

AŞIRI AKIM RÖLELERİNİN TESTİ

AMAÇ:

1. Enerji sistemlerinde kullanılan röleler hakkında temel bilgi edinilmesi.
2. Aşırı Akım Röleleri hakkında kapsamlı bilgi edinilmesi.
3. Aşırı Akım Rölesi Test cihazının tanınması ve kullanılması.
4. Ters zamanlı aşırı akım rölelerinin ayarlanması ve karakteristiklerinin elde edilmesi.

Ön Hazırlık:

1. Güç Sistemlerinde röleler ne amaçla kullanılır?
2. Enerji sistemlerinde kullanılan kaç çeşit röle vardır? Ne amaçla kullanılırlar? Araştırınız.
3. Ters zamanlı aşırı akım rölesi ile sabit zamanlı AAR'nin farkları nelerdir.
4. Yönlü Aşırı Akım Rölesinin Yönsüz AAR'ye göre farklılıkları nelerdir?
5. Bir ters zamanlı aşırı akım rölesinin karakteristik eğrisi seçimi nasıl ve hangi durumlarda yapılır?
6. Aşırı akım rölelerinde Toprak Hata Korumasının faz korumasından farkı nedir. Hangi tip aşırı akım röleleri toprak hata koruması için kullanılır?
7. Primer röle, sekonder röle ve yardımcı röle (Auxiliary Relay) terimleri neleri ifade eder?
8. Deneyde kullanılacak olan RFD-200 S3 röle test cihazının çalışma şeklini ve kullanım alanlarını inceleyiniz.

1. Enerji Sistemlerinin Rölelerle Korunması

İletim sistemleri herhangi bir şekilde enerji kesilmesine ve kısıtlanmasına meydan vermeyecek bir şekilde planlanır ve işletilirler. İletim devamlığını sağlamak için tesislerin meydana gelecek arızalardan etkilenme oranının azaltılması (koruma), ek üretim kaynaklarının tesisi, aynı yükün farklı yönlerden beslenmesinin sağlanması gerekir.

Üretilen enerjinin akış yolu santrallerdeki generatörlerden başlayarak, güç transformatörleri, enerji nakil hatları, orta gerilime indirici trafoları dağıtım hatları ile devam eder ve tevzi trafolarında sona erer.

Sistem çalışma şartlarında ani değişikliklere sebep olan kısa devre arızaları, iletimin sürekliliğini tehdit eden en büyük unsurlardan biridir. Enerjinin kontrol edilemeyen bir yönde aniden boşalmasının meydana getireceği tahribat arıza noktasına en yakın kesiciler vasıtasıyla arıza ile onu besleyen kaynaklar arasındaki iletimin süratle kesilmesiyle asgariye indirilebilir.

Bu amaçla kullanılan röleler sistemde meydana gelen olağan dışı durumları algılayarak sistemin devre açma ünitesini harekete geçirir. Bu amacı gerçekleştirebilmek için röleler, sistemdeki akım, gerilim ve sıcaklık gibi öz büyüklükleri kontrol ederler. Röleler sistem tasarımcısının veya kontrol görevlisinin, sistemin taşıyabildiği kabul ettiği veya bazı etütler sonucu sistemde oluşan değerler dikkate alınarak ayarlanır. Böylelikle sistem ayarlanan değerlerin üstünde bir zorlanmaya maruz kalırsa kesici kumandası çalıştırılır ve sistemin bu kısmı devre dışı edilir.

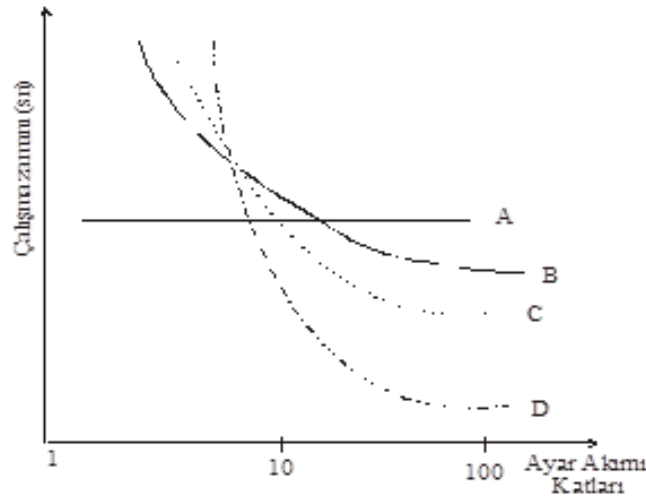
Enerji sistemlerinde, röleler belli başlı olarak; aşırı akım diferansiyel ve mesafe koruma (empedans) röleleri olmak üzere sınıflandırılabilir. Bu çalışmada enerji sistemlerinde çoğunlukla kullanılan aşırı akım rölelerinin, enerji sisteminin korunmasında kullanılan koordinasyon mantığı üzerinde durulacaktır ve rölelerin testi yapılacaktır.

1.1. Aşırı Akım Röleleri

Hattın korunan bölümünde ve bu bölümün dışında meydana gelen kısa devrelerde arıza akımlarının genlik ve faz açısında meydana gelen değişiklik arıza akımının, arızaya geçici bir unsur olarak kullanılmasına imkan vermiştir. Aşırı akım röleleri primer ve sekonder aşırı akım röleleri olmak üzere iki ana grupta sınıflandırılabilir.

Sekonder aşırı akım röleleri yönlü aşırı akım röleleri ve yönsüz aşırı akım röleleri olarak ayrılırlar.

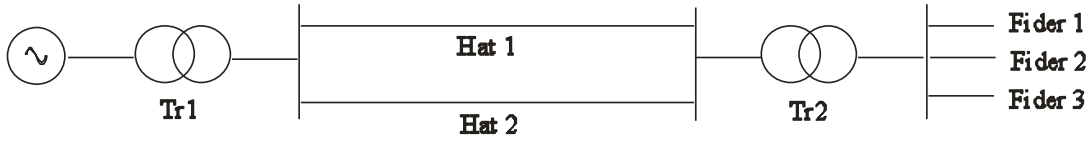
Aşırı akım röleleri sabit, ters, çok ters, aşırı ters zamanlıdır.



Şekil – 1. Muhtelif ters zaman karakteristikleri

Aşırı akım rölesi, enerji sistemine akım trafosu aracılığıyla bağlanır. Herhangi bir kısa devre veya aşırı yüklenme durumu için hattın dayanabileceği akım değeri, akım trafosu çevirme oranı dikkate alınarak ikincil taraf için hesaplanır. Sekonderden akacak bu değer rölenin çalışma akımı olarak ayarlanır.

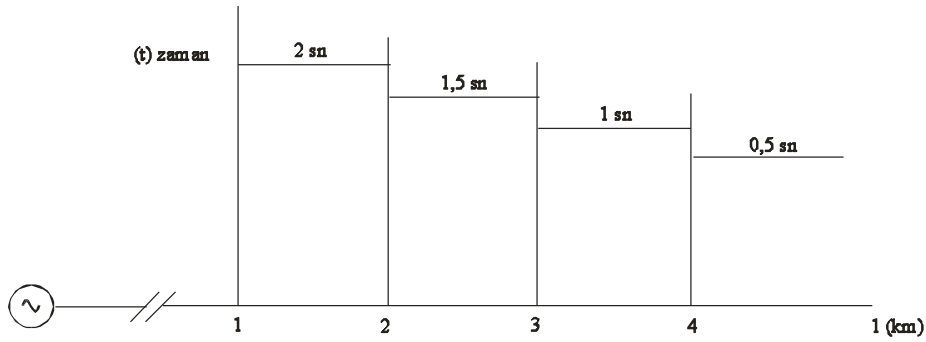
1.2. Aşırı Akım Röle Koordinasyonu



Şekil – 2. Sistemin çift hat üzerinden beslenmesi

Enerji sistemlerinin işletilmesinde temel prensip arızanın meydana geldiği kısmın devre dışı edilip diğer kısımların çalışmasını sürdürmesidir. Örneğin Fider 1 ' de meydana gelen bir kısa devrede Tr.2'nin kesicisinin açması durumunda Fider 2 ve Fider 3 arızalı olmadığı halde enerjilenemeyecektir. Aynı şekilde Hat 1 ' de kısa devre olması durumunda Hat 1 ve Hat 2'nin bağlı olduğu baranın kesicisinin açması bütün sistemin enerjisiz kalmasına yol açacaktır. Hâlbuki Hat 2 kanalıyla sistemin enerjilenmesi mümkünken bu engellenmiş olacaktır.

1.2.1. Sabit Zamanlı Röle İle Koordinasyon:

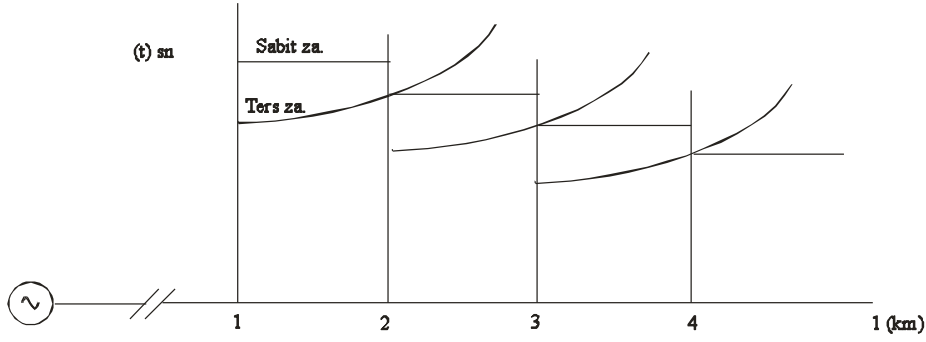


Şekil – 3. Bir sistemin sabit zamanlı röle ile koordinasyonu

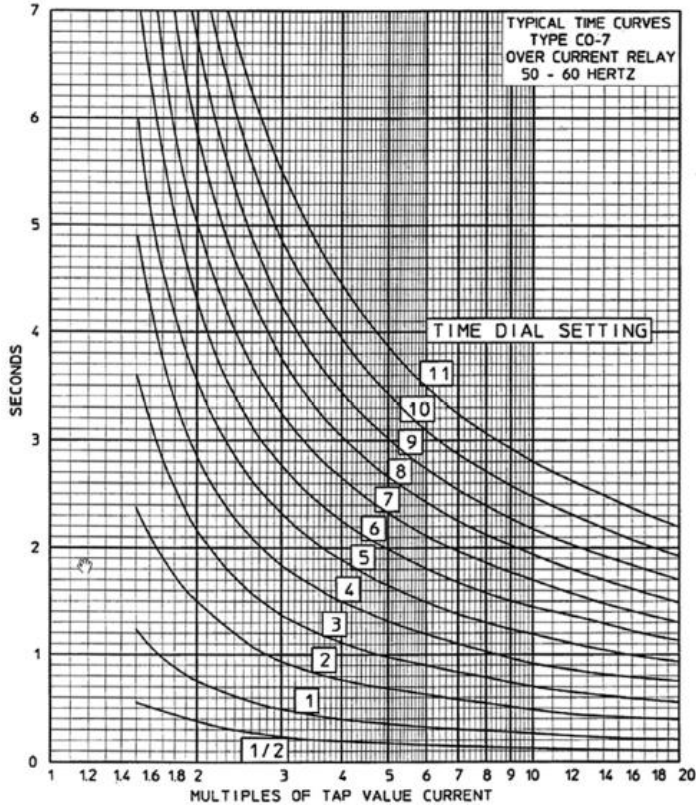
Sabit zamanlı röle koordinasyonunda tüketiciden kaynağa doğru gelindikçe artan bir zaman ayarlanması yapılır. Böylelikle hattın sonunda meydana gelen kısa devrede bütün röleler çalışmaya başlar ancak 0.5 sn sonra 4. röle kesicisini uyararak, bağlı olduğu kısım devre dışı edilir ve arızalı kısmın sistemle bağlantısı kesilir. Diğer röleler arıza devre dışı edildiğinden ilk konumlarını alırlar ve açma vermezler. 2-3 arasında bir kısa devre ise 1 ve 2. noktadaki röleler arızayı algılayacaklar ve 1.5 sn sonra 2 numaralı röle kesicisini uyaracak ve hattın 2 numaralı kısımdan itibaren devre dışı edilmesini sağlayacaktır.

Sabit zamanlı röle koordinasyonunun getirdiği bir sakıncada vardır: Seri bağlı hattın korunması halinde kaynağa yakın arızalar (daha düşük empedans göstereceği için) daha büyük arıza akımına sebep olacaklar ama koordinasyondan dolayı bunlar geç temizlenecektir. Bu problem ise ters zamanlı röle kullanılarak giderilebilir.

1.2.2. Ters Zamanlı Röle İle Koordinasyon:



Şekil – 4. Sabit ve ters zamanlı rölelerin karşılaştırılması



Şekil – 5. Ters zamanlı Aşırı Akım Rölesi Eğri Seçimi.

Rölelerin çalışma zamanı rölenin çalışma akımının genliğine bağlı olarak röle üzerindeki zaman ayar ünitesi vasıtasıyla değiştirilir. Yatay eksen, röle eşik akım değerinin **çarpandır**. Röle ayarı yapılırken ayrıca zaman gecikme ayar eğrisi seçilir (Time Dial Setting).

Ters zamanlı rölelerde ise çalışma zamanı röleye tatbik edilen akımla ters orantılıdır. Akımın genliği arttıkça çalışma zamanı da rölenin akım-zaman karakteristiğine bağlı olarak küçülür.

Ters zamanlı röle kullanılması durumunda arıza akımının genliği arttıkça rölenin açma süresi de **kısalacaktır**. Böylelikle her konum için uygun eğri ayarlaması yapılırsa, röleler seçicilik ilkesini yerine getirerek uygun zamanlarda açmaya gidecektir.

2. DENEYİN YAPILIŞI

Deneyde ters zamanlı bir aşırı akım rölesinin akım zaman grafiği elde edilecektir. Test için kullanılacak olan cihaz RFD-200 S3 röle test cihazıdır.

2.1. Güvenlik:

Lütfen Gerekli bağlantıları gerçekleştirdikten sonra cihazı açmayınız. Bağlantıların deney sorumlusu tarafından kontrol edildiğinden emin olunuz.

2.2. Giriş:

2.2.1. Genel açıklama ve özellikler:

RFD-200 S3 Röle test cihazı, elektromekanik, elektronik ve mikroişlemci temelli koruma rölelerinin testinin gerçekleştirilmesi ve performansının ölçülmesi amaçlı tasarlanmış bir cihazdır. İç ve dış mekânlarda kullanılan bir çok test rölesinin test edilebilmesine olanak veren taşınabilir ve kullanımı kolay bir cihazdır.

2.2.2. Dahili dijital zamanlayıcı:

RFD-200 S3 Cihazında bulunan dâhili dijital zamanlayıcı bağımsız başlama ve bitiş tetikleme girişlerine sahiptir. Bu sayede olaylar arasındaki geçiş zamanı (başlangıçtan bitişe veya bitişten başlangıca) bağımsız olarak hem mili saniye hem de devir olarak kaydedilebilir. Bu zamanlayıcı üç farklı çalışma türüne sahiptir.

“*Internal trigger*” modu, uygulama yapıldığı anda gerilim ve akımın varlığını göre zamanlayıcıyı aktif eder ve durdurur.

“*Dry-Contact*” modu, akım bulunmayan, açma yapacak olan kontaklardaki değişime göre zamanlayıcıyı tetikler.

“*Wet-Contact*” modu ise akım bulunan kontaklardaki değişim durumuna göre zamanlayıcıyı tetikler.

Kısacası bu üç çalışma moduna göre zamanlayıcı; çalışma durumu, devreden çıkarma veya gerilim değişimlerine göre tetiklenir.

2.2.3. AA Akım Kaynağı:

Cihaz 3 farklı çıkış değerinde akım kaynağına sahiptir (10A, 40A ve 100A).

2.2.4. Yardımcı Çıkış Kontakları:

Cihaz üzerinde bir set Normalde Açık ve Normalde Kapalı yardımcı kontak bulunmaktadır (240Vaa/3A). Bu kontaklar üzerinden çıkış alınabilir.

2.2.5. AA/DA Gerilim Kaynakları:

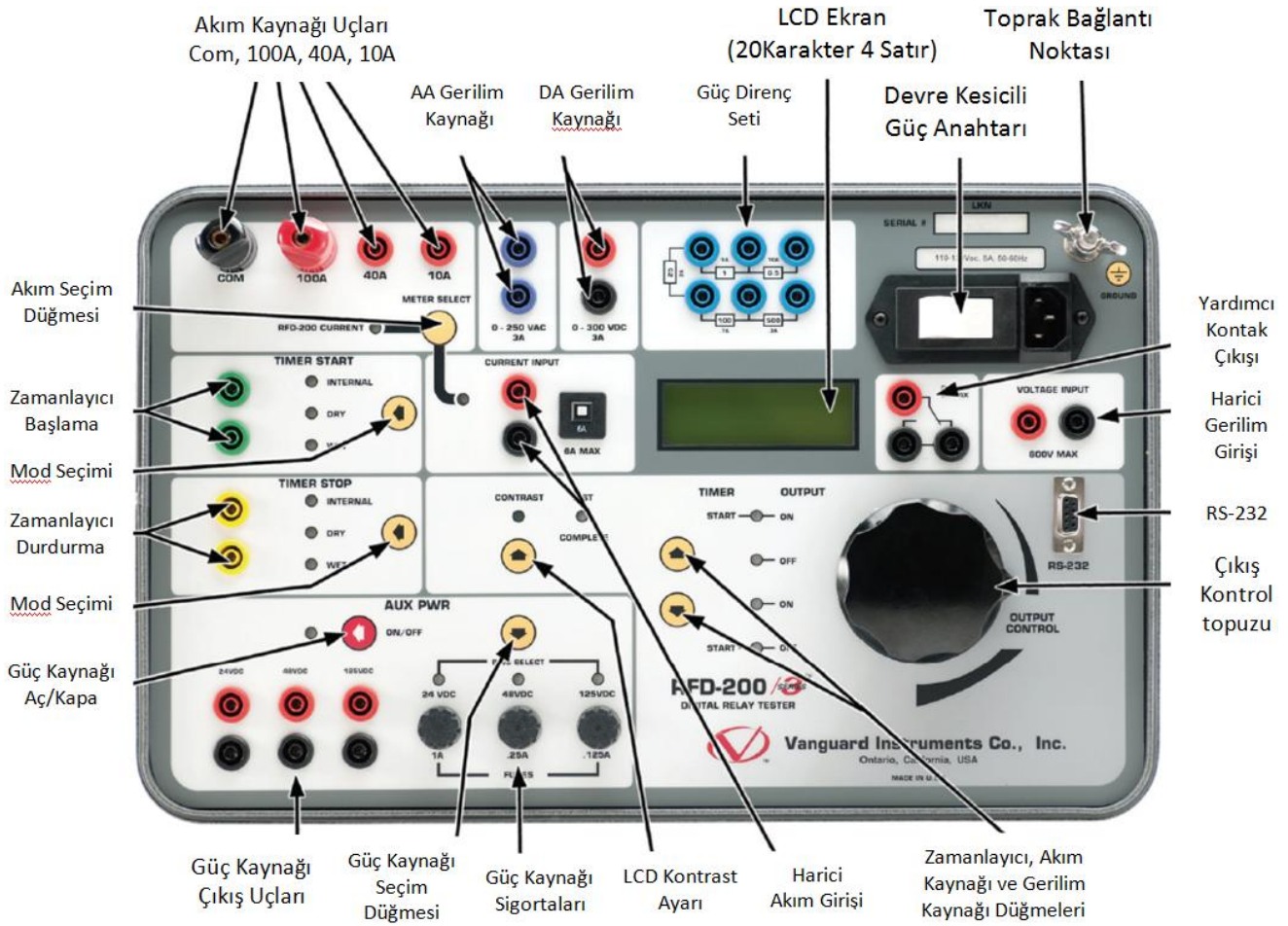
Cihaz üzerinde 0-250V aralığında çalışabilen bir AA gerilim kaynağı ile 0-300 V arasında çalışabilen bir DA gerilim kaynağı mevcuttur.

2.2.6. Ölçü Aletleri:

Cihazda 0-600V arasında ölçüm yapabilen bir voltmetre bulunmaktadır. Test akımı LCD ekranda gösterilmektedir. Ölçülebilir akım değeri 0-250A arasındadır. Ayrıca harici bir akımın ölçülebilmesi için bir ampermetre de bulunmaktadır. Bu ampermetrenin ölçüm aralığı 0-6A'dır ve bir devre kesici ile korunmaktadır.

2.3. Denetimler ve Göstergeler:

Şekil 6'de RFD-200 S3'e ait denetim ve gösterge bölümler görülmektedir.

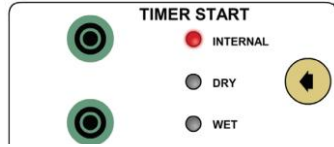


Şekil – 6. RFD-200 S3 Röle Test Cihazı Denetim ve Göstergeler

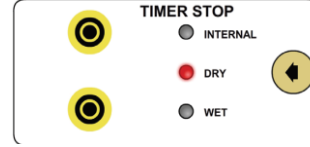
2.4. RFD-200 S3 İçin Zaman Gecikme Testi Ayarı (Akım-Zaman Grafiği Çıkartımı)

Bir aşırı akım rölesinin zaman tepkisinin ölçülmesi için aşağıdaki adımlar uygulanacaktır:

- Şekil 7'de gösterildiği gibi RFD-200 S3 akım kaynağı çıkışını röle bobinine bağlayın.
- [TIMER START] girişini "internal" olarak ayarlayın. Cihaz ilk çalıştırıldığında bu modda çalışmaya başlamaktadır.



Şekil b.1



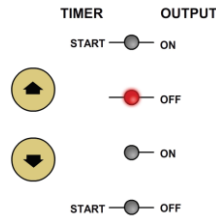
Şekil c.1

- c. [TIMER STOP] girişini “dry” konumuna getirerek Şekil 7 da gösterildiği gibi rölenin kuru kontaklarına bağlayın.
- d. TABLO 1 de gösterilen değerleri Aşırı Akım rölesinin ön yüzündeki ilgili kısımlarda ayarlayın.

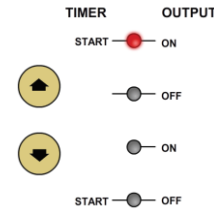
xt	$I >> xI_s$	$I_s A > (A)$	$I_s C > (A)$	$I_s ground > (A)$
0.4	14	2	2	1

Tablo 1. Aşırı Akım Rölesi Ayar Tablosu

- e. Kontrol modu kısmında “ON” modunu seçerek test akımını ayarlayın.
- f. Kontrol modu kısmından “OFF” konumunu seçerek akım kaynağını kapatın.



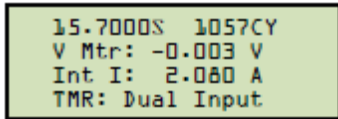
Şekil f.1



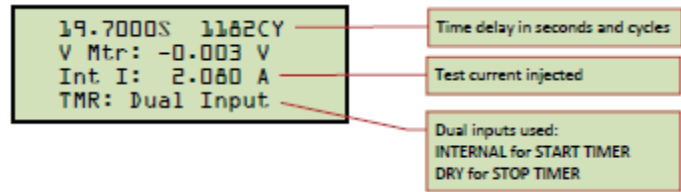
Şekil g.1

- g. Yine kontrol modu kısmından “Start-On” konumunu seçin ve teste başlayın.

RFD 200 S3' e ait zamanlayıcı, rölenin bobini enerjilendiği anda saymaya başlayacak ve ana kontakların durumu değiştiği anda da duracaktır. Geçen zaman ve test akımı test boyunca ekranda görülecektir.



Şekil g.2

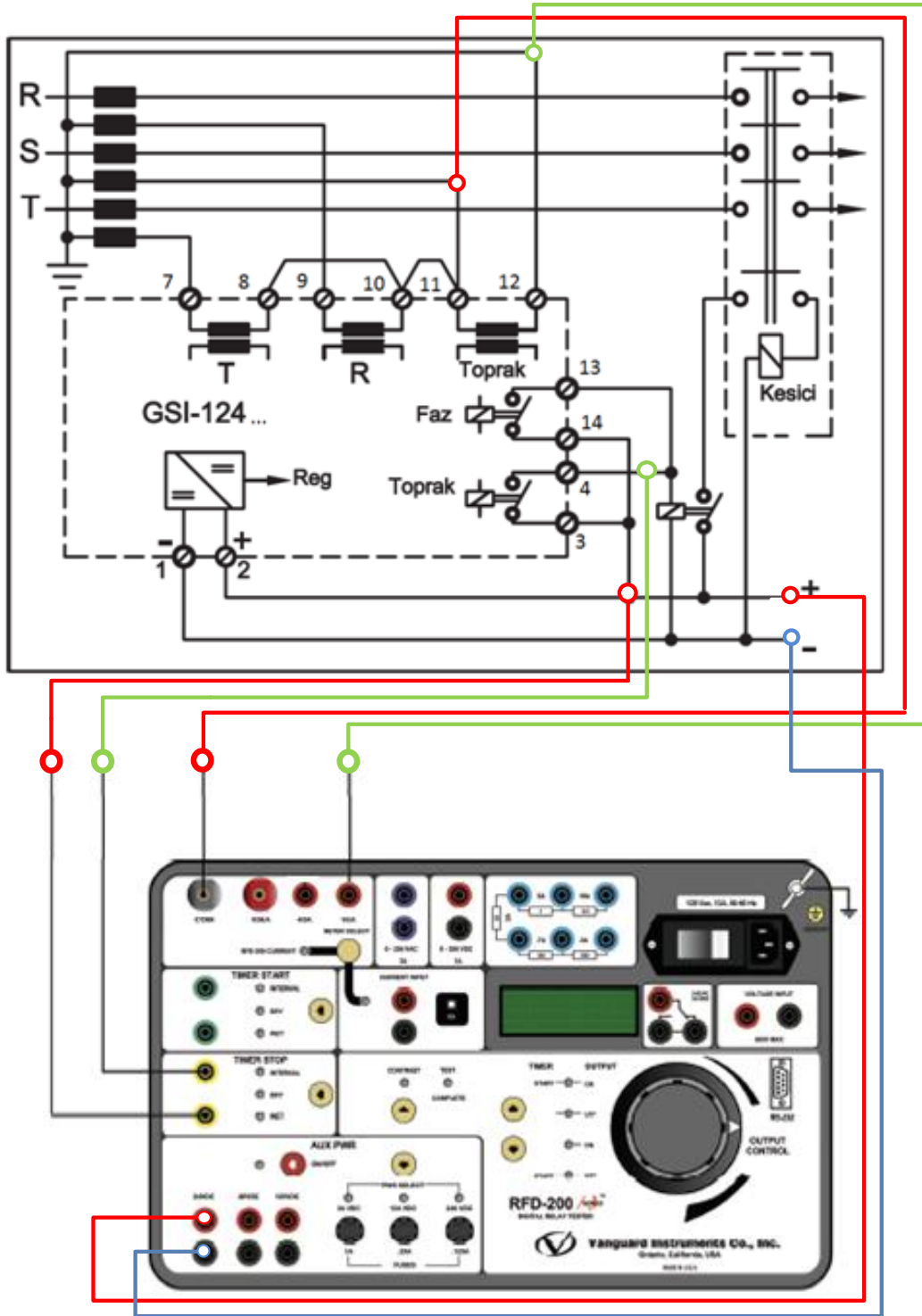


Şekil h.1

- h. Test bittiğinde LCD ekran ve [TEST COMPLETE] ledi yanıp sönecektir. Zaman gecikmesi ekranda mili saniye ve döngü (cycles) cinsinden gösterilecektir. Testin gerçekleştirilmesi için kullanılan akım seviyesi de ekranda görülecektir. Tipik bir sonuç ekranı Şekil h.1'deki gibi olacaktır (Yanıp söner bir şekilde):
- i. Yukarıda verilen uygulama şekline bağlı kalarak aşağıda Tablo 2 de belirtilen ölçümleri gerçekleştirin ve kaydedin.

1. Ölçüm	xt Sabit	$I_{sg} > (A)$; Sabit = a	Giriş Akımı değişken	Açma süresi=?	T- I/I_s Grafiğini oluşturunuz.
2. Ölçüm	xt Sabit	1 $I_{sg} > (A)$; Sabit = a 2. $I_{sg} > (A)$; Sabit = 2a	1. Giriş Akımı = b 2. Giriş Akımı = 2b	Açma süresi=?	Fark var mıdır? Sebebi nedir? Yorumlayınız.
3. Ölçüm	xt = 0.7	$I_{sg} > (A)$; Sabit = a	Giriş Akımı değişken	Açma süresi=?	1. Ölçümden farkı nedir? Açıklayınız.
4. Ölçüm	xt Sabit	$I \gg xI_s = 4A$	Giriş Akımı $2A \Rightarrow 5A$	Açma Akımı, Açma süresi=?	Yorumlayınız.

Tablo 2. Deneyde Alınacak Ölçümler.



Şekil – 7. RFD-200 S3 Röle Test Cihazı ve Aşırı Akım Rölesi Bağlantısı