirde ayarlar kaydedilmeyecek ve kaybolacaktır.

Eğer “Her zaman yukarıda kal” seçeneği işaretlenirse, pencere, her zaman diğer pencerelerin önünde yer alacaktır.

3.3.17 Röle Seçenekleri

"Röle seçenekleri" menüsü çevrimiçi rölelerin listesini gösterir. Bu listeden rölenin seçilmesinden sonra, röleyle ilgili seçeneklerin olduğu yeni bir pencere açılır (örneğin; kaydet, çevrimiçi ya da çevrimdışı bağlan, röleyi kapat, vb.) Seçenek ya da pencere verileri farenin çift sağ tıklanması veya imleç denetim tuşlarını kullanarak seçilir ve “Boşluk” ya da “Enter” tuşuyla da onaylanır.



Şekil 3.30 Çevrimiçi rölelerin listesini ve özelliklerini veren menü için ekran görüntüsü

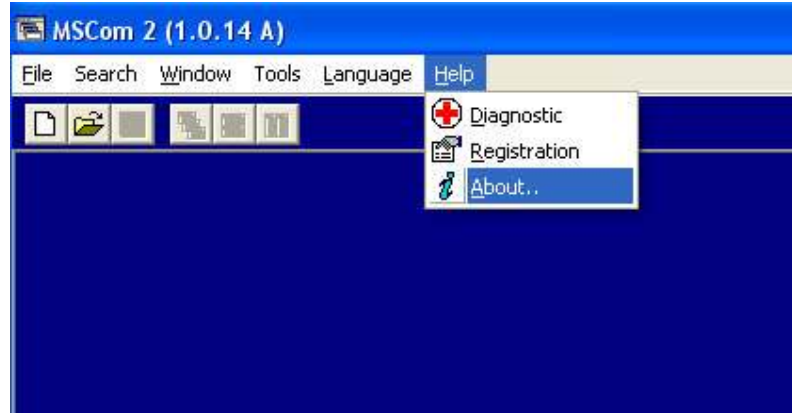
3.3.18 Yardım Menüsü

Seçenek menusu içerisinde aşağıdaki özellikler bulunur:

Teşhis seçeneği MS COM2 COM portlarıyla haberleşme durumunu gösterir. *Kayıt* seçeneği ile programın bütün seçeneklerinin aktif olarak kullanılması sağlanır. Programı kaydetmek için “Tesis kodu” nun üretici firmaya verildikten sonra üretici firmanın vermiş olduğu şifrenin sisteme girilmesiyle birlikte programın bütün özellikleri kullanabilir hale getirilmiş olur.

Kaydedilmemiş versiyonlar sadece röle fonksiyonlarını yükleme ve kaydetme ile birlikte çıktı alıp yazılım güncellenmesine olanak sağlar. Onun dışında hiçbir fonksiyona erişilmez.

Program kaydedildikten sonra bütün fonksiyonların aktif olabilmesi için bilgisayarın yeniden başlatılması gerekmektedir.



şekil 3.31 Yardım menüsü için ekran görüntüsü

3.3.19 Modem Bağlantısı

Modem üzerinden bağlantı kurmak için “Ara” menüsünden “Seri port üzerinde” seçeneği tıklanır.

Modem üzerinden bağlanırken ikinci bir modeme ihtiyaç vardır. Bu ikinci modem ile rölenin uzaktan konfigüre edilerek otomatik cevap vermesi sağlanır ve röleye bağlantı kurulması sağlanır.

Röleyi aratmaya başlamadan önce, "Modem kurulumu" butonuna tıklanmalıdır. Böylece modem aranmasını sağlayan AT komutlarını içeren “modem.ini” dosyası okunur. “Modem.ini” dosyası temel program rehberidir ve bu dosya üzerinde ancak kendi kullandığımız modem modeline göre değişiklik yapabiliriz.

Her AT komutu için modeme bilgi gönderilecektir. Bu bir kontroldür. Eğer bir hata oluşursa komut görüntülenecek ve modem cevap verecektir. Her modem farklı değerler ya

da komutlar içerebilir. Hata oluştuğunda bile her durumda hata sonrasında devam edilebilir.

Modem kurulumundan sonra arama yapılacak telefon numarası girilmelidir. Eğer arama başarıyla gerçekleşirse ekranda haberleşmenin doğru olarak gerçekleştiğine dair bir mesaj gözükecektir. Böylece bağlantıya hazır röleler taranabilir ve bağlantı kurulabilir. İşlemin sonunda programın kapatılması durumunda modem bağlantısı otomatik olarak kesilmez. Modem bağlantısında “Modem bağlantısını kes”e tıklanmalı ya da modem kapatılmalıdır.

Modemle bağlantı hızı yazılım güncellemesi için yavaş olduğundan uzaktan güncelleme işlemi mümkün değildir.

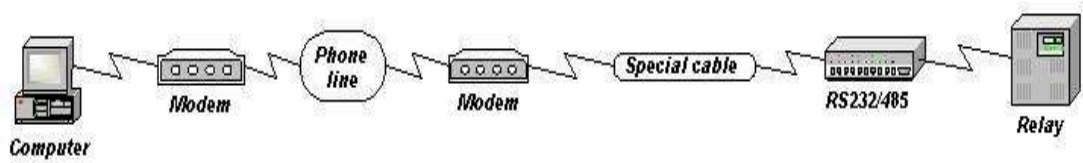
Aşağıdaki tabloda AT komutları için örnekler verilmiştir:

Fonksiyon	Robotics 56k Fax Modem	Generic Modem ile Rockwell chipset	Robotics Flash x2	Trust AE/AC 1414	BOCA Modem
Select string on errors return DCE->DTE (V0 = Number, V1 = Strings)	V1	V1	V1	V1	V1
Only for modem connect to PC, no auto answer	s0=0	s0=0	s0=0	s0=0	s0=0
Only for modem connect to relays, auto answer	s0=2	s0=2	s0=2	s0=2	s0=2
Disable Volume	M0	M0	M0	M0	M0
Phone number compose type (T = Tone, P = Pulse)	T	T	T	T	T
Speed from DTE->DCE e	&U6	&U6	&U6	N0	N0
DCE->DCE fixed on 9600 baud with V32 or V32bis modulation	&N6 &B1	&N6 &B1	&N6 &B1	S37=9	S37=9
Standard Modulation (B0 = CCITT , B1 = BELL)	B0	B0	B0	B0	
Compress data disabled.	&K0	&K0	&K0	%C0	%C0
Errors correction disabled.	&M0	&M0	&M0	\N0	\N1
	S15=136	S15=136	S15=136		
DCD state of line carrier detect (enabled).	&C1	&C1	&C1	&C1	&C1
Flux control RTS/CTS disabled.	&R1	&R1	&R1	&R1	&K0
	&I0	&I0	&I0	&K0	
	&H0	&H0	&H0		
DTR close communication.	&D2	&D2	&D2	&D2 &Q0	&D2
Detect central tone disabled and select the return codes from modem.	X0 Q0	X0 Q0	X0 Q0	X0 Q0	X0 Q0
Select configuration for the startup modem (0 profile of internal NVRAM memory)	&Y0	&Y0	&Y0	&Y0	&Y0
Save current configuration like configuration 0	&W0	&W0	&W0	&W0	&W0
X2 function disable	-	-	S32=32 S58=4	-	

Tablo 3. 5 AT komutları için örnekler

Modeme bağlantı iki yolla yapılır. Eğer rölenin ön yüzünden bağlanılırsa (eğer ön

portu varsa) seri olarak haberleşme sağlanabilir. Ama bu şekilde aynı anda sadece bir adet röleyle bağlantı kurulması mümkündür. Eğer rölenin arka yüzünden bağlanılırsa (RS485), aynı anda birden fazla röleyle bağlantı kurulabilir. Bu durumda ek olarak bir de RS232/RS485 dönüştürücüye ihtiyaç duyulacaktır. Her durumda aşağıda anlatılan şekilde özel bir kabloya ihtiyaç olacaktır.



Şekil 3.32 Bilgisayardan röleye kadar olan bağlantının gösterimi

Aşağıdaki tabloda modem ile dönüştürücü (veya röle) ara bağlantısında kullanılacak olan özel kablonun giriş – çıkış pinlerinin durumu gösterilmiştir.

GİRİŞLER (modemden)	ÇIKIŞLAR (dönüştürücüye)
1 – DCD	1 – DCD
2 – RD	3 – TX
3 – TD	2 – RX
4 – DTR	4 – DTR
5 – GND	5 – GND
6 – DSR	6 – DSR
7 – RTS	7 – RTS
8 – CTS	8 – CTS
9 – RI	9 – RI

Tablo 3. 6 Bağlantı kablosunun giriş-çıkış pinlerinin durumu

3.3.20 Röle Ayarlarının Kaydedilmesi ve Geri Yüklenmesi

Röle bağlandıktan sonra röle ikonu üzerindeyken mouse sağ tıklanırsa ya da “Röle seçenekleri”nden “Dosyaya kaydet” butonuna tıklanırsa yapılan ve önceden ayarlanan bütün değerler dosyaya kaydedilecektir.

Röle ile bağlıyken, yani çevrim içi çalışırken ayarların kaydedilmesi mümkündür. Aksi takdirde değerler minimum ya da boş gözükecektir. Çünkü kaydetme prosedüründe veriler, gerçek röle değerlerinin direk okunmasıyla gerçekleştirilir.

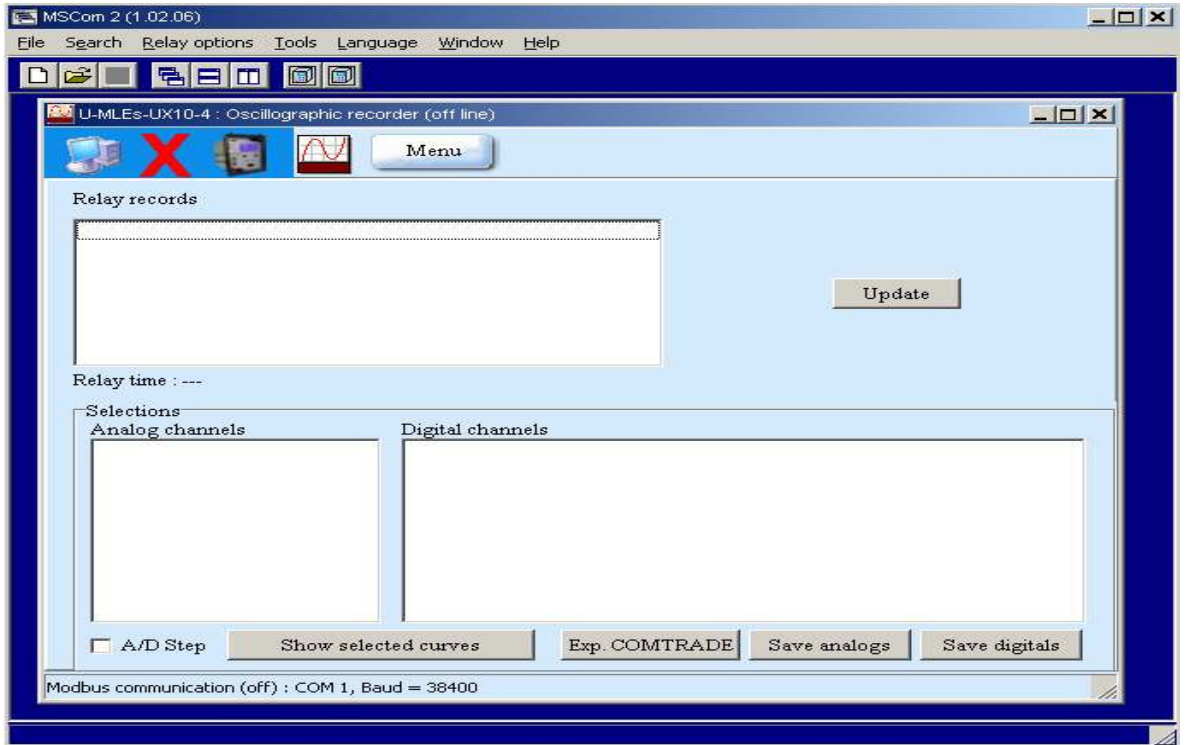
Röle parametrelerini kaydettikten sonra üzerinde test için değişiklikler yapmak mümkündür. Test bittikten sonra, yapılan bir önceki ayarları dosyadan geri yüklemek için aşağıdaki adımların takip edilmesi gerekmektedir.

- Röle kapatılmalı ya da röle kullanımdayken çevrimiçi bağlanılmamalıdır.
- Kaydedilen dosya açılmalıdır.
- “Ayarları geri yükle” seçeneği seçildiği zaman röle hiçbir zaman çevirim dışı olmamalıdır. "Ayarları geri yükle" seçeneği fareye sağ tıklayarak ya da “Röle seçenekleri” menüsünden açılabilir.
- Program haberleşme parametrelerini soracaktır. (doğru değerleri girmezseniz haberleşme gerçekleşmez.)
- Röleye bağlanmak ya da çevrimdışı çalışmak seçilebilir.

"Ayarları geri yükle" menüsünde bulunan röle şifresi, seri numarası ve röle tanımı parametreleri güncellenemeyen parametrelerdir.

3.3.21 Osilografik Kaydın COMTREAD Dosya Formatında Alınması

UltraM ya da Compact serisi rölenize bağlanılıp osilografik kaydedici penceresini açıp "Gönder" butonuna tıklanırsa dosyaları kaydetmek mümkün olacaktır.



Şekil 3.33 Osilografik kaydedici için ekran görüntüsü

kontakları, belirlediğimiz tuşa ait olan kontaklar gibi çalışır. Bir-iki saniyelik deşarj süresinde sanki telefonun tuşu basılı tutuluyormuş gibi bir etki yarattığından cep telefonundaki “hızlı arama” özelliği sayesinde belirlenen tuşa atanan yöneticinin numarasına sistemden bir hata çağrısı gelmiş olacaktır.

Her bir fider için bu işlem yapılarak fiderlerdeki GSM abonelerinin numaraları yöneticinin cep telefonuna kaydedildiğinde, arıza anındaki kesici açmaları, bu şekildeki bir arıza bildirim sistemi ile açan fiderin yöneticiye bildirilmesine imkân sağlayacaktır.

4 SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Teknolojinin ilerlemesi ile birlikte daha yaygın olarak karşılaşılan güç kalitesi problemleri her geçen gün daha da önemli bir konuma gelmektedir. İşletmeler açısından üretim kapasitesini ve verimi arttırmaya yönelik çalışmalar, tasarruf tedbirlerine yönelme kaçınılmaz olmuştur. Sanayici açısından güç kalitesi, prosesin kesintisiz çalışması ve cihazların zarar görmemesi açısından bilinçlenilmesi gereken bir konudur.

Ülkemizde enerji kalitesi düşüktür. Sık sık elektrik kesintileri meydana gelmekte, gerilimde ani dalgalanmalar (yükselme ve düşme) oluşmaktadır. Zaman zaman harmonikler hassas cihazları devreden çıkaracak ya da arızalanmasına yol açacak seviyeye çıkmaktadır. Özellikle enerji kalitesine hassas kullanıcılar için bu riskleri ve risklerin yol açtığı kayıpları asgariye indirmek ve enerji sarfiyatını en optimum seviyede tutmak vazgeçilmez hedef olmuştur. Bu hedefi gerçekleştirmenin en etkili yolu; elektrik enerjisinin üretildiği, iletildiği, dağıtıldığı ve tüketildiği tüm elektrik tesislerinde, dağıtım ve iletim sisteminin kontrol altında tutulduğu ve en uygun senaryoya göre en kısa sürede kumanda edildiği, enerji parametrelerinin izlenip sistemin takip altına alındığı otomasyon sistemleri kurmaktır.

Bu çalışmada gerçekleştirilen sistemde parametrelerin sürekli kontrol altında tutulup izlenmesi ve kaydedilmesi gerçekleştirilmiş ve iletim hattının uzaktan kontrolü sağlanmıştır. Bunun için de mikroişlemcili tekrar kapamalı MC20-R kaçak akım ve toprak kaçağı rölesi ve beraberinde de röle yönetimini sağlayan ve Microelettrica Scientifica firması tarafından üretilen özel bir yazılım olan MS COM 2 kullanılmıştır.

Bu çalışmanın gerçekleşmesiyle aşağıda sıralanan avantajlar sağlanmıştır:

- Herhangi bir arıza sonucu oluşan kesintiler, sisteme mümkün olduğunca kısa süreli yansıtılmış ve kesinti sonucunda oluşan aksaklıklar ve kayıplar en aza indirgenmiştir.
- Kontrol edilen elektrik dağıtım hattına ait enerji parametreleri sürekli izlenmiş ve enerji sarfiyatı kontrol altında tutulmuştur.
- Sistemdeki tüm donanımların arıza durumları anında sistemden izlenebildiğinden arızalara zaman kaybı olmadan müdahale edilebilmiştir.
- Gerçeklenen sistem sayesinde insan gücünden kaynaklanan hataları ortadan kaldırmıştır.
- Sisteme ait parametrelerin anlık değerlerinin izlenebilmesinin yanında geçmişe dönük değerlerine de ulaşmak mümkün olduğundan tüm tesisin performansı hakkında

bilgi sahibi olunmuş ve bu bağlamda gerekli tedbirlerin zamanında alınması sağlanmıştır.

Her sistemde olduğu gibi bu çalışmada gerçekleştirilen sistemde de bazı aksaklıkların ortaya çıkması kaçınılmazdır. Amaç bu çalışmadan sonra, ileride oluşabilecek her hangi bir problemin çözümünün en kısa sürede gerçekleştirilmesi ve çeşitli nedenlerle oluşabilecek her türlü sorunu çözümlmek üzere bir yardımcı basamak olarak bu çalışmadan faydalanmak ve daha iyi ve sorunsuz sistemlerin gerçekleştirilmesi için daha çok çalışmak sistemi daha da geliştirmektir.

Bu çalışmada gerçekleştirdiğimiz sistemde ses ve alarm düzeneği olmamasına karşın istenirse sisteme alarm düzeneği eklenilebilir. Ayrıca sisteme herhangi bir noktadan GPRS aracılığıyla belirli bir şifre kontrolü altında telefonla bağlanılabilmek iletim hattını açmak ya da herhangi bir arıza nedeniyle açılmış olan hattı tekrar enerjilendirmek suretiyle kontrol edilebilir. Bununla birlikte hattın durumu, ölçülen parametrelerin değerleri internet ortamından takip edilebilir. Bahsi geçen ayrıntıların gerçekleştirilmesi için çalışmalar devam etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Kaymaz T.C., 1999. Elektrik Enerji Sistemlerinde Güç kalitesi ve Çimento Sanayi Örneği Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
2. Aydoğdu, N.,2003, Sayısal Rölelerle İletim Hattı Korumaları Üzerine Bir Model Çalışma Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 72s.
3. Microelettrica Scientifica, 2006, MC20-R Mikroişlemcili Tekrar Kapamalı Aşırı Akım ve Toprak Kaçağı Rölesi Katalogu, Aktif Mühendislik, İstanbul.
4. Canıgür, S., 2000. Enerji Dağıtım ve İzleme Otomasyon Sistemi. Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
5. ATEŞMEN, M.S. 2002. Enerji Dağıtım Sistemlerinin Bilgisayar Destekli İzlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü .
6. A.C.F. Hole, D.C. Levy ve K.F. Poole, 1989. “The Design of an Integrated Circuit for Use in a Smart RS-232 Cable”, IEEE Proceedings Southeastcon’89, ‘Energy and Information Technologies in the Southeast, , Vol. 2, pp. 786-790.
7. S. R. Williams, 2002, “Test and Measurement Equipment Adopts Computer Industry Standards”, IEEE Autotestcon Proceedings, pp. 367-378.
8. Pin-out: RS232, 27.03.2007 tarihindeki aktif adres:
http://www.technick.net/public/code/cp_dpage.php?aiocp_dp=pinconser_rs232
9. “Interface Circuits for TIA/EIA-232-F”, 2002.Texas Instruments Design Notes, SLLS037A.
10. M. Smith, 1994. “ADM2xxL Family for RS-232 Communications Application Note (AN-375)”, Analog Devices.
11. B. Carlson, 1988. “Maximum Transmission Distance for RS-232 Computer Cables”, Pulp and Paper Industry Technical Conference, pp.86-93.
12. EIA-232 Bus, 27.03.2007 tarihindeki aktif adres: http://www.interfacebus.com/Design_Connector_RS232.html
13. Quick Reference for RS485,RS422,RS232,RS423, 27.03.2007 tarihindeki aktif adres:
<http://www.rs485.com/rs485spec.html>
14. The RS232 Standard, 27.03.2007 tarihindeki aktif adres: http://www.camiresearch.com/Data_Com_Basics/RS232_standard.html
15. AXELSON, J .2000. (Çeviri : Cihan Gerçek), Her Yönüyle Seri Port, Bileşim A.Ş. ve ERA LTD. , İstanbul

16. Test ve Ölçüm Cihazlarının Bilgisayar ile Haberleşmesini Sağlayan İletişim Bağlantıları
A. Cora, E. Özkop 2008 3e-Electrotech Mart 2008 222-226
17. Test ve Ölçüm Cihazlarının Bilgisayar ile Haberleşmesini Sağlayan İletişim
Bağlantıları (2) A. Cora, E. Özkop 2008 3e-Electrotech Nisan 2008 172-176

ÖZGEÇMİŞ

1980 Yılında Rize’de doğdum. Ortaöğretimimi Rize Tevfik İleri Teknik Lisesi’nde 1996 yılında tamamladım.

1997 yılında Rize İnşaat Sanayi A.Ş.’ de 6 ay süreyle mimari maket yapımında çalıştıktan sonra yine aynı yıl Rize ÇAĞAŞAN Ltd.Şti.’ ne aynı görevle çalışmak üzere geçiş yaptım. 1998 yılında İstanbul KİPTAŞ firmasının Başakşehir projesinde mimari maket yapımında 4 ay süreyle görev aldım. 2004 yılında Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Elektrik Eğitimi Bölümü’ nden mezun oldum ve aynı yıl Fırat Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü’ nde Yüksek Lisans eğitimime başladım.

2006 yılında FIRAT Elektrik Dağıtım A.Ş.de geçici işçi olarak göreve başladım. Halen FIRAT Elektrik Dağıtım A.Ş.de görev yapmaktayım.