



Relion® 615 serisi

Fider Koruma ve Kontrol REF615 Ürün Kılavuzu

Power and productivity
for a better world™



İçerik

1. Tanım.....	3	18. Erişim kontrolü.....	32
2. Standart konfigürasyon.....	3	19. Girişler ve Çıkışlar (G/Çlar).....	32
3. Koruma fonksiyonları.....	20	20. İstasyon haberleşmesi.....	34
4. Uygulama.....	20	21. Teknik veriler.....	39
5. Desteklenen ABB çözümleri.....	29	22. Yakın HMI.....	76
6. Kontrol.....	30	23. Montaj yöntemleri.....	77
7. Ölçüm.....	31	24. Röle kasası ve soket ünitesi.....	77
8. Güç Kalitesi.....	31	25. Sipariş konfigürasyonu bilgisi.....	77
9. Arıza Konumlama.....	31	26. Aksesuarlar ve Sipariş bilgisi.....	78
10. Bozucu kaydedici.....	31	27. Araçlar.....	79
11. Olay kaydı.....	31	28. Siber güvenlik.....	80
12. Kaydedilen veriler.....	32	29. Terminal Diyagramları.....	81
13. Durum İzleme	32	30. Sertifikalar.....	87
14. Trip-Devresi kontrolü.....	32	31. Muayene raporları.....	87
15. İç arıza denetimi.....	32	32. Referanslar.....	87
16. Sigorta arıza denetleme.....	32	33. Fonksiyonlar, kodlar ve semboller.....	88
17. Akım devresi kontrolü.....	32	34. Dokümanın revizyon geçmişi.....	93

Feragatname

Bu belgede geçen bilgiler, haber verilmeksizin değiştirilebilir ve ABB'nin taahhüdü olarak yorumlanmamalıdır. Bu belgede bulunabilecek herhangi bir hata için ABB sorumluluk üstlenmez.

© Copyright 2016 ABB.

Tüm hakları saklıdır.

Ticari Markalar

ABB ve Relion, ABB Grubun tescilli ticari markalarıdır. Bu belgede geçen marka ve ürün isimleri, ticari marka veya tescilli ticari markaların sahiplerine aittir.

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	Yayın tarihi: 2016-01-22
	Revizyon: B

1. Tanım

REF615, trafo merkezlerinin ve çeşitli endüstriyel güç sistemlerinin koruma, kontrol, ölçüm ve denetim ihtiyaçları için dizayn edilmiş özel bir fider koruma ve kontrol rölesi olarak adlandırılabilir. Cihazın kullanımda olduğu güç sistemleri dallı, ring, ağ gözlü dağıtım şebekeleri ile dağıtık elektrik üretim noktaları olarak sıralanabilir. REF615, ABB'nin Relion® ürün ailesi altında olup, 615 koruma ve kontrol serileri içerisinde bir ürün olarak yer alır. 615 serisi röleler, kompakt oluşları ve ileri - geri hareket edebilir (kızaklı) ünite dizaynları ile farklı kılınmaktadır.

615 serisi, IEC 61850 standardında geçen Trafo merkezi otomasyon cihazları arasındaki uyumlu çalışma ve haberleşme potansiyelini açığa çıkarmak için yeni baştan mühendislik çalışmaları yürütülerek dizayn edildi.

Röle, dağıtım şebekelerindeki kablo ve havai iletim hattı fiderlerinin asıl korumasını sağlamaktadır. Röle, bağımsız ve yedekli koruma sistemlerinin gerekli olduğu uygulamalarda back-up koruma olarak kullanılabilir.

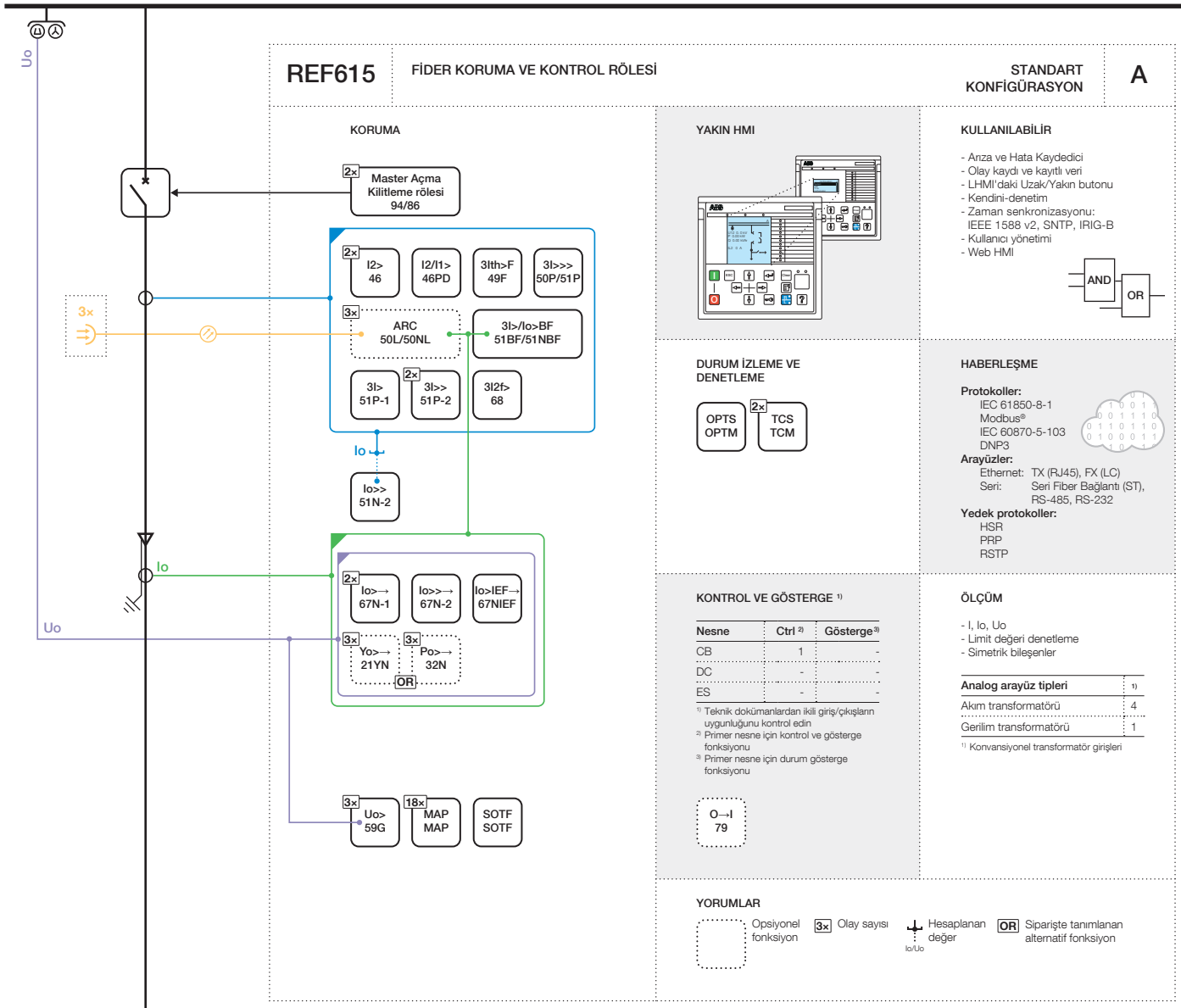
Seçilen standart konfigürasyona bağlı olarak röle, iyi şekilde topraklanmış ve kompanze edilen şebekeler ile izole edilmiş ağlarda bulunan, iletim hattı ve kablo fiderlerinin korunması için uyarlanmaktadır. Standart yapılandırmadaki röle, uygulamaya özgü ayarları tek sefer yapılırken, doğrudan devreye alınabilir.

615 serisi röleler bir dizi haberleşme protokolünü destekler. Bunların arasında Sürüm 2 desteğiyle IEC 61850, IEC 61850-9-2 LE, IEC 60870-5-103, Modbus® ve DNP3'ye göre işlem veri yolu bulunur. haberleşme protokolü, protokol dönüştürücü kullanılarak desteklenebilmektedir .

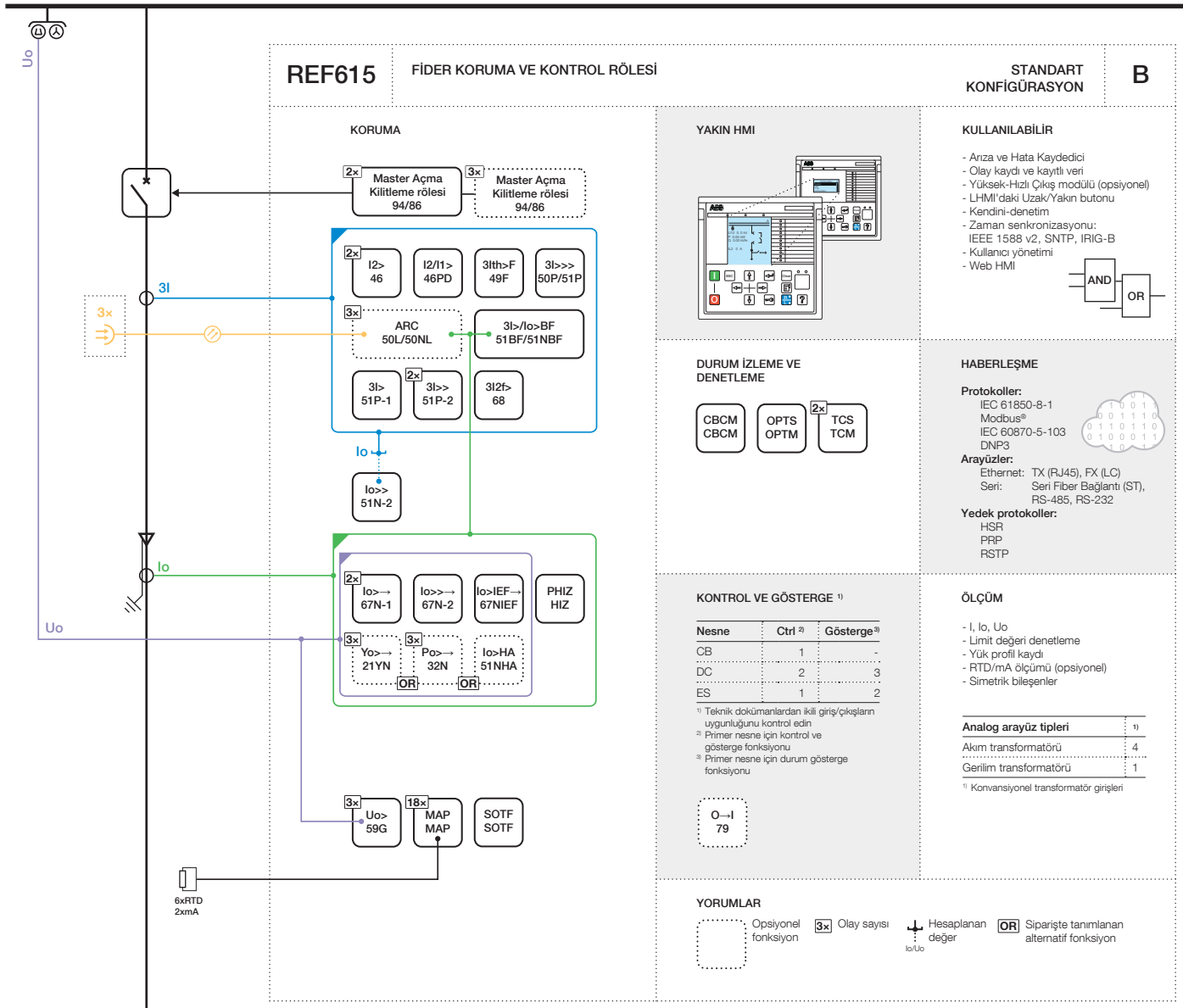
2. Standart konfigürasyon

REF615 Koruma rölesinin standart olarak on iki farklı konfigürasyonu bulunmaktadır. PCM600 adındaki IED (Koruma Rölesi) Koruma Ve Kontrol Yöneticisinin grafiksel uygulama özelliği ya da sinyal matrisinin aracılığıyla, standart sinyal konfigürasyonu değiştirilebilir. Ayrıca PCM600'ün uygulama konfigürasyon özelliği, timer ve flip-flop gibi birçok lojisel elemanı kullanarak, lojik fonksiyonlarının çoklu-katman oluşumunu desteklemektedir. Lojik fonksiyon blokları ve koruma fonksiyonları bir araya getirilerek, kullanıcıya özgü uygulama ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla röle konfigürasyonları elde edilebilir.

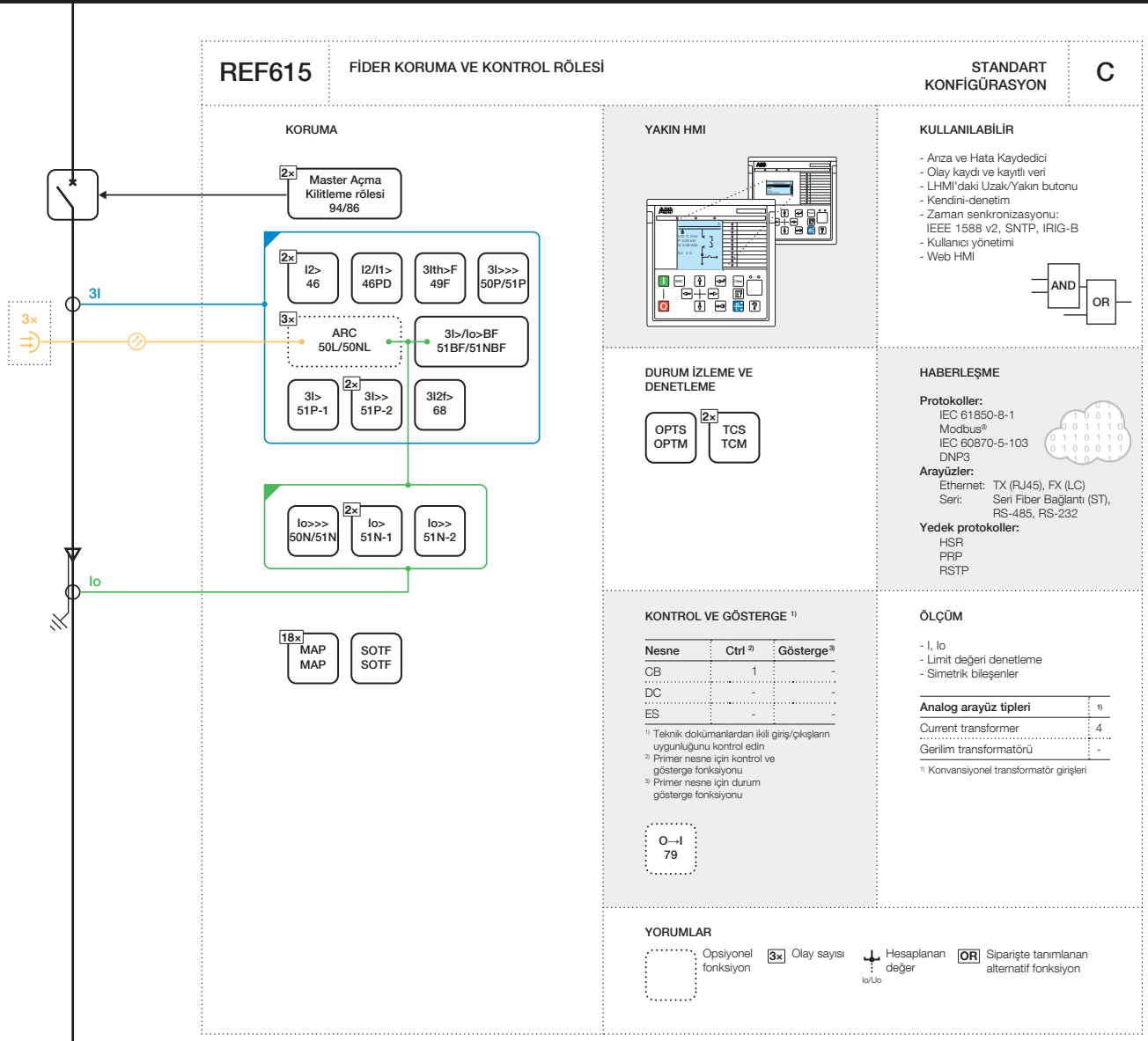
Röleler binary I/O'ları, fonksiyon bağlantıları ve alarm LED'leri fonksiyonel diyagramlarda tarif edildiği şekilde bağlanıp fabrikadan gönderilir. REF615'te desteklenen işlevlerden bazıları Sinyal Matrisi'nde ve röle'de mevcut olacak Uygulama Konfigürasyon aracı ile eklenmelidir. Yönlü koruma fonksiyonlarında pozitif ölçüm yönü çıkış fiderine doğrudur.



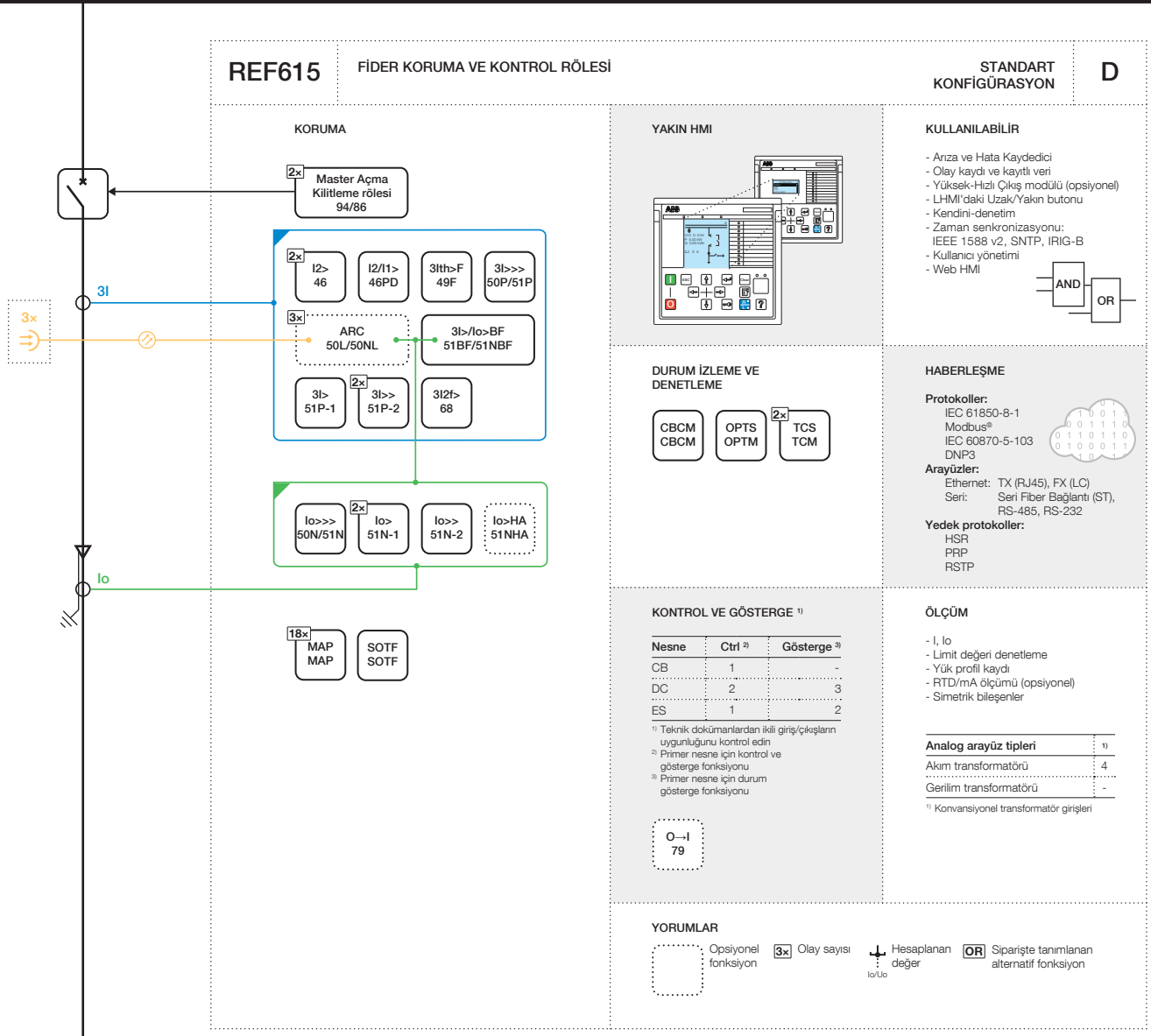
Şekil 1. Standart A konfigürasyonu için fonksiyonel görünüm şeması



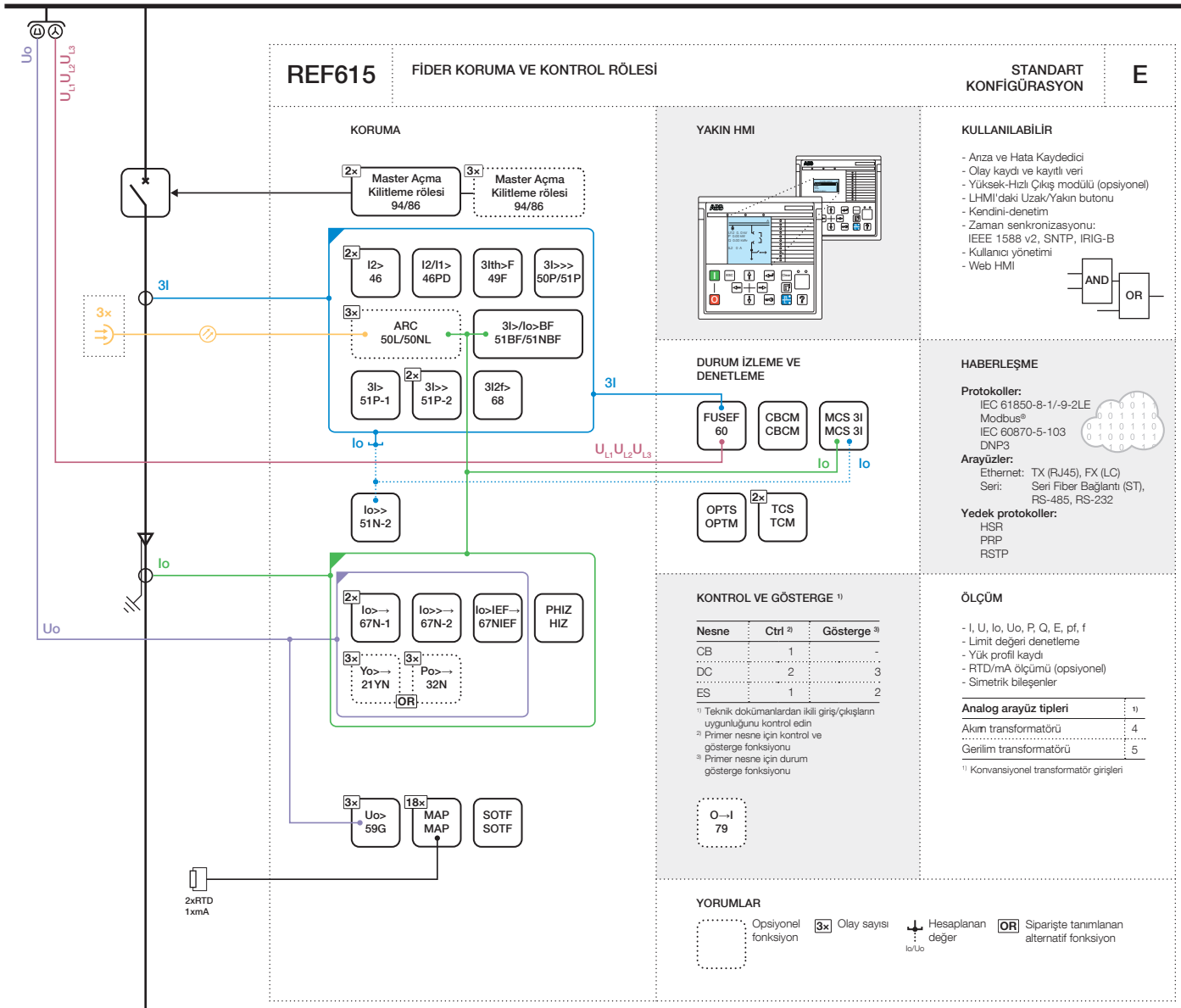
Şekil 2. Standart B konfigürasyonu için fonksiyonel görünüm şeması



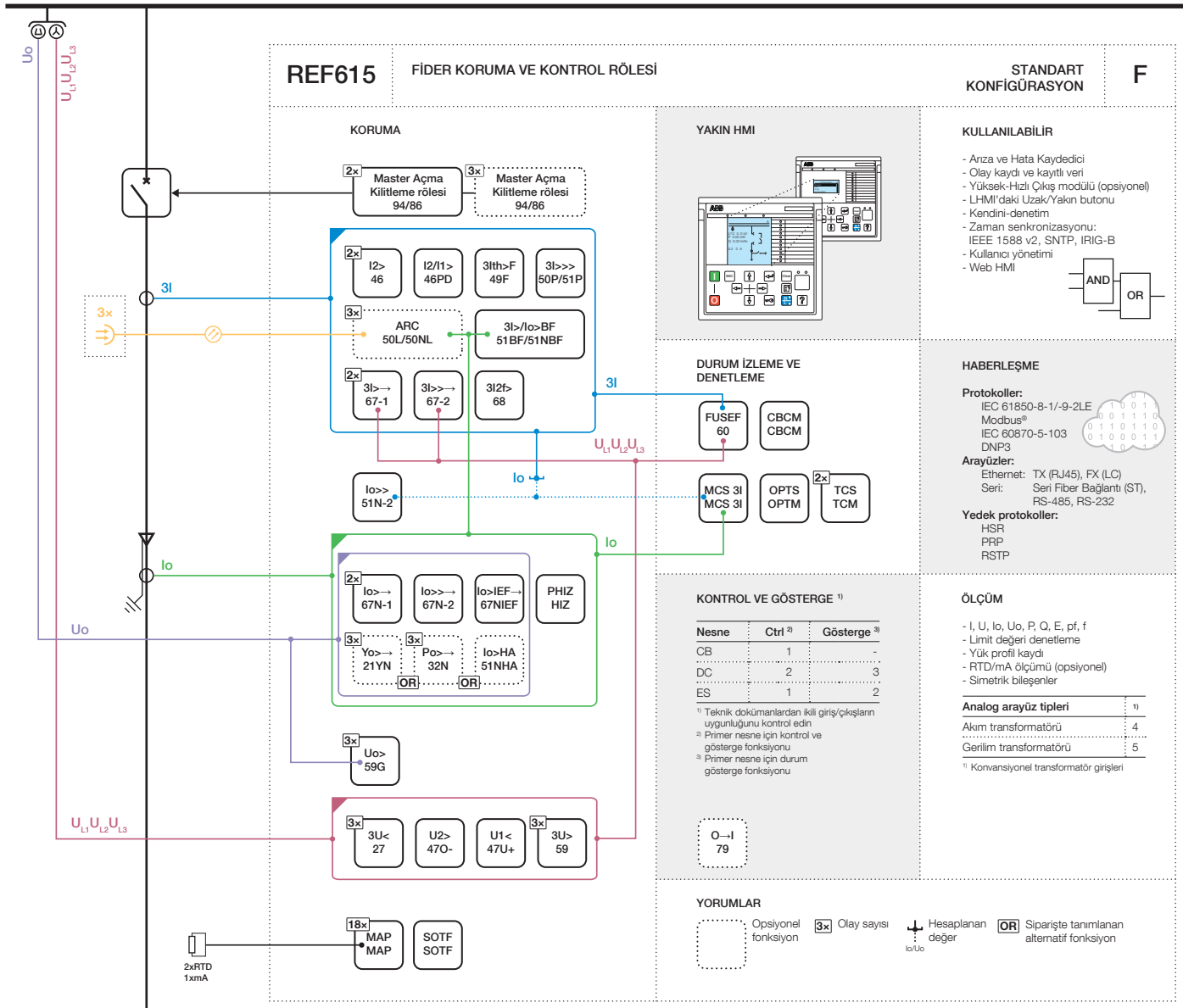
Şekil 3. Standart C konfigürasyonu için fonksiyonel görünüm şeması



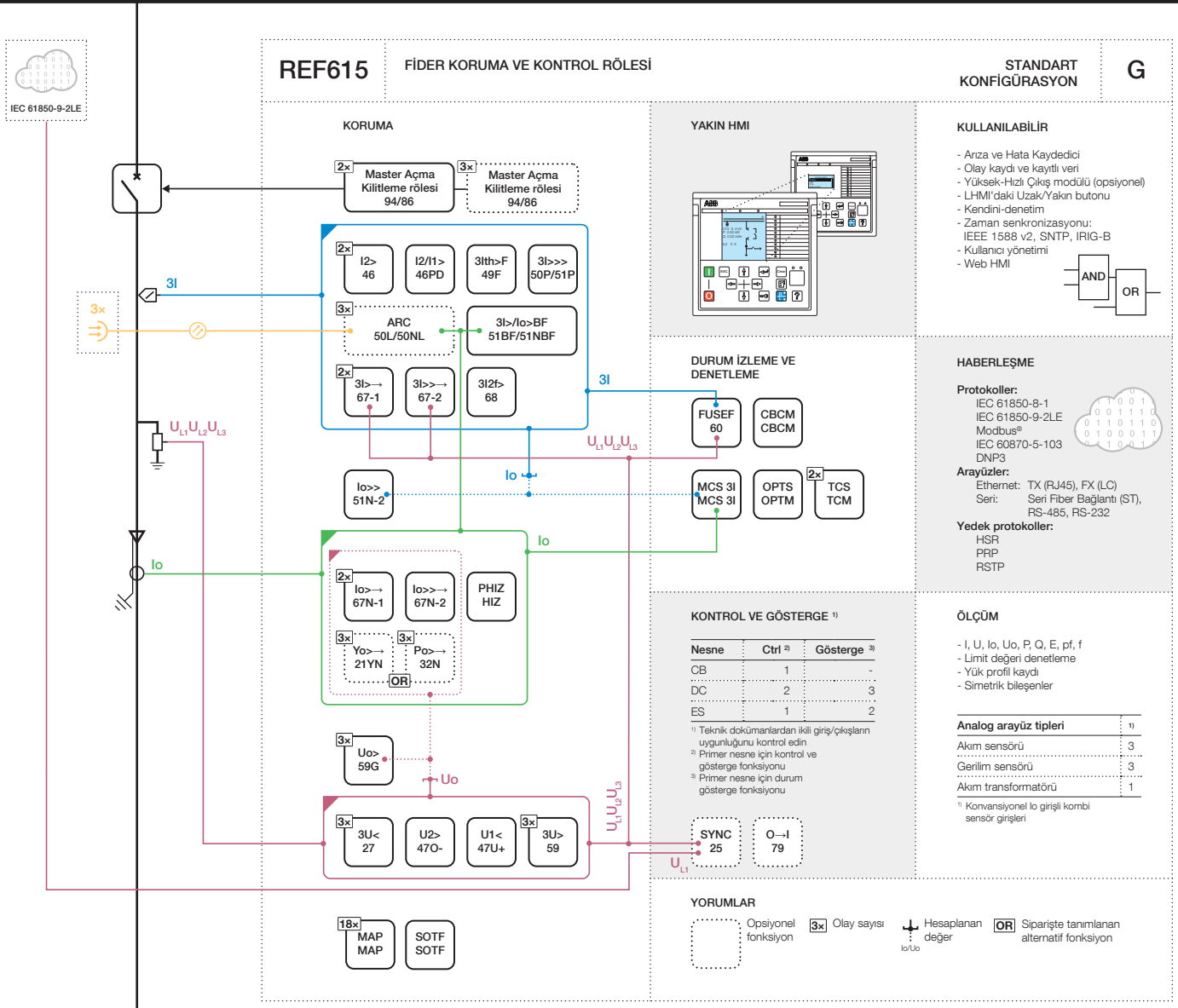
Şekil 4. Standart D konfigürasyonu için fonksiyonel görünüm şeması



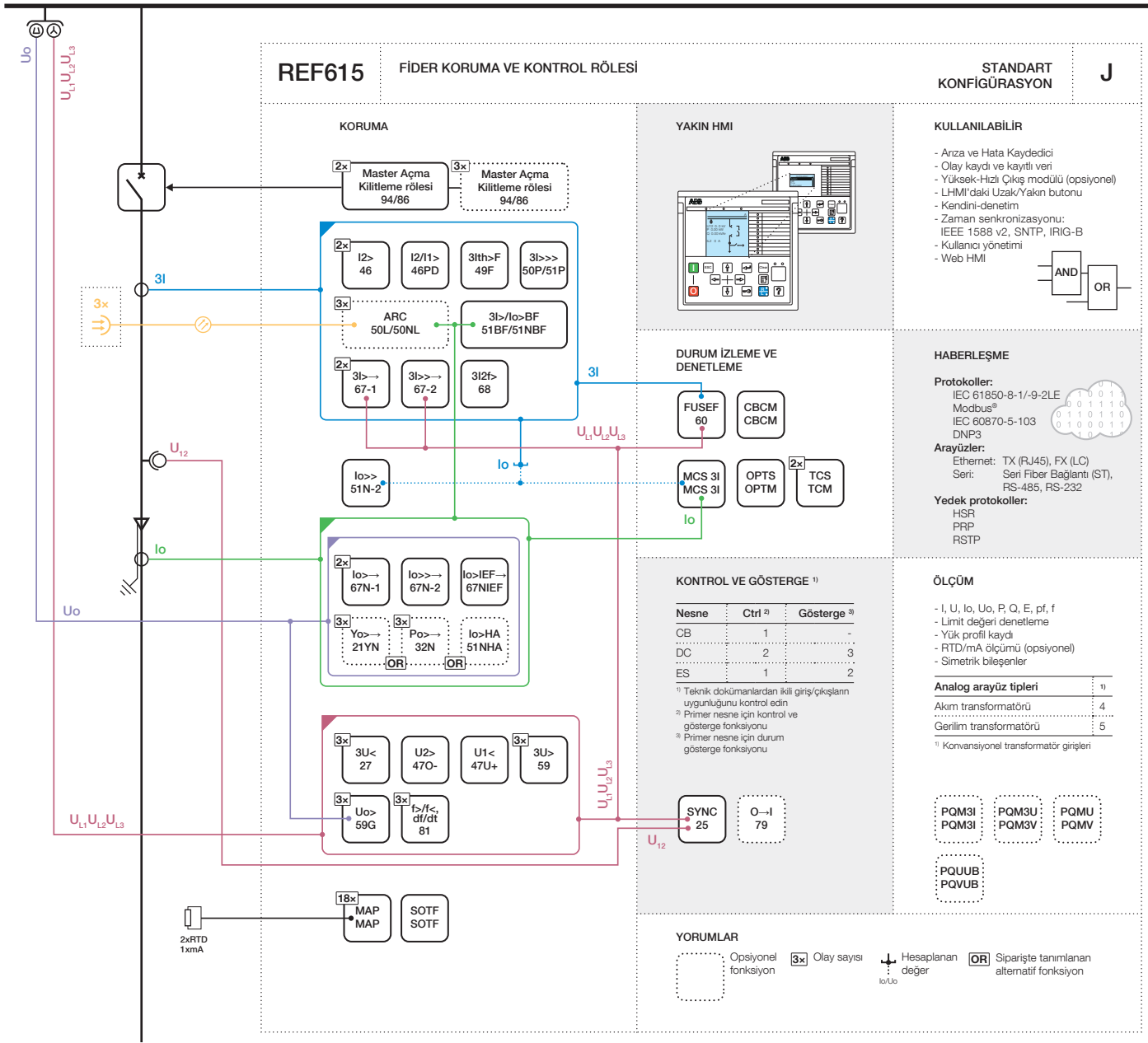
Şekil 5. Standart E konfigürasyonu için fonksiyonel görünüm şeması



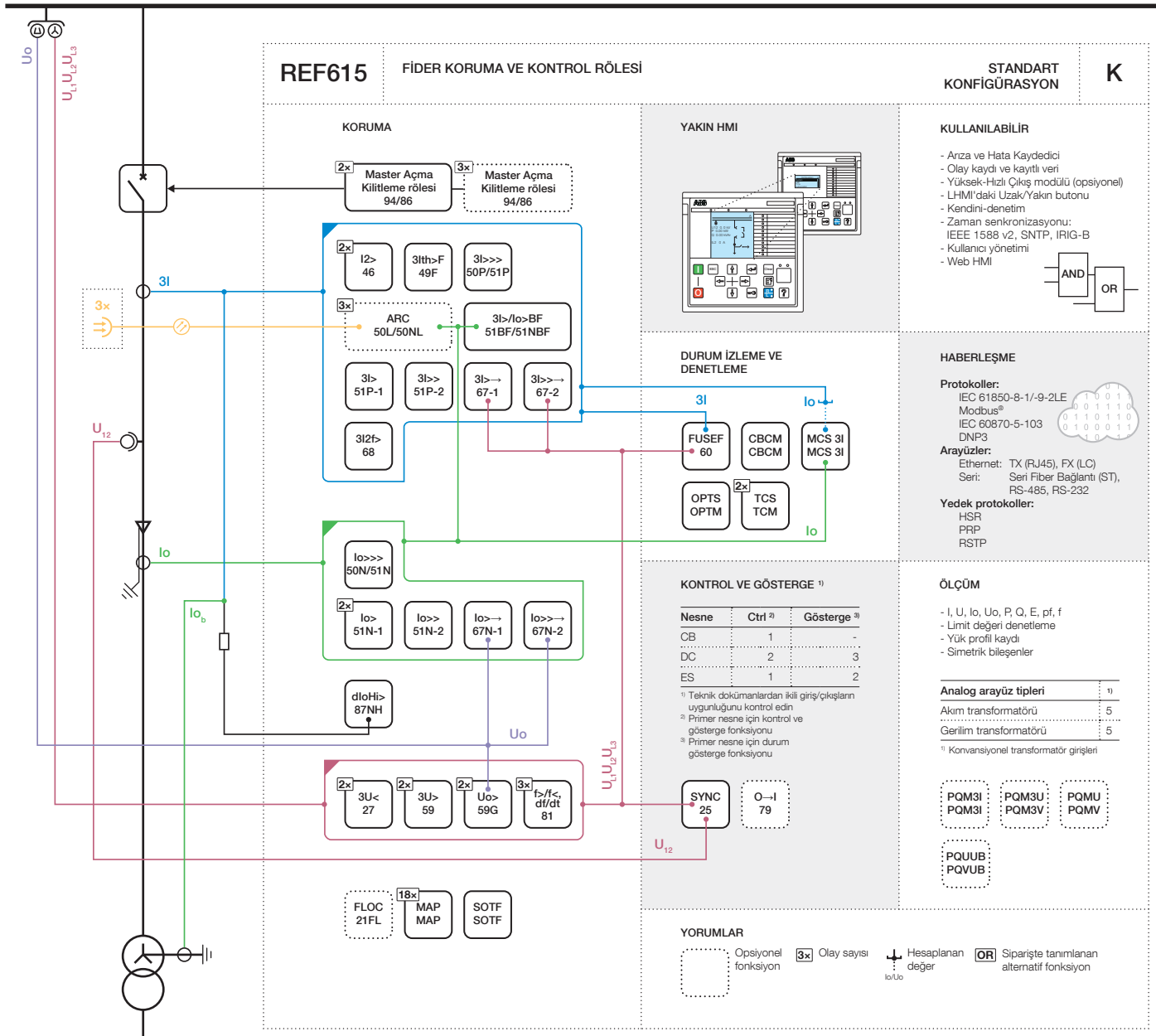
Şekil 6. Standart F konfigürasyonu için fonksiyonel görünüm şeması



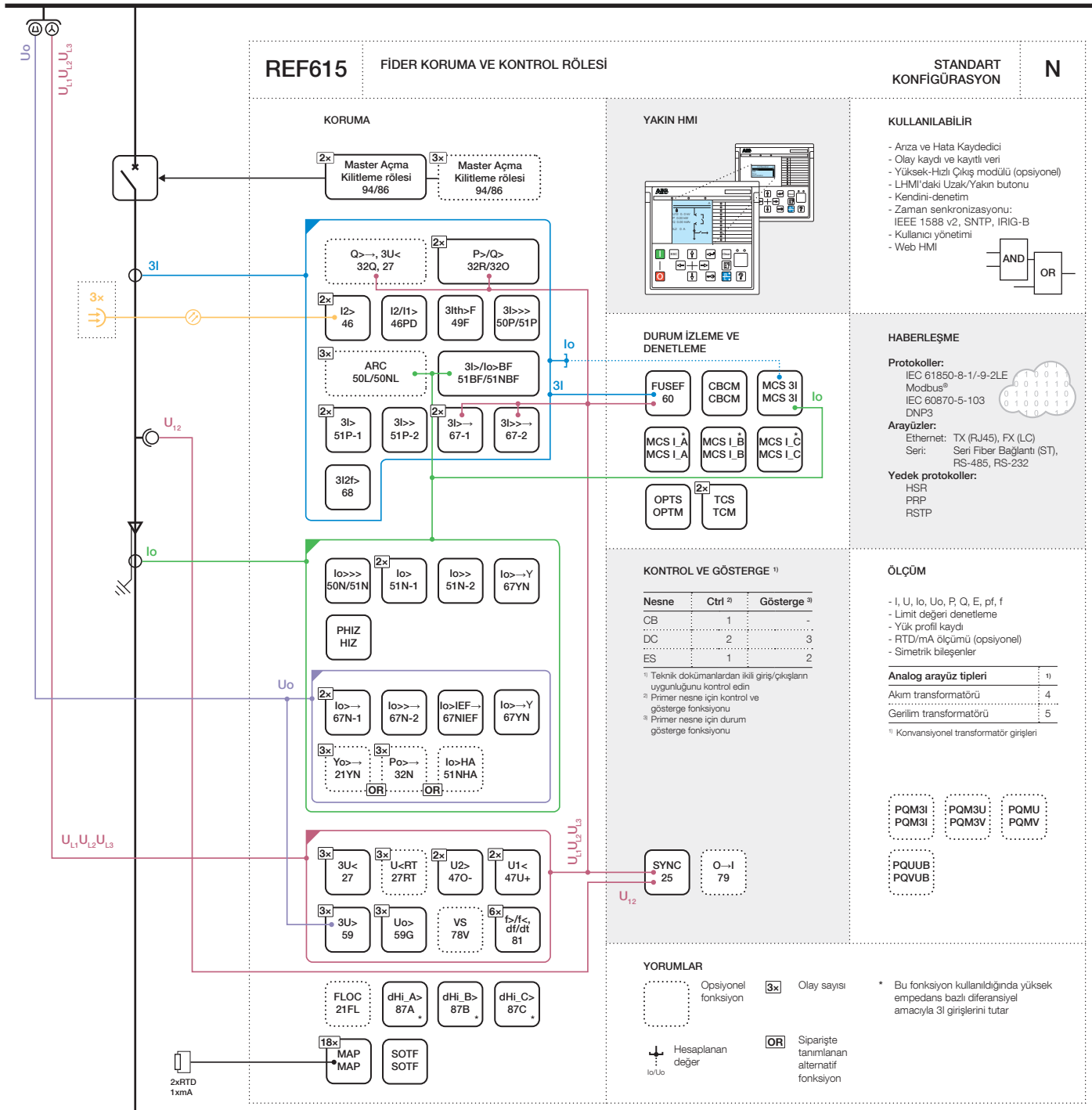
Şekil 7. Standart G konfigürasyonu için fonksiyonel görünüm şeması



Şekil 9. Standart J konfigürasyonu için fonksiyonel görünüm şeması



Şekil 10. Standart K konfigürasyonu için fonksiyonel görünüm şeması



Şekil 12. Standart N konfigürasyonu için fonksiyonel görünüm şeması

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 1. Standart konfigürasyon

Tanım	Std. konfi.
Yönsüz aşırı akım ve yönlü toprak arıza koruma	A
Yönsüz aşırı akım ve yönlü toprak arıza koruma ve kesici durumu izleme (RTD seçeneği)	B
Yönsüz aşırı akım ve toprak arıza koruma	C
Yönsüz aşırı akım ve toprak arıza koruma ve kesici durumu izleme (RTD seçeneği)	D
Yönsüz aşırı akım ve yönlü toprak arıza koruma, gerilim tabanlı ölçümler ve kesici durumu izleme (RTD seçeneği)	E
Yönlü aşırı akım ve toprak arıza koruma, gerilim tabanlı koruma ve ölçümler ve kesici durumu izleme (RTD seçeneği)	F
Yönlü aşırı akım ve toprak arıza koruma, gerilim tabanlı koruma ve ölçümler ve kesici durumu izleme (IEC 61850-9-2 LE ile sensör girişleri ve opsiyonel senkron-kontrol)	G
Yönsüz aşırı akım ve toprak arıza koruması, gerilim ve frekans tabanlı koruma ve ölçümler, senkron kontrol ve kesici durumu izleme (RTD seçeneği)	H
Yönlü aşırı akım ve toprak arıza koruması, gerilim ve frekans tabanlı koruma ve ölçümler, senkron kontrol ve kesici durumu izleme (opsiyonel güç kalitesi ve RTD seçeneği)	J
Yönlü ve yönsüz aşırı akım ve toprak arıza koruması, yüksek empedans kısıtlanmış gerilim toprak arıza koruması, gerilim ve frekans tabanlı koruma ve ölçümler, senkron kontrol ve kesici durumu izleme (opsiyonel güç kalitesi ve arıza yer tespit edici)	K
Çok frekanslı nötr admitans ile yönlü ve yönsüz aşırı akım ve toprak-arıza koruması, gerilim, frekans ve güç tabanlı koruma ve ölçümler, ve kesici durumu izleme (IEC 61850-9-2 LE ile sensör girişleri, opsiyonel güç kalitesi, arıza yer tespit edici, ara bağlantı koruması ve senkron-kontrol)	L
Çok frekanslı nötr admitans ile yönlü ve yönsüz aşırı akım ve toprak-arıza koruması, gerilim, frekans ve güç tabanlı koruma ve ölçümler, yüksek empedans diferansiyel koruması, senkron kontrol ve kesici durumu izleme (opsiyonel güç kalitesi, arıza yer tespit edici ve ara bağlantı koruması)	N

Tablo 2. Desteklenen fonksiyonlar

Fonksiyon	IEC 61850	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N
Koruma													
Üç faz yönsüz aşırı akım koruma, düşük ayar kademesi	PHLPTOC	1	1	1	1	1			1		1	2	2
3 faz yönsüz aşırı akım koruma, yüksek kademe	PHHPTOC	2	2	2	2	2			2		1	1	1
3 faz yönsüz aşırı akım koruma, ani kademe	PHIPTOC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3 faz yönlü aşırı akım koruma, düşük kademe	DPHLPDOC						2	2		2	1	2	2
3 faz yönlü aşırı akım koruma, yüksek kademe	DPHHPDOC1						1	1		1	1	1	1
Yönsüz toprak arıza koruması, düşük ayar kademe	EFLPTOC			2	2				2		2	2	2
Yönsüz toprak arıza koruması, yüksek kademe	EFHPTOC			1	1				1		1		1
Yönsüz toprak arıza koruması, ani kademe	EFIPTOC			1	1				1		1	1	1
Yönlü toprak arıza koruması, düşük ayar kademe	DEFLPDEF	2 ¹⁾	2 ¹⁾			2	2	2 ²⁾		2	1	2 ²⁾	2
Yönlü toprak arıza koruması, yüksek kademe	DEFHPDEF	1 ¹⁾	1 ¹⁾			1	1	1 ²⁾		1	1	1 ²⁾	1
Admitans-tabanlı toprak arıza koruması ³⁾	EFPADM	(3) ¹⁾³⁾	(3) ¹⁾³⁾			(3) ³⁾	(3) ³⁾	(3) ²⁾³⁾		(3) ³⁾		(3) ²⁾³⁾	(3) ³⁾
Wattmetrik tabanlı toprak arıza koruması ³⁾	WPWDE	(3) ¹⁾³⁾	(3) ¹⁾³⁾			(3) ³⁾	(3) ³⁾	(3) ²⁾³⁾		(3) ³⁾		(3) ²⁾³⁾	(3) ³⁾
Geçiş / kesikli toprak arıza koruması	INTRPTEF	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾			1 ⁴⁾	1 ⁴⁾			1 ⁴⁾		1 ²⁾⁴⁾	1 ⁴⁾
Harmonik temelli toprak-arızası koruması ³⁾	HAEFPTOC1		(1) ³⁾⁴⁾		(1) ³⁾⁴⁾		(1) ³⁾⁴⁾			(1) ³⁾⁴⁾		(1) ³⁾⁴⁾	(1) ³⁾⁴⁾
Yönsüz toprak arıza koruması (cross country), hesaplanan lo akım değeri kullanılarak	EFHPTOC	1	1			1	1	1		1		1	
Negatif bileşen aşırı akım koruması	NSPTOC	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Faz kesiklilik koruması	PDNSPTOC1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Artık aşırı gerilim koruması	ROVPTOV	3 ¹⁾	3 ¹⁾			3	3	3 ²⁾	3	3	2	3 ²⁾	3
3 faz düşük gerilim koruması	PHPTUV						3	3	3	3	2	3	3
3 faz aşırı gerilim koruması	PHPTOV						3	3	3	3	2	3	3
Pozitif bileşen düşük gerilim koruması	PSPTUV						1	1		1		2	2
Negatif bileşen aşırı gerilim koruması	NSPTOV						1	1		1		2	2
Frekans koruması	FRPFRQ								3	3	3	6	6
Fiderler, kablolar ve dağıtım trafoları için 3 faz termal koruma	T1PTTR	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
Yüksek-empedans tabanlı sınırlandırılmış toprak arıza koruma	HREFPDIF										1 ⁵⁾		
Faz A için yüksek-empedans diferansiyel koruması	HIAPDIF												1
Faz B için yüksek-empedans diferansiyel koruması	HIBPDIF												1

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 2. Desteklenen fonksiyonlar, devamı

Fonksiyon	IEC 61850	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N
Faz C için yüksek-empedans diferansiyel koruması	HICPDIF												1
Kesici arıza koruma	CCBRBRF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3 faz demeraj algılayıcısı	INRPHAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Arıza üzerine kapatma	CBPSOF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Master trip	TRPPTRC1	2	2 (3) ⁶	2	2 (3) ⁶	2 (3) ⁶	2 (3) ⁶	2 (3) ⁶	2 (3) ⁶	2 (3) ⁶	2 (3) ⁶	2 (3) ⁶	2 (3) ⁶
Ark koruma	ARCSARC	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Çok amaçlı koruma	MAPGAPC	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Arıza konumlandırıcı	SCEFRFLO										(1)	(1)	(1)
Yüksek empedans arıza tespiti	PHIZ		1		1	1	1	1	1	1			1
Ters güç/yönlü aşırı güç koruması	DOPPDPR											2	2
Çok frekanslı nötr admitans tabanlı toprak arıza koruması	MFADPSDE											1	1
Ara bağlantı işlevleri													
Yönlü reaktif güç düşük gerilim koruması	DQPTUV											(1)	(1)
Düşük gerilim şebekede kalma koruması	LVRTPTUV											(3)	(3)
Gerilim vektör kayma koruması	VVSPAM											(1)	(1)
Güç Kalitesi													
Akım toplam talep bozulması	CMHAI									(1) ⁷	(1) ⁷	(1) ⁷	(1) ⁷
Gerilim toplam harmonik bozulması	VMHAI									(1) ⁷	(1) ⁷	(1) ⁷	(1) ⁷
Gerilim varyasyonu	PHQVVR									(1) ⁷	(1) ⁷	(1) ⁷	(1) ⁷
Gerilim dengesizliği	VSQVUB									(1) ⁷	(1) ⁷	(1) ⁷	(1) ⁷
Kontrol													
Kecisi kontrol	CBXCBR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ayırıcı kontrolü	DCXSWI		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2
Toprak bıçağı kontrol	ESXSWI		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ayırıcı pozisyon göstergesi	DCSXSWI		3		3	3	3	3	3	3	3	3	3
Toprak bıçağı göstergesi	ESSXSWI		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2
Otomatik tekrar kapama	DARREC	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Senkron ve enerjileme kontrolü	SECRSYN							(1) ⁸	1	1	1	(1) ⁸	1
Durum izleme ve denetleme													
Kesici durumu izleme	SSCBR		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trip devresi denetleme	TCSSCBR	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Akım devresi denetlemesi	CCSPVC					1	1	1	1	1	1	1	1
Faz A'ya yönelik yüksek empedans koruma şeması için akım transformatörü denetimi	HZCCASPVC												1
Faz B'ye yönelik yüksek empedans koruma şeması için akım transformatörü denetimi	HZCCBSPVC												1
Faz C'ye yönelik yüksek empedans koruma şeması için akım transformatörü denetimi	HZCCCSPVC												1
Sigorta arıza denetlemesi	SEQSPVC					1	1	1	1	1	1	1	1
Makina ve cihazların çalışma zamanı sayacı	MDSOPT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ölçüm													

Tablo 2. Desteklenen fonksiyonlar, devamı

Fonksiyon	IEC 61850	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N
Bozukluk Kaydedici	RDRE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Yük profil kaydı	LDPRLRC		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Arıza kaydı	FLTRFRC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Üç faz akım ölçümü	CMMXU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bileşen akım ölçümü	CSMSQI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Artık akım ölçümü	RESCMMXU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Üç faz gerilim ölçümü	VMMXU					1	1	1 (1) ⁸⁾	2	2	2	1 (1) ⁸⁾	2
Artık gerilim ölçümü	RESVMMXU	1	1			1	1		1	1	1		1
Bileşen gerilim ölçümü	VSMSQI					1	1	1	1	1	1	1	1
Üç faz güç ve enerji ölçümü	PEMMXU					1	1	1	1	1	1	1	1
RTD/mA ölçümü	XRGGIO130		(1)		(1)	(1)	(1)		(1)	(1)			(1)
Frekans ölçümü	FMMXU					1	1	1	1	1	1	1	1
IEC 61850-9-2 LE örneklenmiş değer gönderme ⁸⁾⁹⁾	SMVSENDER					(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
IEC 61850-9-2 LE örneklenmiş değer alma (gerilim paylaşma) ⁸⁾⁹⁾	SMVRCV					(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Diğer													
Minimum darbe sayacı (2 adet)	TPGAPC	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Minimum darbe sayacı (2 adet, saniye çözünürlüklü)	TPSGAPC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Minimum darbe sayacı (2 adet, dakika çözünürlüklü)	TPMGAPC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Darbe zamanlayıcı (8 adet)	PTGAPC	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Zaman gecikme off (8 adet)	TOFGAPC	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Zaman gecikme on (8 adet)	TONGAPC	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ayar-sıfırla (8 adet)	SRGAPC	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Hareket (8 adet)	TŞGAPC	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Genel kontrol noktası (16 adet)	SPCGAPC	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Analog değer ölçekleme (4 adet)	SCA4GAPC	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Tam sayı değer hareketi (4 adet)	MVI4GAPC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

1, 2, ... = İçerilen örneklerin sayısı. Bir koruma fonksiyonu örneği standart konfigürasyonda yer alan birbiriyle özdeş koruma fonksiyon bloklarının sayısını göstermektedir.
() = opsiyonel

1) "Uo ölçülen" sürekli kullanılan değerdir.

2) "Uo hesaplanan" sürekli kullanılan değerdir.

3) Sıralanan özellikler bir opsiyon olarak sipariş edilebilir: Admitans esaslı toprak arıza, güç ölçümü tabanlı toprak arıza ya da harmonik tabanlı toprak arıza.

4) "Io ölçülen" daimi olarak kullanılan değerdir.

5) "IoB ölçülen" sürekli kullanılır.

6) Sadece BIO0007 modülü kullanıldığı zaman Master trip uygun HSO'da bulunur ve buna bağlanmıştır. Ek olarak ARC opsiyonu seçilirse, ARCSARC konfigürasyonda ilgili master trip girişine bağlıdır.

7) Güç kalitesi opsiyonu, akımdaki toplam talep bozulması, gerilimdeki toplam harmonik bozulma, gerilim değişimleri ve gerilim dengesizliğini içermektedir.

8) Sadece IEC 61850-9-2 ile kullanılır

9) Sadece COM0031...0037 ile kullanılır

3. Koruma fonksiyonları

Röle, yönlü ve yönsüz toprak arıza korumasının yanında, yönlü ve yönsüz aşırı akım koruması, termal aşırı yük korumasını da sunmaktadır. Bazı standart konfigürasyonlar, yönlü toprak arıza korumasına ilave olarak bir opsiyon şeklinde admitans esaslı, harmonik tabanlı ya da güç ölçümü (Wattmetrik) tabanlı toprak arıza korumalarının kullanılmasını mümkün kılar. Ayrıca rölenin hassas toprak arıza koruması, faz kesinti koruması, geçiş/kesintili toprak arıza koruması, düşük gerilim ve aşırı gerilim koruması, artık aşırı gerilim koruması, pozitif bileşen düşük gerilim ve negatif bileşen aşırı gerilim koruması olarak özellikleri bulunmaktadır. Aşırı frekans, düşük frekans ve frekans değişim oranı korumalarını da içerecek şekilde frekans koruması rölelerin H, J, K, L ve N standart konfigürasyonlarında teklif edilmektedir. röleler ayrıca opsiyonel olarak enerji nakil hattı fiderleri için üç kutuplu otomatik tekrar kapama (TK) fonksiyonlarını da içermektedir.

Standart L ve N konfigürasyonları ek olarak yüksek-empedans topraklı şebekeler için seçmeli yönlü toprak-arıza koruması sağlayan çoklu frekans admitans-tabanlı toprak-arıza koruması sunar. Çalışma U_0 ve I_0 'daki temel frekans ve harmonik bileşenleri kullanan çoklu frekans nötr admitans tabanıdır. Özel bir filtreleme algoritması ayrıca aralıklı kesintili/tekrarlayan toprak arızaları sırasında güvenilir ve güvenli arıza yönü sağlar. Düşük omik ve daha yüksek omik toprak arızaları için ve geçici ve kesintili veya tekrarlayan toprak arızaları için tek bir işlev ile çok iyi bir koruma güvenilirliği ve hassasiyeti kombinasyonu sağlar.

Metal clad şaltın kablo kompartmanı, barası ve kesicisinin ark arızası koruması için üç adet ışık algılama kanalı özelliği röleye opsiyonel donanım ve yazılım genişlemesi yapılarak kazandırılır.

Ark arızası koruma sensör arayüzü opsiyonel modül üzerinde bulunmaktadır. Ark hatası durumunda, hızlı trip kabiliyeti hem personelin emniyet ve güvenliğini artırıp hem de malzemenin zarar görmesini sınırlandırır. Bir adet ikili (binary) giriş ve çıkış modülü opsiyon olarak seçilebilir. Bu modül üç adet yüksek hızlı ikili çıkış (HSO) bulundurur. Böylelikle toplam operasyon süresi normal güç çıkışları ile kıyaslandığında 4...6 ms civarında kısalmaktadır.

4. Uygulama

Fider koruma rölesi ya yönlü ya da yönsüz toprak arıza koruması ile temin edilebilir. Yönlü toprak arıza koruması asıl olarak izole edilmiş ya da kompanze edilmiş şebekelerde kullanılır. Halbuki yönsüz toprak arıza koruması doğrudan ya da düşük empedans ile topraklanmış nötr şebekeler için tasarlanmıştır. Bir röle hem ring tipi (halka) ve ağ gözlü şebekelerin koruması aynı zamanda radial tip şebekelerde dağıtık enerji üretimini de kapsayacak şekilde kullanılırlar.

Eğer çıkış fideri faz akım trafoları, core balance (toroid) akım trafosu ve artık gerilim ölçümü ile donatılmış ise standart A ve B konfigürasyonu yönlü toprak arıza koruması sunabilmektedir. Faz akımlarından hesaplanan artık akım, duble (çapraz haddeli)

toprak arıza koruması için kullanılabilir. Röle ayrıca Geçiş / kesikli toprak arıza koruması özelliği de sağlamaktadır. Standart C ve D konfigürasyonu yönsüz toprak arıza korumasını faz akım trafoları ile donatılmış çıkış fiderleri için sunmaktadır. Toprak arıza koruması için kullanılan artık akım faz akımlarından türetilir. Özellikle hassas bir toprak arıza koruması gerekli olduğunda, artık akımı ölçmek için core balance (toroid) akım trafoları kullanılabilir. Standart E ve F konfigürasyonları faz gerilimi ve artık gerilim ölçümleriyle birlikte yönlü toprak arıza koruması sağlamaktadır. Ayrıca E ve F standart konfigürasyonları, bara gerilim ölçümü sağlanmış olan giriş fideri için akım devresi denetimi ve sigorta arıza denetimini de içermektedir. Standart E konfigürasyonunun fonksiyonelliğine ek olarak Standart F konfigürasyonu, yönlü aşırı akım koruması, aşırı gerilim ve düşük gerilim koruması, pozitif bileşen düşük gerilim, negatif bileşen aşırı gerilim ve artık gerilim korumasını sağlamaktadır.

Standart G ve L konfigürasyonları, bir adet bilindik artık akım (I_0) girişi ve üç adet combi sensör girişini faz akım ve faz gerilimleri için içermektedir. RJ-45 tip konnektörler ile üçlü combi sensörlerin bağlantısı yapılır. Sensörler, bilindik akım ve gerilim trafoları ile kıyaslandığında bazı avantajlar sunmaktadır. Örneğin, akım sensörleri yüksek akımlarda doymaz, daha az enerji tüketirler ve daha hafiftirler. Gerilim sensörlerinde ferro-rezonans riski ortadan kaldırılır. Sensör girişleri, rölelerin kompakt orta gerilim şaltlarında kullanımda olmasını sağlar. Örneğin ABB'nin UniGear Digital, SafeRing ve Safe Plus gibi bilindik ölçü trafoları için limitli bir yerin olduğu yapılarda sensör teknolojisinin kullanımı bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmaktadır. Dahası adaptörler sensörlerin Twin-BNC konnektörler ile kullanımını mümkün kılar.

Standart H konfigürasyonu yönsüz aşırı akım ve yönsüz toprak arıza koruması, faz gerilimi ve frekans temelli koruma ve ölçüm fonksiyonlarının içermektedir. Enerjinin tesiste üretildiği ve/veya dağıtım şebekesinden alındığı tesislerdeki endüstriyel güç sistemlerinde hali hazırda sağlanmış olan fonksiyonellik standart konfigürasyonun kullanımını desteklemektedir. Tam olarak senkron-kontrol fonksiyonu sağlayan standart H konfigürasyondaki röle iki şebeke arasında güvenli bir bağlantı sağlayabilmektedir.

Standart J konfigürasyonu yönlü aşırı akım ve yönlü toprak arıza koruması, faz gerilimi ve frekans tabanlı koruma ve ölçüm fonksiyonlarını içermektedir. Enerjinin tesiste üretildiği ve/veya dağıtım şebekesinden alındığı tesislerdeki endüstriyel güç sistemlerinde hali hazırda sağlanmış olan fonksiyonellik standart konfigürasyonun kullanımını desteklemektedir. Tam olarak senkron-kontrol fonksiyonu sağlayan standart J konfigürasyondaki röle iki şebeke arasında güvenli bir bağlantı sağlayabilmektedir. Standart J konfigürasyonu ilave olarak opsiyonel güç kalitesi fonksiyonları da içermektedir. Bu fonksiyonlar akım ve gerilim harmoniklerinin izlenme ve algılanması ile kısa süreli sistem bozucularının algılanmasını sağlamaktadır.

Standart K konfigürasyonu yönsüz aşırı akım, toprak arıza koruması ve iki kademeli yönlü aşırı akım ile toprak arıza koruma

ve yüksek empedansa dayalı engellemeli toprak arıza koruması, faz gerilimi ve frekansı tabanlı koruma ve ölçüm fonksiyonlarını içermektedir. Sağlanmış olan fonksiyonellik ile yakına konumlandırılmış Trafosu bulunan fider uygulamalarında standart konfigürasyonun kullanımı desteklenmektedir. Böylelikle toprak arıza koruması yüksek empedans engellemeli toprak arıza prensibine göre yapılabilir. Konfigürasyon senkron-kontrol fonksiyonu ile şebeke arasında güvenli bir bağlantı sağlayabilecek şekilde tam hale getirilmiştir. Standart K konfigürasyonu opsiyonel bir güç kalitesi fonksiyonu içermektedir. Bu fonksiyon, akım ve gerilim harmoniklerinin izlenme ve algılanması ile kısa süreli sistem bozucularının algılanmasını sağlamaktadır. Standart K konfigürasyonu opsiyonel bir empedans ölçümüyle arıza konumlama fonksiyonu özelliği taşımaktadır. Bu özellik radyal dağıtım sistemlerindeki kısa devrelerin konumlandırılması ve düşük değerlerdeki dirençle topraklanmış şebekelerdeki toprak arızalarının konumlandırılmasını sağlamaktadır.

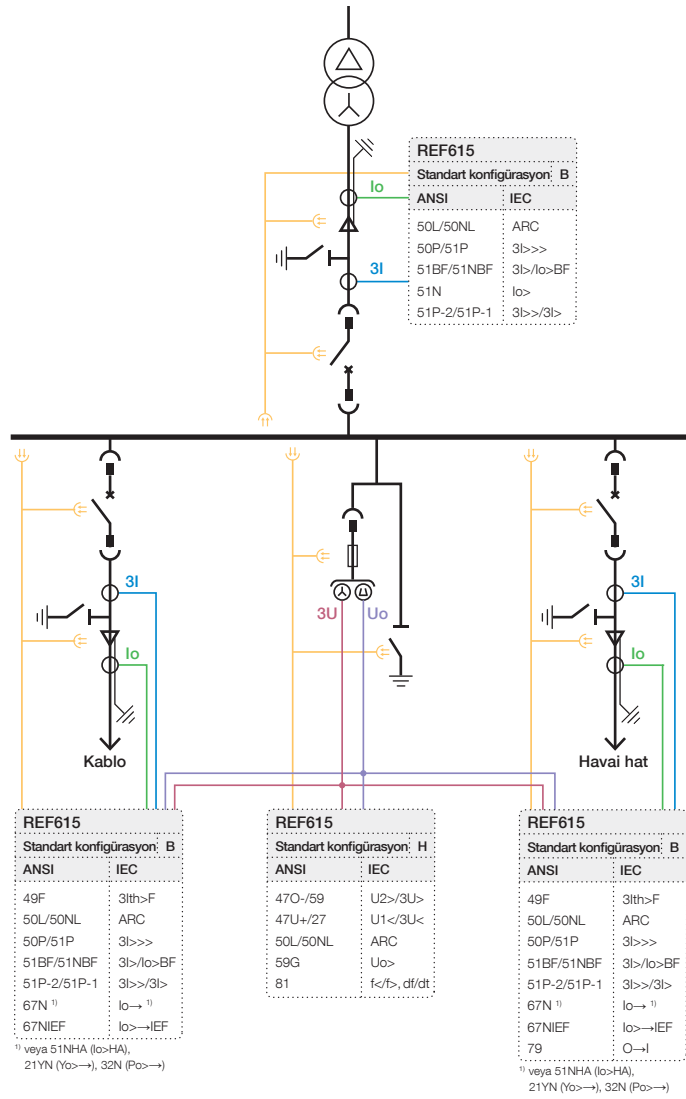
Standart L konfigürasyonu yönlü aşırı akım ve yönlü toprak arıza koruması, faz gerilimi ve frekans tabanlı koruma ve ölçüm fonksiyonlarını içermektedir. Analog ölçümler, bir adet bilindik artık akım (I₀) girişi ve üç adet combi sensör girişini faz akım ve faz gerilimleri için içermektedir. Enerjinin tesiste üretildiği ve/veya dağıtım şebekesinden alındığı tesislerdeki güç sistemlerinde hali hazırda sağlanmış olan fonksiyonellik standart konfigürasyonun kullanımını desteklemektedir. Standart L konfigürasyonu opsiyonel bir güç kalitesi fonksiyonu içermektedir. Bu fonksiyon, akım ve gerilim harmoniklerinin izlenme ve algılanması ile kısa süreli sistem bozucularının algılanmasını sağlamaktadır. Standart L konfigürasyonu opsiyonel bir empedans ölçümüyle arıza konumlama fonksiyonu özelliği taşımaktadır. Bu özellik radyal dağıtım sistemlerindeki kısa devrelerin konumlandırılması ve düşük değerlerdeki dirençle topraklanmış şebekelerdeki toprak arızalarının konumlandırılmasını sağlamaktadır. Standart L konfigürasyonu, örneğin Unigear Digital gibi ABB OG şalt sistemleri için ön konfigürasyonu yapılmıştır. Standart L

konfigürasyonunun kullanımı sadece şalt sistemleri için kısıtlanmamış olmakla birlikte faz akımları ve faz gerilimleri için sensör girişleri ile en yüksek fonksiyonelliği sağlar. Standart L konfigürasyonu aynı anda bir röle içerisindeki tüm mevcut fonksiyonellik içeriğinin kullanımı için dizayn edilmemiştir. Rölede performansı sağlamak amacıyla kullanıcıya özel yapılandırma yükü PCM600 ile doğrulanır.

Opsiyonel senkron kontrol fonksiyonu ve analog faz gerilimlerinin örneklenmiş değerleri ile işlem veriyolu ile tamamlanan, standart G ve L konfigürasyonlu röleler iki şebekenin güvenli ara bağlantısını sağlar.

Standart N konfigürasyonu, tüm standart konfigürasyonlar arasında en yüksek fonksiyonellik seviyesini sağlamaktadır. Diğer 615 serisi standart konfigürasyonlarıyla aynı tipte ön konfigürasyonu yapılmış şekilde gelmektedir. Kullanıma alındığı zaman tekrardan konfigüre edilme özelliğine sahiptir. Bu şekilde tek tip REF615'in standardize edilmesinin esnekliği kazanılmıştır. Spesifik fider uygulamasına bağlı olarak uygun bir fonksiyon seçilebilir ve kendi konfigürasyonlarınız PCM600 ile yaratılabilir. Standart N konfigürasyonu aynı anda bir röle içerisindeki tüm mevcut fonksiyonellik içeriğinin kullanımı için dizayn edilmemiştir. Rölede performansı sağlamak amacıyla kullanıcıya özel yapılandırma yükü PCM600 ile doğrulanır.

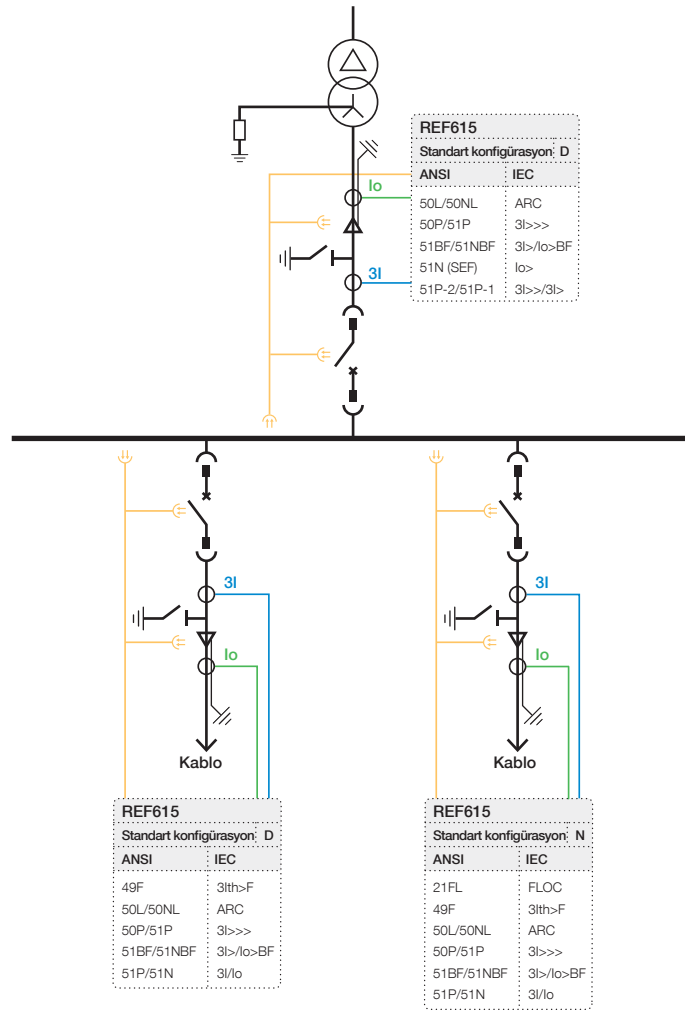
Yönlü toprak arıza korumasına ilave olarak, üç fonksiyondan biri opsiyon olarak sipariş edilebilir; admitans esaslı, harmonik tabanlı ya da güç ölçümü (Wattmetrik) tabanlı toprak arıza koruması. Admitans esaslı ve güç ölçümü (Wattmetrik) tabanlı toprak arıza koruması fonksiyonları Standart A, B, E, F, G, J, L ve N konfigürasyonlarında bulunmaktadır. Harmonik tabanlı toprak arıza koruması Standart B, D, F, J, L ve N konfigürasyonlarında bulunmaktadır. Admitans esaslı toprak arıza koruması, Petersen bobinin durum bilgisi eksik olsa dahi korumanın doğru şekilde çalışmasını sağlar. Standart L ve N konfigürasyonları ek olarak çoklu frekans admitans tabanlı toprak arıza koruması sunar.



Şekil 13. Standart B konfigürasyonu kullanılarak aşırı akım ve toprak arızası korumalı Trafo merkezi (TM) örneği

Şekil 13 standart B konfigürasyonu kullanılarak aşırı akım ve toprak arızası korumalı Trafo merkezi (TM) örneğini gösterir. İlave Standart F konfigürasyonu kullanılarak gerilim ve frekans tabanlı koruması örneği. Röleler opsiyonel arc koruma

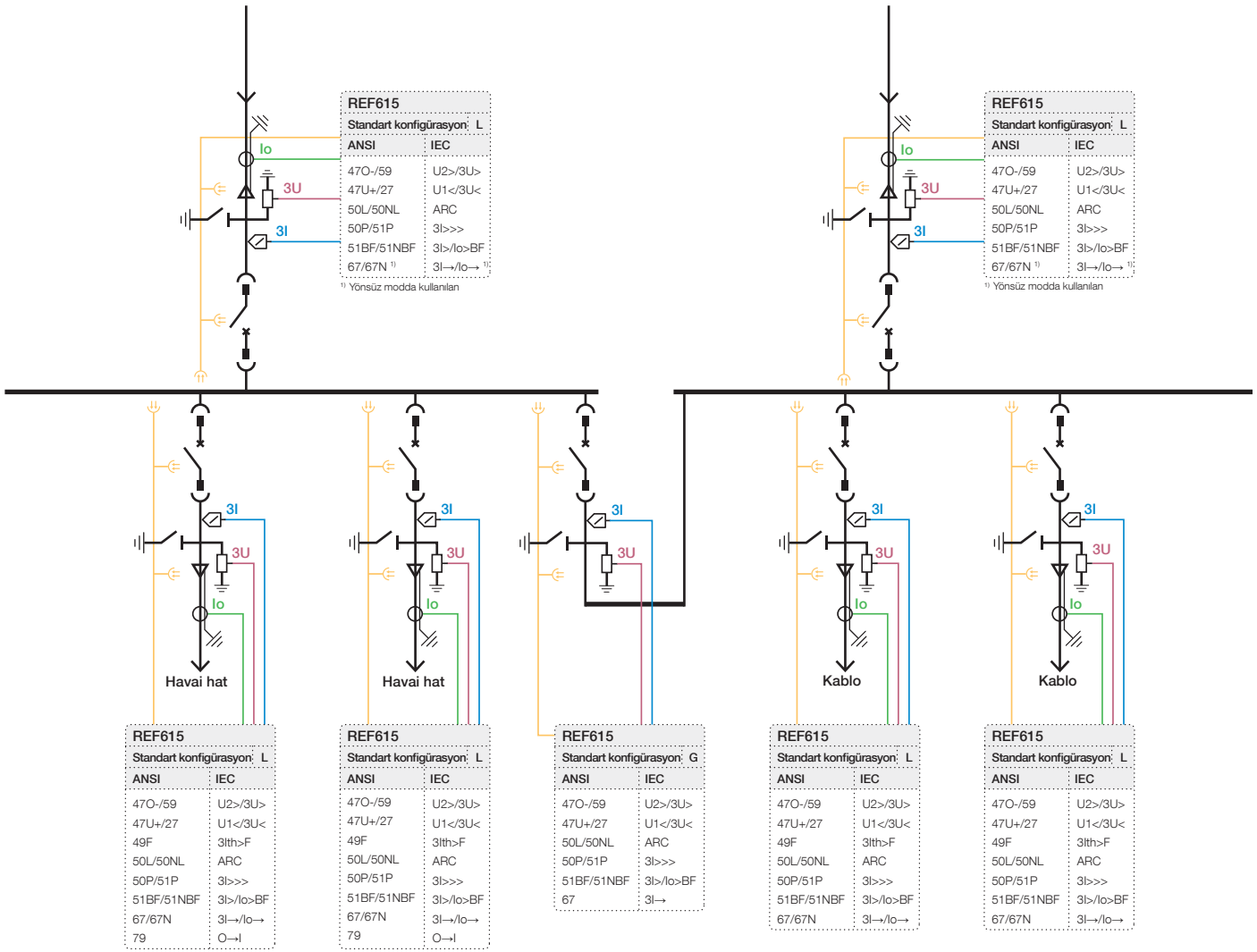
fonksiyonları ile donatılırlar. Böylelikle OG şalt sistemi üzerinde hızlı ve selektiviteli bir Arc koruması sağlamaktadırlar. İlave olarak iletim hatlı bir fider için opsiyonel olarak otomatik tekrar kapama fonksiyonu kullanılır.



Şekil 14. Düşük empedans topraklı şebekede, Standart D ve N konfigürasyonları kullanarak çıkış fider kabloları için aşırı akım, toprak arıza ve termik korumasının bulunduğu bir Trafo Merkezi (TM) örneği.

Şekil 14 düşük empedans topraklı şebekede, Standart D ve N konfigürasyonları kullanılarak çıkış fider kabloları için aşırı akım, toprak arıza ve termik korumasının bulunduğu bir Trafo Merkezi (TM) örneğini gösterir. Opsiyonel Arc koruma fonksiyonu ile

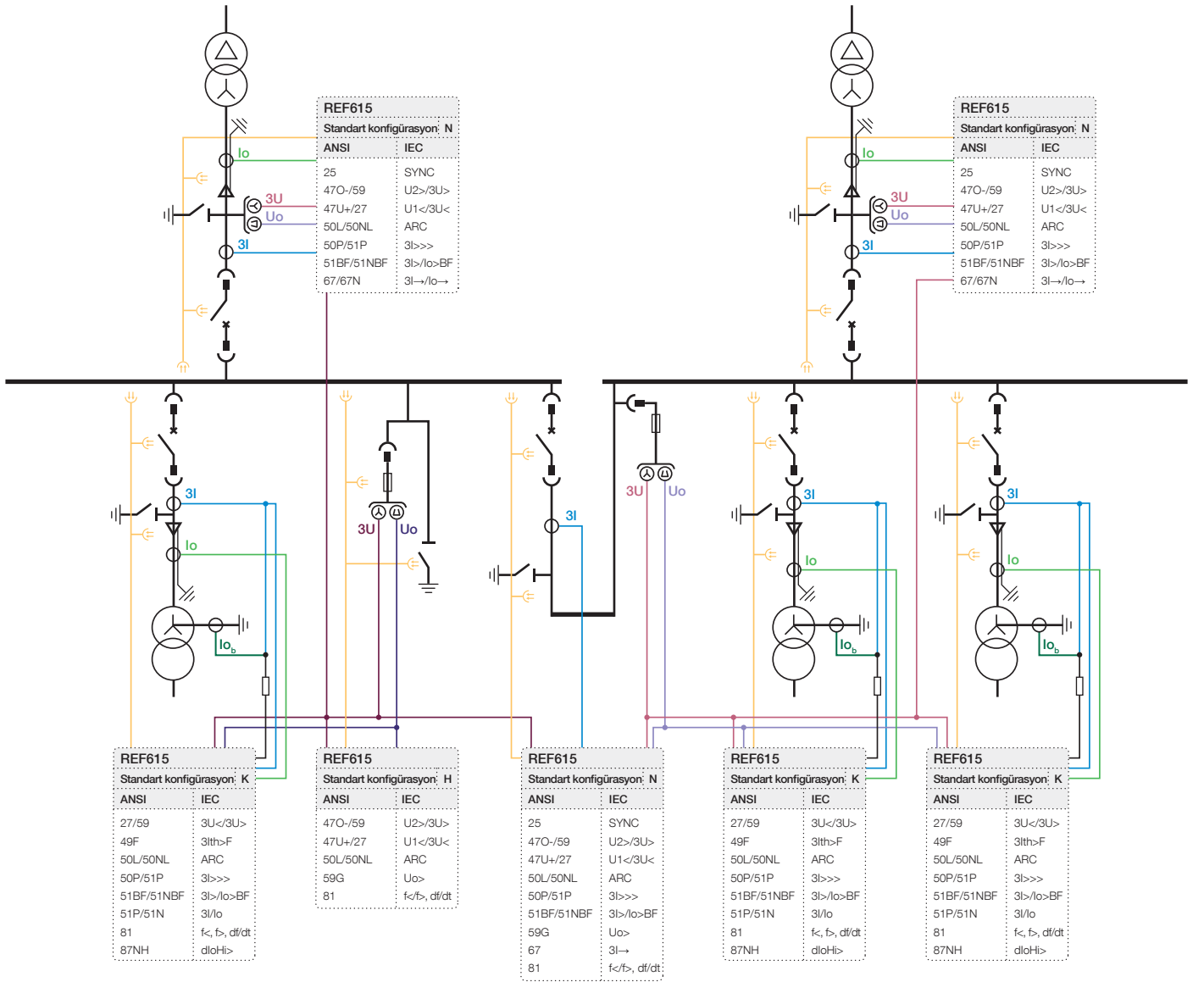
donatılmış röleler, OG şaltın tamamında hızlı ve selektiviteli arc koruması etkinleştirir. İlave olarak opsiyonel arıza konumlama fonksiyonu standart N konfigürasyonunda arızanın trafo merkezine (TM) olan uzaklığını hesaplamak amacıyla kullanılır.



Şekil 15. Tek bara şalt sistemi düzeni ile uygulama örneği.

Şekilde 15 tek bara şalt sistemi düzeni ile uygulama örneği gösterilmektedir. Standart L ve G konfigürasyonlarında ölçüm amaçlı akım sensörleri (Rogowski bobini) ve gerilim sensörleri (gerilim bölücü) kullanılır. Kullanılan asıl koruma fonksiyonları

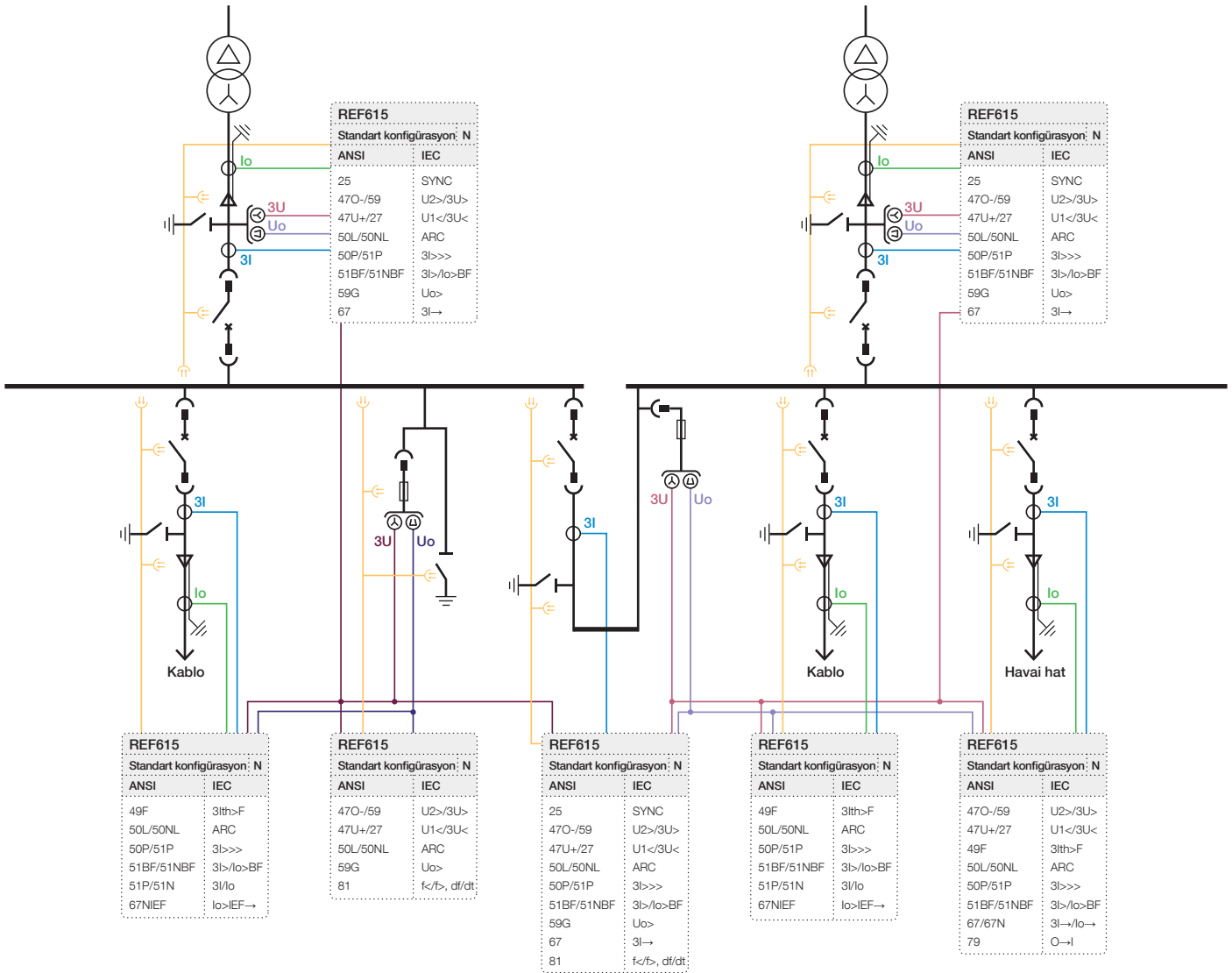
aşırı akım, toprak arıza ve gerilim tabanlı korumadır. Ayrıca çıkış fider kablolarının korunması için termal koruma kullanılır. İletim hatlı fiderler için opsiyonel olarak otomatik tekrar kapama fonksiyonu kullanılır.



Şekil 16. Tek bara şalt sisteminin kuplaj barası ile iki kanala ayrılmış uygulama örneği.

Şekil 16'deki uygulama örneğinde tek bara şalt sistemi kuplaj barası ile iki kanala ayrılır. Standart K konfigürasyonu dağıtım trafolarına yakın şekilde konumlandırılmış çıkış fiderlerinde kullanılır. Böylelikle standart aşırı akım ve toprak arıza korumaya

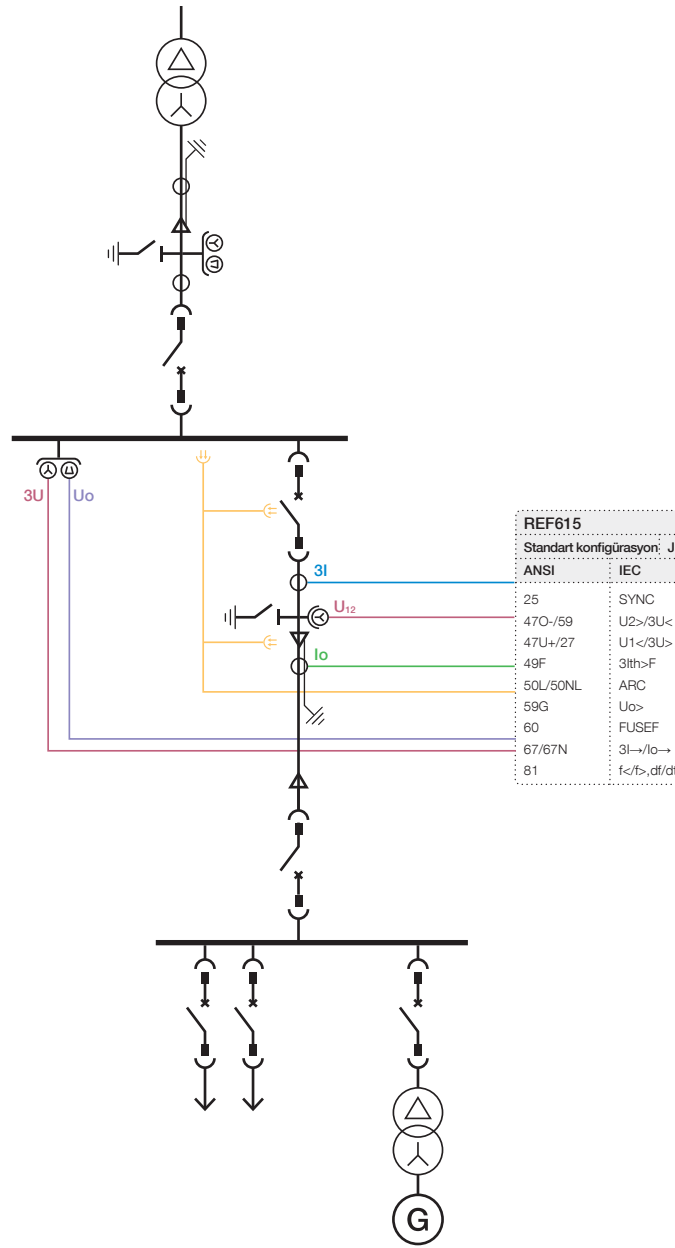
ilave olarak yüksek empedans kısıtlatmalı toprak arıza koruması sağlayabilmektedir. Senkron kontrol fonksiyonu giriş fiderlerinde ve kuplaj barasında standart konfigürasyonda kullanılır.



Şekil 17. En kapsamlı standart N konfigürasyonu kullanılarak oluşturulan tek bara şalt sistemi uygulama örneği.

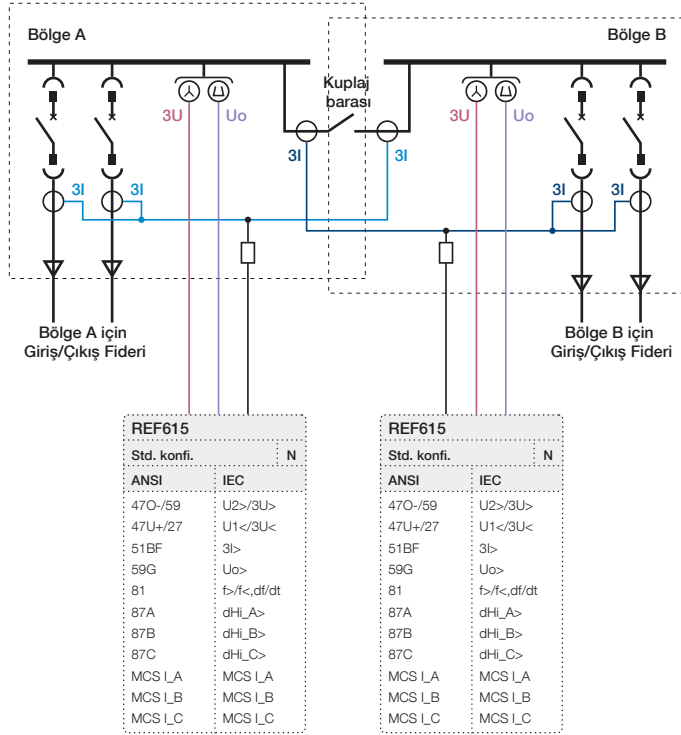
Şekil 17 en kapsamlı standart N konfigürasyonu kullanılarak oluşturulan tek bara şalt sisteminin uygulama örneğini gösterir. Kullanılan asıl koruma fonksiyonları aşırı akım, toprak arıza ve gerilim tabanlı korumadır. Ayrıca çıkış fider kablolarının korunması için termal ve kesintili toprak arıza koruma kullanılır.

İlave olarak iletim hatlı fiderler için opsiyonel olarak otomatik tekrar kapama fonksiyonu kullanılır. Opsiyonel Arc koruma fonksiyonu ile donatılmış röleler, OG şaltın tamamında hızlı ve selektiviteli arc koruması etkinleştirir.



Şekil 18. Standart J konfigürasyonu ile çıkış fiderinin koruma ve kontrolü.

Şekil 18 dağınık üretim mimarisinin şebekeye güvenilir şekilde bağlantısı için senkro-check fonksiyonu kullanılan Standart J konfigürasyonu ile çıkış fiderinin koruma ve kontrolünü gösterir.



Şekil 19. Standart N konfigürasyonu kullanarak iki bölgeyi kapsayan bara diferansiyel korumasının uygulama örneği

Şekil 19'deki uygulama örneğinde tek bara şalt sistemi kuplaj barası ile iki kanala ayrılmıştır. Bara ve iki koruma rölesi ile iki bölgeyi kapsamak için yüksek empedans diferansiyel koruması

ile birlikte standart N konfigürasyonu kullanılır. Ek olarak, standart N konfigürasyonu ile birlikte gerilim ve frekans tabanlı koruma kullanılır.

5. Desteklenen ABB çözümleri

ABB'nin 615 serisi koruma ve kontrol röleleri COM600 Trafo Merkezi Otomasyon Ünitesi ile tesis ve endüstriyel güç sistemlerinde güvenilir güç dağıtımı için gerçek bir IEC 61850 çözümü oluşturmaktadır. Sistem mühendisliğini kolaylaştırmak amacıyla ABB'nin röleleri bağlantı paketleri ile birlikte gelmektedir. Bağlantı paketleri bir yazılım derlemesi, röleye özgü bilgiler ve tek hat şeması şablonları ile tam bir röle veri modeline ait bilgileri içerir. Data modeli olay ve parametre listelerini de ilave olarak içermektedir. Bağlantı paketleri ile, röleler kolaylıkla PCM600 kullanılarak yapılandırılabilir ve COM600 Trafo Merkezi Otomasyon Ünitesi ile entegre edilebilir. Ayrıca şebeke kontrol ve yönetimi sistemi olan MicroSCADA Pro ile entegrasyon mümkündür.

615 serisi röleler ikili ve analog yatay GOOSE mesajlaşma da dahil olmak üzere IEC 61850 Sürüm 2 için doğal destek sunuyor. Ek olarak, analog akımların ve gerilimlerin örneklenmiş değerlerinin gönderimi ve gerilimlerin örneklenmiş değerlerinin alımı ile işlem veriyolu desteklenir. Eski tip hard-wired (kablolu) cihazlar arası sinyalizasyon ile karşılaştırıldığında, bir Ethernet LAN anahtar üzerinden uçtan uca haberleşme, güç sistemi koruması için gelişmiş ve çok yönlü bir platform sunmaktadır. IEC 61850 trafo merkezi (TM) otomasyon standardının tam olarak uygulanması yoluyla koruma sistemi yaklaşımının ayırt edici özellikleri arasında, hızlı iletişim yeteneği, koruma ve haberleşme sisteminin bütünlüğünün sürekli denetimi, yeniden yapılandırılma ve yükseltmeleri (upgrade) konusunda doğal bir esneklik vardır. Bu koruma rölesi serisi IEC 61850 Sürüm 2 özellikleri tarafından sunulan uyumlu çalışmayı optimum şekilde kullanabilir.

Trafo merkezinde COM600, trafo merkezi seviye fonksiyonelliğini genişletmek amacıyla hücrelerdeki cihazların veri içeriği kullanılır. COM600, web tarayıcısı tabanlı HMI yazılımı ile şalt sistemindeki fiderlerin tek hat mimic diyagramlarının

özelleştirilebilir bir grafik görünümünü sağlayabilmektedir. SLD özelliği opsiyonel tek hat şeması özelliği olmayan 615 serisi röleler kullanıldığında özellikle yararlıdır. Com600'ün WEB HMI yazılımı, bilgilerin kolay erişilebilir olmasını sağlayan röleye özgü tek hat diyagramı da dahil olmak üzere tüm trafo merkezinin genel görünümünü sunabilmektedir. Trafo merkezi (TM) ekipmanları ve merkezdeki işlemler, çalışan personelin güvenliğini de artıran WEB HMI yazılımı ile uzaktan erişilebilir kılınmıştır.

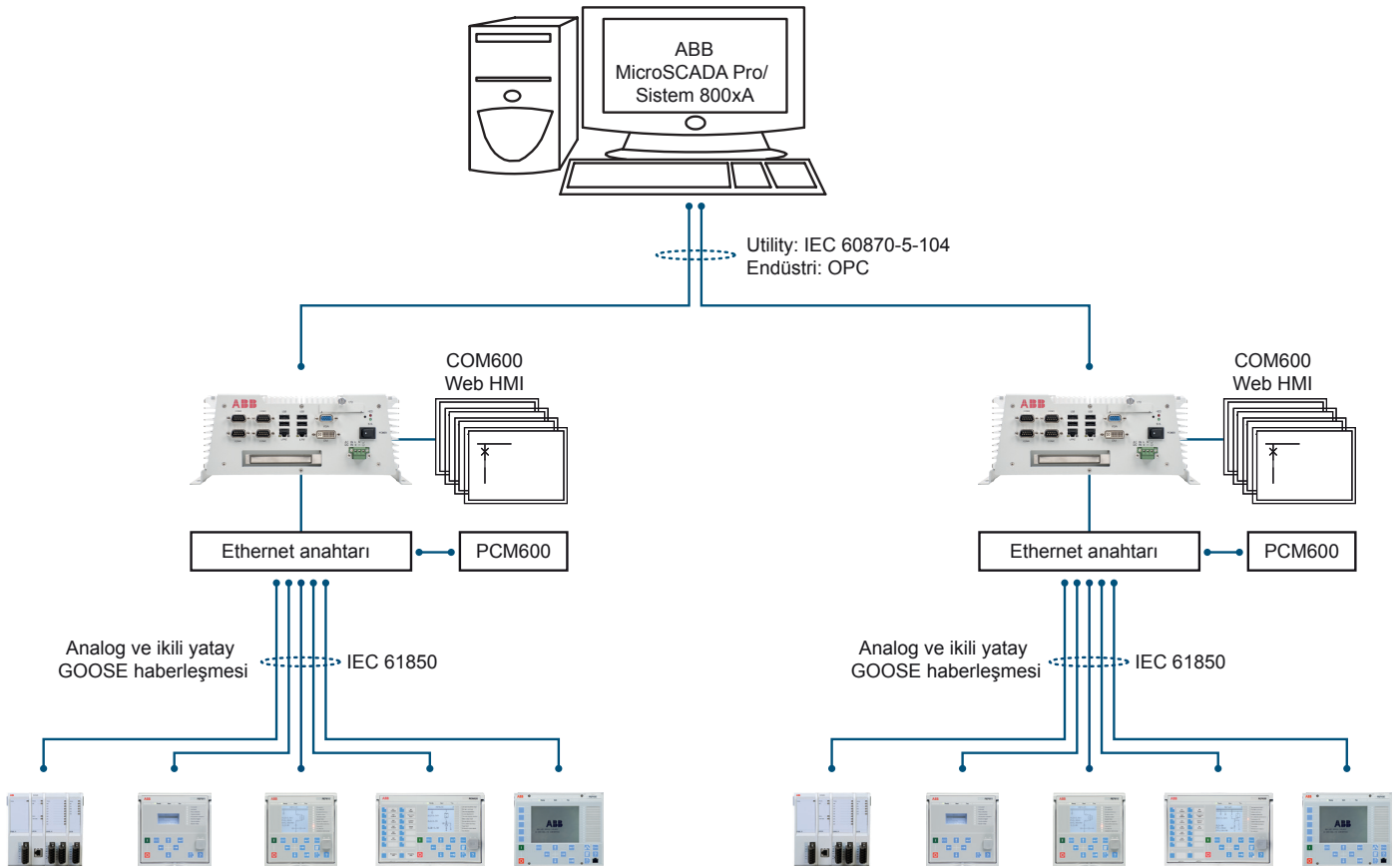
İlave olarak, COM600 lokalde veri depolama merkezi olarak da kullanılabilir. Bu özellik sayesinde trafo merkezinin teknik dokümantasyonu ve cihazlar tarafından toplanan şebeke verileri depolanabilir. Toplanan şebeke verileri geniş kapsamlı raporlamada ve şebekedeki arıza durumlarının analizlerinde, COM600'ün veri geçmişi ve olay kayıt özelliği kullanılarak yapılabilir. Arşivlenmiş veriler ekipman performansı ve Trafo merkezindeki işlemlerin yüksek doğrulukla izlenilmesinde kullanılmaktadır. Bu izleme gerçek zamanlı ve arşivlenmiş değerlerin hesaplamaları kullanılarak yapılmaktadır. Proses dinamiklerinin daha iyi anlaşılması, zamana dayalı proses ölçüm verileri ile üretim ve bakım olaylarının bir araya getirilmesiyle başarılmaktadır.

COM600 bir ağ geçidi (gateway) olarak da işlev görebilmektedir. Ayrıca Trafo merkezindeki cihazlar ile MicroSCADA Pro ve System 800xA gibi şebeke düzeyindeki kontrol ve ölçüm sistemleri arasında kusursuz bir bağlantı sağlayabilmektedir.

COM600 içerisindeki GOOSE analizör arayüzü, Trafo merkezindeki devreye alma ve işletme süresince IEC 61850 uygulamasının analizini etkinleştirmektedir. Bu arayüz, gelişmiş sistem denetimini etkinleştirmek için trafo merkezi işletimi sırasında tüm GOOSE olaylarını kaydederek.

Tablo 3. Desteklenen ABB çözümleri

Ürün	Sürüm
COM600 Trafo Merkezi Otomasyon Ünitesi	4.0 SP1 ya da daha sonraki sürümler 4.1 veya sonrası (Sürüm 2)
MicroSCADA Pro SYS 600	9.3 FP2 ya da daha sonraki sürümler 9.4 veya sonrası (Sürüm 2)
Sistem 800xA	5.1 ya da daha sonraki sürümler



Şekil 20. ABB güç sistemi örneğinde Relion ailesi röleler, Trafo Merkezi Otomasyon Ünitesi COM600 ve System 800xA kullanılır

6. Kontrol

REF615 ön panelindeki HMI yazılımıyla veya uzaktan kontrol vasıtasıyla bir kesicinin kontrolü için fonksiyonelliği bütünlüştür. Kesici kontrolüne ilave olarak röle, iki kontrol bloğu özelliği daha taşımaktadır. Bunlar ayırıcıların motorlu kontrolü ve kesici arabasının (truck) kontrolü ile bunların pozisyon göstergeleridir. Ayrıca röle topraklama switchinin motorlu kontrolü ve bunun pozisyon göstergesi kullanılan bir kontrol bloğu içermektedir.

Bir röle içerisinde iki adet fiziksel ikilik (binary) giriş ve iki adet fiziksel ikilik (binary) çıkışa, her bir kontrol edilebilir primer ekipmanın kullanıma alınması için ihtiyaç duyulur. Röle üzerinde seçilen standart konfigürasyona bağlı olarak kullanılmayan ikilik (binary) giriş ve çıkışların sayısı farklılık gösterebilmektedir. Ayrıca bazı standart konfigürasyonlar, kullanılabilir ikilik (binary) giriş ve çıkışların sayısını artıran opsiyonel donanım modülleri sağlayabilmektedir.

Seçilen standart konfigürasyonun mevcut ikili giriş veya çıkış miktarı yeterli değilse standart konfigürasyon orijinal olarak diğer amaçlar için konfigüre edilmiş bazı ikili girişleri veya çıkışları veya uygun olduğunda, örneğin, RIO600'ün röleye

entegre edilebileceği harici giriş veya çıkışı serbest bırakacak şekilde değiştirilebilir. Harici I/O modülünün ikili giriş ve çıkışları uygulamanın ikili sinyalleri için kullanılabilir. Entegrasyon standart konfigürasyondaki rölenin başlangıçta rezerve edilmiş ikili giriş ve çıkışlarının serbest kalmasını sağlamaktadır.

Primer ekipmanın kontrolü için seçilmiş olan rölenin ikili çıkışlarının uygunluğu dikkatlice doğrulanmalıdır. Örneğin kesme kapasitesinin yanında taşıma kapasitesi de göz önüne alınmalıdır. Primer ekipmanın kontrol devresi için gerekliliklerin karşılanmadığı durumda harici yardımcı rölelerin kullanılması düşünülmelidir.

Rölenin lokaldeki HMI yazılımının opsiyonel grafik LCD ekranı, ilgili primer ekipmanların pozisyon göstergeleri ile tek hat diyagramını (SLD) içermektedir. Uygulamada ihtiyaç duyulan interlock şemaları, sinyal matrisi ya da PCM600'ün uygulama konfigürasyon fonksiyonelliği sayesinde yapılandırılabilir. Standart konfigürasyona bağlı olarak iki şebeke arasındaki güvenli bağlantı koşullarını karşılamak adına, açık bir kesicinin her iki tarafındaki gerilim, faz açısı ve frekansı sağlamak için röle senkro-check fonksiyonu içermektedir.

7. Ölçüm

Röle sürekli olarak faz akımlarını, akımların simetrik bileşenlerini ve artık akımı ölçmektedir. Eğer röle gerilim ölçümü de içeriyorsa artık gerilimi, faz gerilimlerini ve gerilimi dizini bileşenlerini de ölçebilmektedir. Standart konfigürasyona bağlı olarak röle ilaveten frekans ölçümü de yapabilmektedir. Röle bir kullanıcı tarafından seçilebilen ve önden zaman aralığı ayarlanan akımın demand değerini hesaplayabilir. Ayrıca korunan nesnenin termik aşırı yükünü ve negatif bileşen ile pozitif bileşen akımların arasındaki orana dayalı olarak faz dengesizliğini hesaplayabilmektedir.

Ayrıca röle üç faz güç ve enerji ölçümünü güç faktörü de dahil olmak üzere sunabilmektedir.

Ölçülen değerlere lokalden rölenin ön panelindeki kullanıcı arayüzü ile erişilebilir. Uzaktan da rölenin haberleşme arayüzü ile erişilebilmektedir. Değerlere lokalden ya da uzaktan web gezgini tabanlı kullanıcı arayüzü sayesinde de erişilebilmektedir.

Röleler yük profil kaydedicisi ile birlikte gönderilmektedir. Yük profil özelliği, periyodik bir zaman aralığında yakalanan geçmiş yük verisini depolar. (talep aralığı). Kayıtlar COMTRADE formatındadır.

8. Güç Kalitesi

EN standartlarında, güç kalitesi besleme gerilimi karakteristikleri ile tanımlanır. Transiyentler, kısa-süreli ve uzun-süreli gerilim değişimleri, ve dengesizlik ve dalga-şekli bozulmaları güç kalitesini tanımlayan kilit özelliklerdir. Bozulma izleme işlevleri akım toplam talep bozulmasını ve gerilim toplam harmonik bozulmayı izlemek için kullanılır.

Güç kalitesi izleme, enerji sağlayan kuruluşların endüstriyel ve kilit müşteriler için sağlayabildiği önemli bir hizmettir. Bu sadece sistem bozulmaları ve bunların olası sebepleri hakkında bilgi sağlayabilen bir izleme sistemi olmayıp, aynı zamanda sistemdeki problemleri durumları, ekipman hatalı çalışmaları ve hatta ekipman hasar veya arızaları müşteri şikayetine dönüşmeden önce tespit edebilir. Güç kalitesi problemleri sistemin şebeke tarafı ile sınırlı değildir. Aslında, güç kalitesi problemlerinin çoğunluğu müşteri tesislerinde lokalize edilir. Böylece, güç kalitesi izleme sadece etkili bir müşteri hizmeti stratejisi değil, ancak aynı zamanda kaliteli güç ve hizmet için bir şebekenin itibarını korumak için bir yoldur.

Koruma rölesi aşağıdaki güç kalitesi izleme fonksiyonlarına sahiptir.

- Gerilim varyasyonu
- Gerilim dengesizliği
- Akım harmonikleri
- Gerilim harmonikleri

Gerilim dengesizliği ve gerilim değişim fonksiyonları kısa süreli gerilim değişimlerini ölçmek ve güç iletim ve dağıtım şebekelerindeki gerilim dengesizliği durumlarını izlemek için kullanılır.

Gerilim ve akım harmonikleri fonksiyonları akım dalga formu bozulması ve gerilim dalga formu bozulması vasıtasıyla güç kalitesini izlemek için bir yöntem sunar. Fonksiyonlar kısa süreli 3-saniye ortalama ve toplam yük bozulması TDD ve toplam harmonik bozulma THD için uzun süreli talep sağlar.

9. Arıza Konumlama

Röle radyal dağıtım sistemlerindeki kısa devrelerin konumlama için uygun olan opsiyonel empedans ölçümlü arıza konumlama fonksiyonu özelliği taşımaktadır. Toprak arızaları düşük dirençle topraklanmış şebekelerde etkili şekilde konumlandırılabilir. Toprak arızaları, arıza akımının genliğinin en az yük akımı genliği kadar ya da yük akımı genliğinden daha yüksek olduğu durumlarda izole nötr dağıtım şebekelerinde de konumlandırılabilir. Arıza konumlama fonksiyonu arıza tipini belirler ve sonrasında arıza noktasına olan mesafeyi hesaplar. Arıza direnç değeri tahmini olarak hesaplanabilir. Bu tahmin olası arıza sebebi hakkında bilgiyi ve arıza noktasına olan tahmini mesafenin doğruluğunu vermektedir.

10. Bozucu kaydedici

Röle 12'ye varan analog kanal ve 64 adet ikili sinyal kanallı bir bozucu kaydedici ile gelmektedir. Analog kanallar ya dalga formlarını kaydetmek için ya da ölçülen akım ve gerilimlerin trendlerin kaydetmek için kullanılabilir.

Analog kanallar, ölçülen değerlerin set değerinin altın düşmesi ya da üstüne çıkması durumlarında kayıt fonksiyonunun çalıştırılması amacıyla ayarlanabilmektedir. İkili (binary) sinyal kanalları bir kaydı başlatmak için ayarlanabilir. Bu başlatmayı ikili sinyalin (binary) düşen ya da yükselen kenarı veya her ikisini de kendine referans olarak yapabilir.

Varsayılan olarak ikili (binary) kanallar röle sinyallerini dahili ve harici olarak kaydedecek şekilde ayarlanırlar. Örneğin; rölenin start veya trip sinyalleri, harici blokaj ya da kontrol sinyalleri. Koruma start ve trip gibi ikili (binary) röle sinyalleri ya da ikili giriş ile gelen harici röle kontrol sinyali kaydı başlatıcı olarak ayarlanabilir. Kaydedilen bilgiler uçucu olmayan bir hafızada depolanırlar ve böylelikle sonraki arıza analizleri için aktarılabilirler.

11. Olay kaydı

Olay-dizini (SOE) bilgisini toplamak için röle 1024 olayı zaman damgalarıyla birlikte kaydedebilecek uçucu olmayan bir hafızaya sahiptir. Uçucu olmayan hafıza içindeki veriyi rölenin yardımcı beslemesini geçici olarak yitirmesi durumunda koruyabilmektedir. Olay kaydı, fiderdeki arıza ve bozuklukların detaylı ön ve sonraki arıza analizlerinin yapılabilmesini sağlamaktadır. Röle içerisinde verileri ve olayları depolayıp işleyebilmek için artırılmış olan kapasite, gelecekteki şebeke konfigürasyonlarında artan bilgi talebini desteklemek için bir ön şart olarak sunulmaktadır.

Olay dizinlerine (SOE) ait bilgilere lokalden rölenin ön panelindeki kullanıcı arayüzü ile erişilebilir. Uzaktan da rölenin haberleşme arayüzü ile erişilebilmektedir. Bu bilgilere lokalden ya da uzaktan web gezgini tabanlı kullanıcı arayüzü sayesinde de erişilebilmektedir.

12. Kaydedilen veriler

Röle son 128 arıza olay kaydını depolayabilecek kapasiteye sahiptir. Bu kayıtlar kullanıcının güç sistemi olaylarını analiz edebilmesini sağlamaktadır. Her kayıt akım, gerilim ve açılma değerlerini zaman damgası ile birlikte verebilmektedir. Hata kaydedilmesi, koruma bloğunun start yada trip sinyalinin yahut her ikisinin birlikte tetiklenmesi ile başlatılabilir. Mevcut ölçüm modları DFT, RMS ve peak-to peak (tepeden tepeye) olarak verilebilir. Arıza kayıtları rölenin herhangi bir koruma fonksiyonu çalıştığında depoladığı verileri içermektedir. İlave olarak maksimum demand akımı zaman damgası ile birlikte ayrıca kayıt edilir. Kayıtlar uçucu olmayan hafızaya kaydedilmektedir.

13. Durum İzleme

Rölenin durum izleme fonksiyonları sürekli olarak kesicinin durumunu ve performansını izler. Bu izlemenin içeriği yay kurma süresi, SF6 gaz basıncı, açma kapama süresi ve kesicinin aktif olmadığı süreyi kapsamaktadır.

İzleme fonksiyonlarının sağlamış olduğu kesici geçmiş dataları, kesicinin önleyici bakım planının çıkarılmasında kullanılmaktadır.

Buna ilaveten röle içerisinde yer alan çalışma süresi sayıcısı korunan ekipmanın kaç saat devrede olduğunu izleyerek bu ekipmanın zamana dayalı önleyici bakım planının çıkarılmasına katkı sağlamaktadır.

14. Trip-Devresi kontrolü

Trip devresi kontrolü özelliği sürekli olarak trip devresinin emraamade oluşunu ve çalışabilir durumda olmasını izlemektedir. Bu özellik kesici kapalı ve açık pozisyonda iken aşık devreyi izleme kabiliyeti sağlamaktadır. Ayrıca kesici kontrol geriliminin gidip gitmediğini de algılamaktadır.

15. İç arıza denetimi

Rölenin sahip olduğu iç arıza denetimi (self-supervision) sistemi sürekli olarak rölenin donanımsal olarak durumunu ve yazılımının çalışabilir olduğunu izlemektedir. Algılan herhangi bir arıza Operatörü uyarmak için kullanılır.

Kalıcı bir röle arızası yanlış bir operasyonu önlemek maksadıyla koruma fonksiyonlarını bloke etmektedir.

16. Sigorta arıza denetleme

Seçilen standart konfigürasyona bağlı olarak, röle sigorta arıza denetimi özelliği de bulundurmaktadır. Sigorta arıza denetimi gerilim ölçüm devresi ve röle arasındaki arızaları algılamaktadır. Arızalar, negatif bileşen tabanlı algoritmalar, üçgen gerilim ve akım algoritmaları sayesinde algılanmaktadır. Arızanın

algılanması üzerine sigorta arıza denetim fonksiyonu bir alarm aktive eder ve istenmeyen operasyonların önüne geçmek için gerilime dayalı koruma fonksiyonlarını bloke eder.

17. Akım devresi kontrolü

Seçilen standart konfigürasyona bağlı olarak, röle akım devresi kontrolü özelliği de bulundurmaktadır. Akım devresi kontrolü akım trafolarının sekonder devrelerindeki arızaların algılanmasında kullanılmaktadır. Bir arıza algılanması durumunda akım devresi kontrol fonksiyonu bir alarm aktive eder ve istenmeyen operasyonların önüne geçmek için ilgili koruma fonksiyonlarını bloke eder. Akım devresi kontrolü koruma çekirdeklerinden gelen üç faz akımın toplamını hesaplar ve tek fazdan ölçülen referans değerleri ile karşılaştırır.

18. Erişim kontrolü

Röleyi yetkisiz kişilerin erişiminden korumak ve bilgi entegrasyonu sağlamak amacıyla röle dört seviyeli yetkiye dayalı doğrulama sistemi ile gelmektedir. Yönetici yetkisindeki kişi parolaları kullanıcı, operatör, mühendis ve yönetici seviyelerinde programlayabilmektedir. Erişim kontrolü, ön paneldeki kullanıcı arayüzü, web gezgini tabanlı arayüz ve PCM600'e uygulanır.

19. Girişler ve Çıkışlar (G/Çlar)

Seçilen standart konfigürasyona bağlı olarak röle bir takım G/Ç ile donatılarak yollar. Bunlardan ilki üç faz akım girişi ve bir artık (residual) akım girişi yönsüz toprak arıza koruması için gelir. Üç faz akım girişi, bir artık akım girişi ve bir artık gerilim girişi yönlü toprak arıza fonksiyonu için gelir. Son olarak üç faz akım girişi, bir artık akım girişi, üç faz gerilim girişi ve bir artık gerilim girişi de yönlü toprak arıza koruma ve yönlü aşırı akım koruma için gelmektedir. Standart G ve L konfigürasyonlarında bir bilindik artık akım (Io 0.2/1 A) girişi ve üç RJ-45 konnektörlü combi sensörün direk bağlantısı için sensör girişi içermektedir. Adaptörler ile birlikte kullanılan ayrı akım ve gerilim sensörleri, combi sensörlere alternatif olarak sunulmaktadır. Ayrıca adaptörler, sensörlerin Twin-BNC konnektörler ile kullanımını mümkün kılar.

3-faz akım girişleri 1/5 A olarak oranlanmışlardır. 1/5 A ya da 0.2/1 A olmak üzere iki opsiyonel artık akım girişi mevcuttur. 0.2/1 A girişi hassas toprak arıza koruması gereken uygulamalarda core-balance akım trafosu özelliği de sağlayacak şekilde kullanılır. 3-faz gerilim girişleri ve artık gerilim girişi 60...210 V aralığındaki nominal gerilimi kapsamaktadır. Hem faz-faz hem faz-toprak gerilimlerin bağlantısı yapılabilir.

1 A ya da 5 A faz akımı girişi, 1 A ya da 5 A artık gerilim girişi, alternatif olarak 0.2 A ya da 1 A ve artık gerilim girişinin nominal değeri röle yazılımı içerisinde seçilir. İlave olarak, ikili giriş 16...176 V DC aralığında kalacak şekilde rölenin parametre ayarlamaları yapılarak seçilir.

Tüm ikili (binary) giriş ve çıkışlar, sinyal matrisi ya da PCM600'ün uygulama konfigürasyon özelliği ile serbestçe konfigüre edilebilir.

Giriş ve çıkışlarla alakalı daha detaylı bilgi için lütfen G/Ç genel görünüm tablosu ve terminal diagramlarına bakınız.

Opsiyonel olarak bir adet ikili giriş / çıkış (G/Ç) modülü seçilebilir. Bir adet ikili (binary) giriş ve çıkış modülü opsiyon olarak seçilebilir. Bu modül üç adet yüksek hızlı ikili çıkış (HSO) bulundurur. Böylelikle toplam işletim süresi normal güç çıkışları ile kıyaslandığında 4...6 ms civarında kısalmaktadır.

Tablo 4. Giriş/Çıkış genel görünümü

Standart konfigürasyon	Sipariş kod numarası		Analog Kanallar			İkili kanallar			
	5.6	7-8	CT (akım trafosu)	VT (gerilim trafosu)	Birleşik sensor	İGRŞ	İÇKŞ	RTD	mA
A	AA / AB	AA	4	1	-	3	4 PO + 2 SO	-	-
B	AA / AB	AE	4	1	-	17	4 PO + 9 SO	-	-
		FA	4	1	-	17	4 PO + 5 SO + 3 HSO	-	-
	AA / AB FA / FB	AC	4	1	-	11	4 PO + 6 SO	-	-
		FG	4	1	-	11	4 PO + 2 SO + 3 HSO	6	2
C	AC / AD	AB	4	-	-	4	4 PO + 6 SO	-	-
D	AC / AD	AF	4	-	-	18	4 PO + 9 SO	-	-
		FB	4	-	-	18	4 PO + 5 SO + 3 HSO	-	-
	AC / AD FC / FD	AD	4	-	-	12	4 PO + 6 SO	-	-
		FE	4	-	-	12	4 PO + 2 SO + 3 HSO	6	2
E F H J N	AE / AF	AG	4	5	-	16	4 PO + 6 SO	-	-
		FC	4	5	-	16	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-
	FE / FF	AG	4	5	-	12	4 PO + 6 SO	2	1
		FC	4	5	-	12	4 PO + 2 SO + 3 HSO	2	1
G L	DA	AH	1	-	3	8	4 PO + 6 SO	-	-
		FD	1	-	3	8	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-
K	BC	AD	5	5	-	12	4 PO + 6 SO	-	-
		FE	5	5	-	12	4 PO + 2 SO + 3 HSO	-	-

20. İstasyon haberleşmesi

Röle, IEC 61850 Sürüm 2, IEC 61850-9-2 LE, IEC 60870-5-103, Modbus® ve DNP3 dahil olmak üzere bir dizi haberleşme protokolünü destekler. Profibus DPV1 haberleşme protokolü, SPA-ZC 302. protokol dönüştürücü kullanılarak desteklenebilir. İşletmesel bilgi ve kontroller bu protokollerde bulunmaktadır. Bununla birlikte röleler arasındaki yatay haberleşme gibi bazı fonksiyonellikler sadece IEC 61850 haberleşme protokolü ile etkinleştirilebilir.

Koruma ve kontrol uygulaması tamamen standart modelleme tabanında olduğundan IEC 61850 protokolü rölenin temel bir parçasıdır. Röle, standardın Sürüm 2 ve Sürüm 1 versiyonlarını destekler. Sürüm 2 desteğiyle, röle trafo merkezi uygulamaları için en güncel işlevsellik modellemesine ve modern trafo merkezleri için en iyi uyumlu çalışmaya sahiptir. Ayrıca farklı test uygulamalarını destekleyen standart cihaz modu işlevselliği konusunda tam desteği de içerir. Kontrol uygulamaları yeni güvenli ve gelişmiş istasyon kontrol yetkisi özelliğini kullanabilir.

IEC 61850 haberleşme uygulaması izleme ve kontrol fonksiyonlarını destekler. İlave olarak parametre ayarları, bozulma kayıtları ve arıza kayıtlarına IEC 61850 protokolü kullanılarak erişilir. Standart COMTRADE dosya formatında herhangi bir ethernet tabanlı uygulama ile bozucu kayıtlarına erişmek mümkündür. Röle istasyon kanalı üzerindeki beş farklı kullanıcıya kadar eşzamanlı olay raporlaması yapabilmeyi desteklemektedir. Röle diğer cihazlar ile veri alışverişini IEC 61850 protokolünü kullanarak yapabilmektedir.

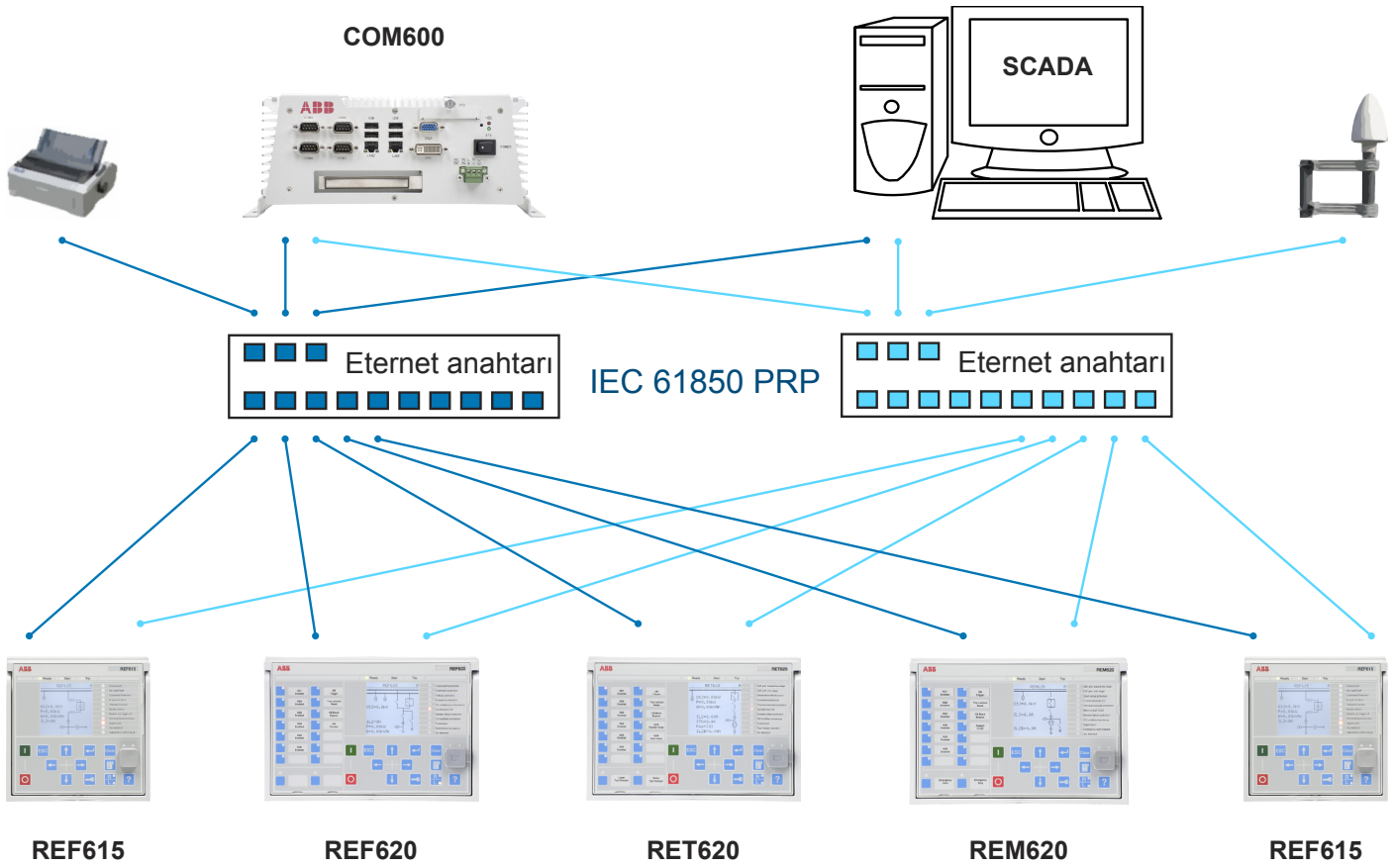
Röle 61850-8-1 GOOSE (Genel Nesneye Yönelik Trafo Merkezi olayı) profili kullanılarak diğer cihazlara ikili (binary) ve analog sinyal gönderimi yapılabilir. İkili (Binary) GOOSE mesajlaşma koruma ve interlock tabanlı koruma şemalarında kullanılabilir. Röle dağıtım trafo merkezlerindeki trip uygulamaları için gerekli olan GOOSE performans ihtiyaçlarını IEC 61850 standardında tanımlandığı şekilde karşılamaktadır (cihazlar arasında <10 ms veri alışverişi). Röle GOOSE mesajlaşmasını kullanarak analog değerlerin gönderim ve alımını destekleyebilmektedir. Analog GOOSE mesajlaşması analog ölçüm değerlerinin istasyon kanalı üzerinden kolay transferini sağlamaktadır. Böylelikle örneğin paralel çalışan transformatörleri kontrol ederken röleler arasında ölçüm değerlerinin gönderilmesi sağlanabilmektedir.

Röle ayrıca analog akımların ve gerilimlerin örneklenmiş değerlerini göndererek ve gerilimlerin örneklenmiş değerlerini alarak IEC 61850 işlem veriyolunu da destekler. Bu özellik ile galvanik paneller arası kablaj Ethernet haberleşmesi ile değiştirilebilmektedir. Ölçülen değerler, IEC 61850-9-2 LE protokolü kullanılarak örnek değerlermiş gibi transfer edilebilir. Örneklenmiş değerler için amaçlanan uygulama, gerilim tabanlı işlevler ve 9-2 desteği ile gerilimleri bir 615 serisi röleden diğerine paylaşımıdır. İşlem veriyolu tabanlı uygulamalar ile 615 röleler yüksek doğruluklu zaman senkronizasyonu için IEEE 1588 kullanır.

Yedekli ethernet haberleşmesi için röle ya iki adet optik ya da galvanik ethernet ağı arayüzü sunmaktadır. Bir adet üçüncü port galvanik ethernet network arayüzü de bulunmaktadır. Üçüncü Ethernet arayüzü herhangi bir ethernet cihazının şalt sistemi içerisinde bulunan IEC 61850 istasyon kanalına bağlantısını sağlar, örneğin Uzak bir I/O cihazı bağlantısı. Ethernet ağı yedekliliği (HSR) protokolü ya da (PRP) ya da yönetilen switchlerde RSTP kullanan kendi kendini düzelteren ring ile sağlanabilmektedir. Ethernet yedekliliği, Ethernet-tabanlı IEC 61850, Modbus ve DNP3 protokollerine uygulanabilir.

IEC 61850 standardı, trafo merkezi haberleşmesi için gerekli olan sistem emremsizliğini artıran ağ yedekliliğini belirlemektedir. Ağ yedekliliği, IEC 62439-3 standardında tanımlanan iki tamamlayıcı protokole dayandırılmıştır: PRP ve HSR protokolleri. Her iki protokol de hat ya da switch üzerinde meydana gelecek arızaların üstesinden gelebilecek kabiliyettedir. Her iki protokol içinde, her ağ düğümü bir ağ bağlantısı sağlayabilecek 2 adet özdeş ethernet portuna sahiptir. Protokoller tüm akan verinin kopyalı oluşuna ve hat ya da switch arızalarında switch'te hiç duruş olmamasına güvenmektedir. Böylelikle trafo merkezi otomasyonu için gerekli olan gerçek zamanlı ihtiyaçlar karşılanmış olur.

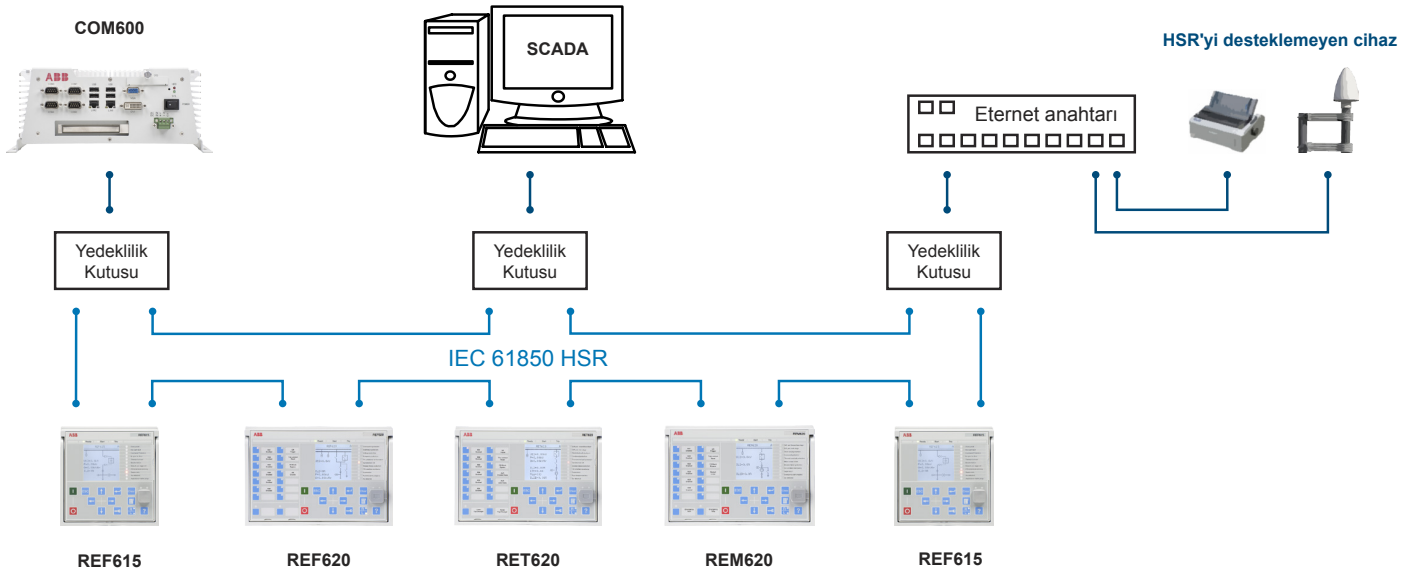
PRP protokolünde, her ağ düğümü paralel olarak çalışan iki bağımsız ağa bağlanmıştır. Ağlar arıza durumlarında birbirini etkilememek için tamamen ayrılabilirler ve farklı topolojilere sahip olabilirler. Paralel çalışan ağlar, arızalardan sakınmak için yedekliliği sürekli olarak kontrol eder ve zero-time kurtarması sağlayabilir.



Şekil 21. Paralel yedeklilik protokol (PRP) çözümü

HSR, PRP'nin paralel çalışma prensibini tek bir ring'e (halkaya) uygulamaktadır. Her yollanan mesaj için, her port üzerinden biri olmak kaydıyla, ağ düğümü yollamaktadır. Her frame ring üzerinde ters yönlerde sirkülasyon yapmaktadır. Her düğüm almış olduğu frame'leri bir porttan diğerine ileterek bir sonraki düğüme ulaşmaya çalışır. Başlangıçtaki gönderici düğüm göndermiş olduğu frame'i aldığı anda, gönderici düğüm frame'i

döngüyü olmasını engellemek için iptal eder. 615 serisi röleler ile HSR halkası, 30'a varan rölenin bağlanmasına imkan verir. Eğer 30'dan fazla röle birbirine bağlanacaksa, gerçek zamanlı uygulamaların performans garantisinin sağlanması için şebekenin çok sayıda ring'e (halkaya) bölünmesi tavsiye edilmektedir.

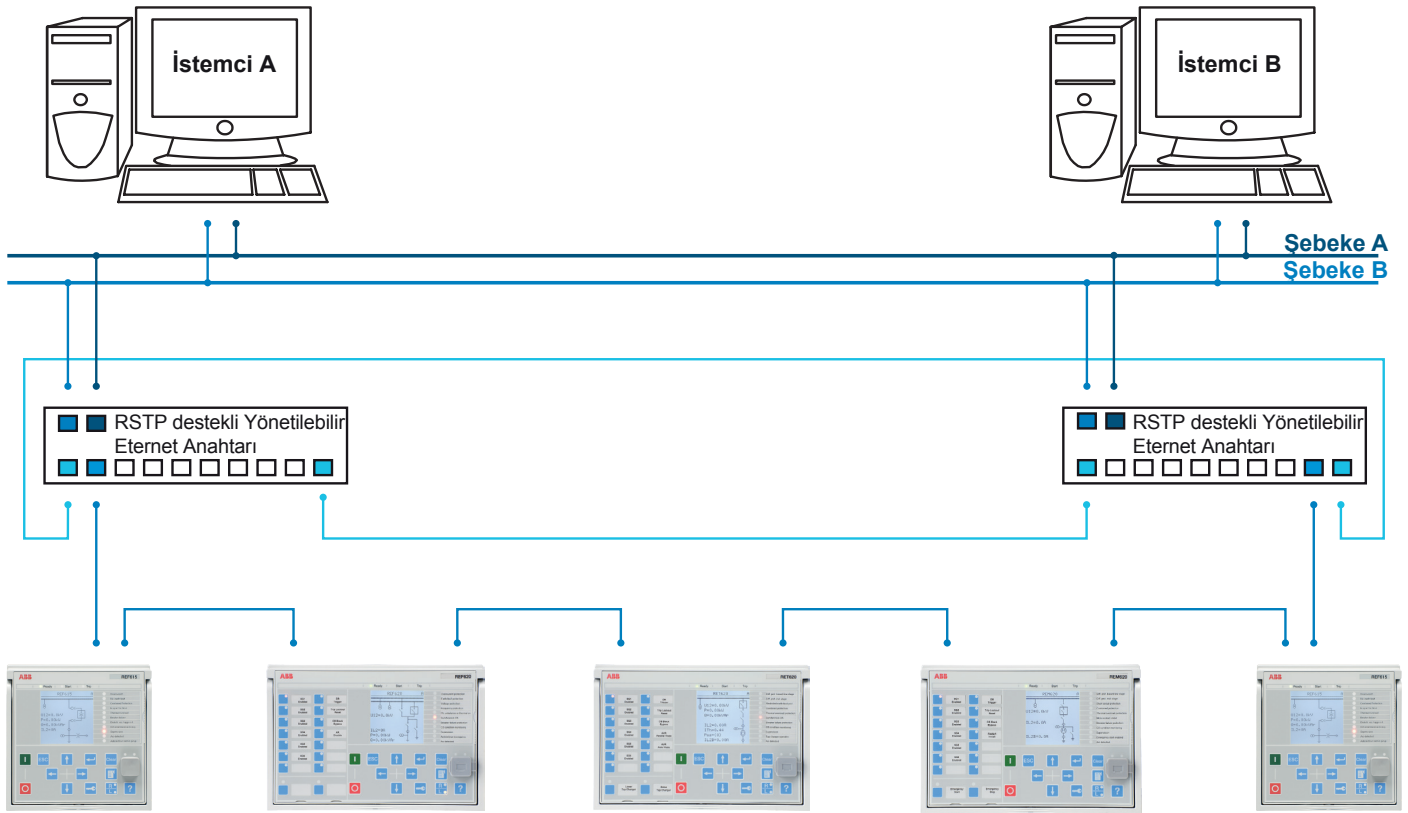


Şekil 22. Yüksek emre amadelikteki kusursuz yedeklilik çözümü (HSR)

HSR ve PRP yedeklilik protokolleri arasındaki seçim, ihtiyaç duyulan fonksiyonellik, maliyet ve kompleksliğe bağlı olarak yapılır.

Kendi kendini düzeltebilen (self-healing) ethernet halka çözümü, standart (RSTP) destekli yönetimli bir switch ile kontrol edilen maliyet-verimli bir haberleşme halkasını (ring) etkinleştirmektedir. Yönetimli switch, loop'un tutarlılığını kontrol eder. Verilere yol gösterir ve haberleşme kanal değişikliği

durumunda veri akışını düzeltir. Halka (ring) topolojisindeki röleler ilişkisiz veri trafiğinin yönlendirmesinde yönetilmeyen switch gibi davranırlar. Ethernet halka çözümü 30 615 serisi rölenin bağlanmasına imkan verir. Eğer 30'dan fazla röle birbirine bağlanacaksa, şebekenin çok sayıda ring'e (halkaya) bölünmesi tavsiye edilmektedir. Kendi kendini düzeltebilen (self-healing) Ethernet ring (halka) çözümü tek noktadaki hata şüphelerinden sakınır ve haberleşmenin güvenilirliğini artırır.



Şekil 23. Kendini onarabilen ethernet halka çözümü

Cihazın ön kısmındaki port bağlantı noktası hariç tüm haberleşme bağlantıları entegre haberleşme modülü üzerinde yer alır. Röle Ethernet tabanlı haberleşme sistemine RJ-45 konnektör (100Base-TX) ya da fiber-optik LC konnektör (100Base-FX) ile bağlanabilir. Eğer seri porta bağlantı gerekli ise 9 pin'li RS-485 terminali kullanılabilir. RS-232 haberleşme için opsiyonel bir seri arayüz bulunmaktadır.

Modbus uygulaması RTU, ASCII ve TCP modlarını desteklemektedir. Modbus'un standart özelliklerinin yanında, röle zaman damgalı olayların yeniden kurtarılmasını desteklemektedir. Ayrıca aktif ayar grubunun değiştirilmesi ve sonucu arıza kayıtlarını yüklemeye desteklenmektedir. Eğer bir Modbus TCP bağlantısı kullanırsa, beş kullanıcı röle üzerine aynı anda bağlanabilir. Ayrıca Modbus seri port ve Modbus TCP paralel şekilde kullanılıp, gerekli görülürse hem IEC 61850 hem de Modbus protokolleri aynı anda çalıştırılabilir.

IEC 60870-5-103 uygulaması iki paralel seri kanal (bus) bağlantısını iki farklı master ekipmana yapmaya uyumludur. Temel standart özelliğinin yanında, röle IEC 60870-5-103 formatında bozucu kayıtlarının yüklenilmesini ve aktif ayar grubunun değiştirilmesini desteklemektedir. Ayrıca IEC 60870-5-103, IEC 61850 protokolü ile aynı anda kullanılabilir.

DNP3, hem seri hem TCP modlarını destekleyerek, 5'e varan sayıda master ekipmana bağlantıyı mümkün kılar. Aktif ayar

grubunun değiştirilmesi ve arıza kayıtlarının okunması desteklenmektedir. DNP seri ve DNP TCP, paralel olarak kullanılabilir. Eğer gerekli görülürse hem IEC 61850 hem DNP protokolleri aynı anda birlikte kullanılabilir.

615 serisi ekipmanlar, SPA-ZC 302 Profibus adaptörlü Profibus DPV1 kullanımını desteklemektedir. Eğer profibus gerekli ise röle mutlaka Modbus seri bağlantı opsiyonu ile sipariş edilmelidir. Modbus uygulaması SPA-protokolüne benzeme özelliği de içermektedir. Bu özellik SPA-ZC 302 bağlantısını da sağlamaktadır.

Röle seri haberleşme için RS-485 portunu kullandığında, hem iki hem dört kablo ile bağlantı desteklenmektedir. Terminal ve pull-up/down dirençleri, haberleşme kartı üzerinde jumper kullanılarak konfigüre edilebilir. Böylelikle harici dirençlere ihtiyaç duyulmaz.

Röle, aşağıdaki zaman senkronizasyon yöntemlerinin 1 ms'lik zaman damgası çözünürlüğü ile mümkün kılmaktadır.

Ethernet-tabanlı

- SNTP (Basit Ağ Zaman Protokolü)

Özel zaman senkronizasyon kablosu ile

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

- IRIG-B (Orta-aralıktaki Enstrüman grubu - Zaman kod formatı B)

Röle, özellikle gerekli olan süreç kanalı (bus) uygulamalarında 4 µs'lik zaman damgası çözünürlüğü ile yüksek doğrulukta zaman senkronizasyon metodunu destekleyebilmektedir.

- PTP (IEEE 1588) v2 Güç profili ile

Tüm varyasyonlardaki IEEE 1588 desteği yedekli bir ethernet haberleşme modülü içermektedir.

IEEE 1588 v2 özellikleri

- En iyi Master saat algoritması ile saat özelliği
- Ethernet ring topolojisi için bir adımlı Transparent saat
- 1588 v2 Güç profili

- Alış (slave): 1-step/2-step
- İletme (master): 1-step
- Katman 2 haritalaması
- Peer to peer gecikme hesabı
- Çok noktaya operasyon yeteneği

Grandmaster saat'in +/-1 µs'lik gerekli olan doğruluğu. Eğer harici grandmaster saat kısa süreliğine devre dışı oldu ise, röle master saat olarak her BMC algoritmasında çalışabilir.

Tüm varyasyonlardaki IEEE 1588 desteği yedekli bir ethernet haberleşme modülü içermektedir.

Ek olarak, röle Modbus, DNP3 ve IEC 60870-5-103 seri haberleşme protokolleri aracılığıyla zaman senkronizasyonunu destekler.

Tablo 5. Desteklenen istasyon haberleşme arayüzleri ve protokolleri

Arayüzler / Protokoller	Ethernet		Seri	
	100BASE-TX RJ-45	100BASE-FX LC	RS-232/RS-485	Fiber optik ST
IEC 61850-8-1	•	•	-	-
IEC 61850-9-2 LE	•	•	-	-
MODBUS RTU/ASCII	-	-	•	•
MODBUS TCP/IP	•	•	-	-
DNP3 (seri)	-	-	•	•
DNP3 TCP/IP	•	•	-	-
IEC 60870-5-103	-	-	•	•

• = Desteklenen

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

21. Teknik veriler

Tablo 6. Boyutlar

Tanım	Değer
Genişlik	Gövde 177 mm
	Kasa 164 mm
Yükseklik	Gövde 177 mm (4U)
	Kasa 160 mm
Derinlik	201 mm (153 + 48 mm)
Ağırlık	Komple koruma rölesi 4.1 kg
	Sadece plug-in ünite 2.1 kg

Tablo 7. Güç Kaynağı

Tanım	Tip 1	Tip 2
Nominal yardımcı gerilim U_n	100, 110, 120, 220, 240 V AC, 50 ve 60 Hz 48, 60, 110, 125, 220, 250 V DC	24, 30, 48, 60 V DC
Röle reset edilmeden yardımcı DC gerilim ile Maksimum kesilme süresi	50 ms U_n 'de iken	
Yardımcı gerilim değişimi	38...110% U_n 'in (38...264 V AC)	50...120% U_n 'in (12...72 V DC)
	80...120% U_n 'in (38.4...300 V DC)	
Başlangıç threshold (doym) değeri		19.2 V DC (24 V DC × %80)
Yardımcı gerilim kaynağı yükü (P_q)/çalışma koşulunda	DC < 12.0 W (nominal)/< 18.0 W (maks) AC < 16.0 W (nominal)/< 21.0 W (maks)	DC < 12.0 W (nominal)/< 18.0 W (maks)
DC yardımcı gerilimde dalgalanma	Maks DC'nin 15%'i (Frekans 100 Hz)	
Sigorta tipi	T4A/250 V	

Tablo 8. Güç verme girişleri

Açıklama	Değer
Anma frekansı	50/60 Hz
Akım girişleri	Anma akımı, I_n 0,2/1 A ¹⁾ 1/5 A ²⁾
	Termal dayanım kapasitesi:
	• Sürekli olarak 4 A 20 A
	• 1 sn için 100 A 500 A
	Dinamik akım dayanımı:
Gerilim girişleri	• Yarım dalga değeri 250 A 1250 A
	Giriş empedansı < 100 mΩ < 20 mΩ
	Anma gerilimi 60...210 V AC
	Gerilim dayanımı:
	• Sürekli 240 V AC
	• 10 sn için 360 V AC
	Anma geriliminde yük < 0,05 VA

1) Rezidüel akım girişi için komut seçeneği

2) Rezidüel akım ve/veya faz akımı

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 9. Enerjilendirme girişleri (sensörler)

Tanım	Değer
Akım sensörü girişi	Nominal akım gerilim (sekonder taraftaki)
	75 mV...9000 mV ¹⁾
	Sürekli gerilim dayanımı
	125 V
	Giriş empedansı 50/60 Hz'taki
	2...3 MΩ ²⁾
Gerilim girişi sensörü	Nominal gerilim
	6 kV...30 kV ³⁾
	Sürekli gerilim dayanımı
	50 V
	Giriş empedansı 50/60 Hz'taki
	3 MΩ

- 1) 40...4000 A akım aralığına 80 A, 3 mV/Hz Rogowski ile eşittir
2) Kullanılan nominal akıma bağlı olarak (ekipman kazancı)
3) (2*nominal'e kadar)10 000:1 sensör bölme oranı ile bu aralık kapsamaktadır.

Tablo 10. İkili (Binary) girişler

Tanım	Değer
İşetme aralığı	Nominal gerilimin $\pm 20\%$ 'si
Nominal gerilim	24...250 V DC
Çekilen akım	1.6...1.9 mA
Güç tüketimi	31.0...570.0 mW
Threshold gerilimi	16...176 V DC
Reaksiyon süresi	<3 ms

Tablo 11. Sinyal çıkışı X100: SO1

Açıklama	Değer
Anma gerilimi	250 V AC/DC
Sürekli kontak taşıma	5 A
3,0 sn için oluşturma ve taşı	15 A
0,5 sn için oluşturma ve taşı	30 A
Kontrol devresi zaman sabiti L/R<40 msn ise kesme kapasitesi	1 A/0,25 A/0,15 A
Minimum kontak yükü	24 V AC/DC'de 100 mA

Tablo 12. Sinyal çıkışları ve IRF çıkışı

Açıklama	Değer
Anma gerilimi	250 V AC/DC
Sürekli kontak taşıma	5 A
3,0 sn için oluşturma ve taşı	10 A
0,5 sn oluşturma ve taşı	15 A
48/110/220 V DC'de, kontrol devresi zaman sabiti L/R<40 msn ise kesme kapasitesi	1 A/0,25 A/0,15 A
Minimum kontak yükü	5 V AC/DC'de 10 mA

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 13. TCS fonksiyonu ile birlikte çift kutuplu güç çıkış röleleri

Açıklama	Değer
Anma gerilimi	250 V AC/DC
Sürekli kontak taşıma	8 A
3,0 sn için oluşturma ve taşı	15 A
0,5 sn için oluşturma ve taşı	30 A
48/110/220 V DC'de, kontrol devresi zaman sabiti L/R<40 ms ise kesme kapasitesi (iki kontak seri şekilde bağlandı)	5 A/3 A/1 A
Minimum kontak yükü	24 V AC/DC'de 100 mA
Açma devresi denetimi (TCS):	
• Kontrol gerilim aralığı	20...250 V AC/DC
• Denetim devresi üzerinde akım boşalması	~1,5 mA
• TCS kontağı üzerinde minimum gerilim	20 V AC/DC (15...20 V)

Tablo 14. Tek kutuplu güç çıkışı röleleri

Açıklama	Değer
Anma gerilimi	250 V AC/DC
Sürekli kontak taşıma	8A
3,0 sn için oluşturma ve taşı	15 A
0,5 sn için oluşturma ve taşı	30 A
48/110/220 V DC'de, kontrol devresi zaman sabiti L/R<40 ms ise kesme kapasitesi	5 A/3 A/1 A
Minimum kontak yükü	24 V AC/DC'de 100 mA

Tablo 15. Yüksek hızlı çıkış (HSO)BIO0007 ile

Tanım	Değer
Nominal gerilim	250 V AC/DC
Sürekli kontak RMS değeri	6 A
3 saniyelik besleme ve RMS değeri	15 A
0.5 saniyelik besleme ve RMS değeri	30 A
Kontrol devresi zaman sabiti L/R <40 ms, at 48/110/220 V DC iken kesme kapasitesi	5 A/3 A/1 A
Çalışma süresi	<1 ms
Sıfırlama	<20 ms, direnç gösteren yük

Tablo 16. Ön port Ethernet arayüzleri

Ethernet arayüzü	Protokol	Kablo	Veri aktarım hızı
Ön	TCP/IP protokolü	RJ-45 konnektörlü standart Ethernet CAT 5 kablosu	10 MBits/sn

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 17. İstasyon haberleşme linki, fiber optik

Konnektör	Fiber tipi ¹⁾	Dalga uzunluğu	Tipik maks. uzunluk ²⁾	İzin verilen yol zayıflaması ³⁾
LC	MM 62.5/125 veya 50/125 µm plastik fiber damar	1300 nm	2 km	< 8 dB
ST	MM 62.5/125 veya 50/125 µm plastik fiber damar	820...900 nm	1 km	< 11dB

- 1) (MM) çoklu-mod fiber, (SM) tekli-mod fiber
2) Maksimum uzunluk kablo zayıflaması ve kalitesi, yoldaki bağlantı ve konnektör sayısına bağlıdır.
3) Konnektörlerin ve kablounun birlikte yol açtığı maksimum izin verilen zayıflama

Tablo 18. IRIG-B

Tanım	Değer
IRIG zaman kod formatı	B004, B005 ¹⁾
İzolasyon	500V 1 min
Modülasyon	Modüle edilmemiş
Lojik seviyesi	5 V TTL
Akım tüketimi	<4 mA
Güç tüketimi	<20 mW

- 1) 200-04 IRIG standardına göre

Tablo 19. Ark koruması için lens sensörü ve optik fiber

Tanım	Değer
Lens dahil fiber optik kablo	1.5 m, 3.0 m or 5.0 m
Lens'in normal çalışma sıcaklığı aralığı	-40...+100°C
Lens'in maksimum çalışma sıcaklığı aralığı, maksimum 1 saat	+140°C
Bağlantı fiberinin minimum izin verilen bükülme yarıçapı	100 mm

Tablo 20. Koruma rölesinin koruma derecesi

Tanım	Değer
Ön taraf	IP 54
Arka taraf, bağlantı terminalleri	IP 20

Tablo 21. Çevresel koşullar

Tanım	Değer
İşletim sıcaklık aralığı	-25...+55°C (sürekli)
Kısa süreli çalışma sıcaklık aralığı	-40...+85°C (<16 saat) ¹⁾²⁾
Bağıl nem	<93%, Yoğuşmasız
Atmosfer basıncı	86...106 kPa
Rakım	2000 m'ye kadar
Taşıma ve depolama sıcaklık aralığı	-40...+85°C

- 1) -25...+55 °C dış ortam sıcaklığındaki MTBF ve HMI performansındaki düşüş
2) LC haberleşme arayüzlü rölelerin maksimum çalışma sıcaklığı +70 °C'dir

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 22. Elektromanyetik uyumluluk testleri

Tanım	Tip test değeri	Referans
1 MHz/100 kHz patlama bozucu testi		IEC 61000-4-18 IEC 60255-26, sınıf III IEEE C37.90.1-2002
• Ana mod	2.5 kV	
• Diferansiyel modu	2.5 kV	
3 MHz, 10 MHz ve 30 MHz patlama bozucu testi		IEC 61000-4-18 IEC 60255-26, sınıf III
• Ortak mod	2.5 kV	
Elektrostatik deşarj testi		IEC 61000-4-2 IEC 60255-26 IEEE C37.90.3-2001
• Kontak boşalması	8 kV	
• Hava boşalması	15 kV	
Radio frekansı etkileşim testi	10 V (rms) f = 150 kHz...80 MHz 10 V/m (rms) f = 80...2700 MHz 10 V/m f = 900 MHz 20 V/m (rms) f = 80...1000 MHz	IEC 61000-4-6 IEC 60255-26, sınıf III IEC 61000-4-3 IEC 60255-26, sınıf III ENV 50204 IEC 60255-26, sınıf III IEEE C37.90.2-2004
Hızlı geçiş (transient) bozucu testi		IEC 61000-4-4 IEC 60255-26 IEEE C37.90.1-2002
• Tüm portlar	4 kV	
Dalgalanma bağışıklık testi		IEC 61000-4-5 IEC 60255-26
• Haberleşme	1 kV, hat-toprak	
• Diğer portlar	4 kV, hat-toprak 2 kV, faz - faz	
Güç frekansı (50 Hz) manyetik alan bağışıklık testi		IEC 61000-4-8
• Sürekli	300 A/m	
• 1...3 s	1000 A/m	
Darbe manyetik alan bağışıklık testi	1000 A/m 6.4/16 µs	IEC 61000-4-9
Sönümlenmiş salınımlı manyetik alan bağışıklık testi		IEC 61000-4-10
• 2 s	100 A/m	
• 1 MHz	400 transients/s	
Gerilim düşümleri ve kısa kesintiler	30%/10 ms 60%/100 ms 60%/1000 ms >95%/5000 ms	IEC 61000-4-11

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 22. Elektromanyetik uyumluluk testleri, devamı

Tanım	Tip test değeri	Referans
Güç frekansı bağışıklık testi	Sadece İkili (Binary) girişler	IEC 61000-4-16 IEC 60255-26, sınıf A
• Ana mod	300 V rms	
• Diferansiyel modu	150 V rms	
Bağlantılı ortak mod bozucuları	15 Hz...150 kHz Test seviyesi 3 (10/1/10 V rms)	IEC 61000-4-16
Emisyon testleri		EN 55011, Sınıf A IEC 60255-26 CISPR 11 CISPR 12
• İletilen		
0.15...0.50 MHz	<79 dB (µV) tepemsi <66 dB (µV) ortalama	
0.5...30 MHz	<73 dB (µV) tepemsi <60 dB (µV) ortalama	
• Işıma		
30...230 MHz	<40 dB (µV/m) tepemsi, 10 m mesafeden ölçülen	
230...1000 MHz	<47 dB (µV/m) tepemsi, 10 m mesafeden ölçülen	
1...3 GHz	< 76 dB (µV/m) tepe < 56 dB (µV/m) ortalama, 3 m mesafede ölçülen	
3...6 GHz	< 80 dB (µV/m) tepe < 60 dB (µV/m) ortalama, 3 m mesafede ölçülen	

Tablo 23. İzolasyon testleri

Tanım	Tip test değeri	Referans
Dielektrik testler	2 kV, 50 Hz, 1 dakika 500 V, 50 Hz, 1 dakika, haberleşme	IEC 60255-27
İmpuls gerilim testi	5 kV, 1.2/50 µs, 0.5 J 1 kV, 1.2/50 µs, 0.5 J, haberleşme	IEC 60255-27
İzolasyon direnç ölçümleri	>100 MΩ, 500 V DC	IEC 60255-27
Koruyucu topraklama direnci	<0.1 Ω, 4 A, 60 s	IEC 60255-27

Tablo 24. Mekanik testler

Açıklama	Referans	Gereksinim
Titreşim testleri (sinüzoidal)	IEC 60068-2-6 (Fc testi) IEC 60255-21-1	Sınıf 2
Şok ve çarpma testi	IEC 60068-2-27 (Ea şok testi) IEC 60068-2-29 (Eb çarpma testi) IEC 60255-21-2	Sınıf 2
Sismik test	IEC 60255-21-3	Sınıf 2

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 25. Çevresel testler

Tanım	Tip test değeri	Referans
Kuru sıcaklık testleri	+55°C'de 96 saat +85°C'de 16 saat¹⁾	IEC 60068-2-2
Soğuk sıcaklık testleri	-25°C'de 96 saat -40°C'de 16 saat	IEC 60068-2-1
Yaş ısı testi	6 çevrim (12 saat + 12 saat) +25°C...+55°C, Nem >93%	IEC 60068-2-30
Sıcaklığın değişim testi	5 Çevrim (3 saat + 3 saat) -25°C...+55°C'de	IEC60068-2-14
Hafıza depolama testi	-40°C'de 96 saat +85°C'de 96 saat	IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2

1) LC haberleşme arayüzlü rölelerin maksimum çalışma sıcaklığı +70°C'dir

Tablo 26. Ürün güvenliği

Tanım	Referans
AG yönergesi	2006/95/EC
Standart	EN 60255-27 (2013) EN 60255-1 (2009)

Tablo 27. EMC uyumluluğu

Tanım	Referans
EMC yönergesi	2004/108/EC
Standart	EN 60255-26 (2013)

Tablo 28. RoHS uyumluluğu

Tanım
RoHS 2002/95/EC yönergesi ile uyumludur.

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Koruma fonksiyonları

Tablo 29. 3-faz yönsüz aşırı akım koruması (PHxPTOC)

Karakteristik	Değer
İşletmesel doğruluk	Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz Set değerinin $\pm 1,5\%$ 'u ya da $\pm 0,002 \times I_n$ Set değerinin $\pm 1,5\%$ ya da $\pm 0,002 \times I_n$ (0.1...10 aralığındaki akım değerlerinde $\times I_n$) Set değerinin $\pm 5,0\%$ (10...40 aralığındaki akım değerlerinde $\times I_n$)
Başlama zamanı ¹⁾²⁾	Minimum Karakteristik Maksimum PHIPTOC: $I_{Hata} = 2 \times \text{set Başlangıç değeri}$ $I_{Hata} = 10 \times \text{set Varsayılan}$ PHHPTOC ve PHLPTOC: $I_{Arıza} = 2 \times \text{set Varsayılan}$ 16 ms 19 ms 23 ms 11 ms 12 ms 14 ms 23 ms 26 ms 29 ms
Reset süresi	Karakteristik olarak 40 ms
Reset oranı	Karakteristik olarak 0.96
Gecikme süresi	<30 ms
Sabit zaman modunda işletim süresi doğruluğu	Set değerinin $\pm 1,0\%$ ya da ± 20 ms
Ters zaman modunda çalışma süresi doğruluğu	Teorik değerin $\pm 5,0\%$ ya da ± 20 ms ³⁾
Harmonik sönümlemesi	RMS: Sönümlemesiz $f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB Tepe değerleri arasında: Sönümlemesiz Tepe değerleri arasında +backup: Sönümlemesiz

- 1) Set Gecikme süresi = 0,02 s, Eğri tipi = IEC definite zaman, Ölçüm modu = başlangıç değeri (kademisine bağlı olarak), arıza öncesi akım = $0,0 \times I_n$, $f_n = 50$ Hz, nominal frekansta rastgele bir faz açısı ile enjekte edilmiş bir fazdaki arıza akımı, sonuçlar 1000 adet istatistiksel dağıtım ölçümüne dayanmaktadır.
- 2) Sinyal çıkış kontağının gecikmesini içerir
- 3) Çıkış kontaklarının gecikme süresini içerir

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 30. 3-faz yönsüz aşırı akım koruması (PHxPTOC) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Başlangıç değeri	PHLPTOC	$0.05...5.00 \times I_n$	0.01
	PHHPTOC	$0.10...40.00 \times I_n$	0.01
	PHIPTOC	$1.00...40.00 \times I_n$	0.01
Zaman çarpanı	PHLPTOC	0.05...15.00	0.01
	PHHPTOC	0.05...15.00	0.01
Çalışma gecikme süresi	PHLPTOC	40...200000 ms	10
	PHHPTOC	40...200000 ms	10
	PHIPTOC	60...200000 ms	10
İşletim eğrisi tipi ¹⁾	PHLPTOC	Sabit ya da ters zamanlı Eğri tipi: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	PHHPTOC	Sabit ya da ters zamanlı Eğri Tipi: 1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	
	PHIPTOC	Sabit Zamanlı	

1) Daha fazla referans için İşletme karakteristik tablosuna bakınız.

Tablo 31. 3-faz yönlü aşırı akım koruması (DPHxPDOC)

Karakteristik	Değer
İşletmesel doğruluk	Ölçülen akım / gerilimin frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz
	Akım: Set değerinin $\pm 1.5\%$ ya da $\pm 0.002 \times I_n$ Gerilim: Set değerinin $\pm 1.5\%$ ya da $\pm 0.002 \times U_n$ Faz açısı: $\pm 2^\circ$
Başlama zamanı ¹⁾²⁾	Akım: Set değerinin $\pm 1.5\%$ ya da $\pm 0.002 \times I_n$ (0.1...10 aralığındaki akım değerlerinde $\times I_n$) Set değerinin $\pm 5.0\%$ (10...40 aralığındaki akım değerlerinde $\times I_n$) Gerilim: Set değerinin $\pm 1.5\%$ ya da $\pm 0.002 \times U_n$ Faz açısı: $\pm 2^\circ$
	$I_{Hata} = 2.0 \times \text{set ayar değeri}$
Reset süresi	Minimum
Reset oranı	Karakteristik
Gecikme süresi	Maksimum
Sabit zaman modunda işletim süresi doğruluğu	39 ms
Ters zaman modunda çalışma süresi doğruluğu	43 ms
Harmonik sönümlemesi	47 ms
Reset süresi	Karakteristik olarak 40 ms
Reset oranı	Karakteristik olarak 0.96
Gecikme süresi	<35 ms
Sabit zaman modunda işletim süresi doğruluğu	Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms
Ters zaman modunda çalışma süresi doğruluğu	Teorik değerin $\pm 5.0\%$ ya da ± 20 ms ³⁾
Harmonik sönümlemesi	DFT: $f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB

- 1) Ölçüm modu ve Kutup niceliği = Başlangıç değeri, arıza öncesi akım = $0.0 \times I_n$, Arıza öncesi gerilim = $1.0 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, nominal frekansta rastgele bir faz açısı ile enjekte edilmiş bir fazdaki arıza akımı, sonuçlar 1000 adet istatistiksel dağıtım ölçümüne dayanmaktadır
- 2) Sinyal çıkış kontağının gecikmesini içerir
- 3) Maksimum Başlangıç değeri = $2.5 \times I_n$, Başlangıç değeri Çarpanlar 1.5 to 20 aralığında

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 32. 3-faz yönlü aşırı akım koruması (DPHxPDOC) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Başlangıç değeri	DPHLPDOC	0.05...5.00 × I _n	0.01
	DPHHPDOC1	0.10...40.00 × I _n	0.01
Zaman çarpanı	DPHxPDOC	0.05...15.00	0.01
Çalışma gecikme süresi	DPHxPDOC	40...200000 ms	10
Yönlü mod	DPHxPDOC	1 = Yönsüz 2 = İleri 3 = Geri	
Karakteristik açısı	DPHxPDOC	-179...180°	1
İletim eğrisi tipi ¹⁾	DPHLPDOC	Sabit ya da ters zamanlı Eğri tipi: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	DPHHPDOC1	Sabit ya da ters zamanlı Eğri Tipi: 1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	

1) Daha fazla referans için İşletme karakteristik tablosuna bakınız.

Tablo 33. Yönsüz toprak arıza koruması (EFxPTOC)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: f _n ±2 Hz Set değerinin ±1,5%'u ya da ±0,002 × I _n
EFLPTOC	Set değerinin ±1,5%'u ya da ±0,002 × I _n
EFHPTOC ve EFIPTOC	Set değerinin ±1,5%'u ya da ±0,002 × I _n (0.1...10 aralığındaki akım değerlerinde × I _n) Set değerinin ±5.0% (10...40 aralığındaki akım değerlerinde × I _n)
Başlama zamanı ¹⁾²⁾	Minimum Tipik Maksimum
EFIPTOC:	
I _{Arıza} = 2 × set Varsayılan	16 ms 19 ms 23 ms
I _{Hata} = 10 × set Varsayılan	11 ms 12 ms 14 ms
EFHPTOC and EFLPTOC:	
I _{Arıza} = 2 × set Varsayılan	23 ms 26 ms 29 ms
Reset süresi	Karakteristik olarak 40 ms
Reset oranı	Karakteristik olarak 0.96
Gecikme süresi	<30 ms
Sabit zaman modunda işletim süresi doğruluğu	Set değerinin ±1.0% ya da ±20 ms
Ters zaman modunda çalışma süresi doğruluğu	Teorik değerin±5.0% ya da ±20 ms ³⁾
Harmonik sönümlemesi	RMS: Sönümlemesiz f = n × f _n , n = 2, 3, 4, 5,... iken DFT: -50 dB Tepe değerleri arasında: Sönümlemesiz

1) Ölçüm modu = Varsayılan değer (kademeye bağlı olarak), arıza öncesi akım = 0.0 × I_n, f_n = 50 Hz, nominal frekansta rastgele bir faz açısı ile enjekte edilmiş toprak arıza akımı, sonuçlar 1000 adet ölçümün istatistiksel dağılımına göre dir

2) Sinyal çıkış kontağının gecikmesini içerir

3) Maksimum Başlangıç değeri = 2.5 × I_n, Başlangıç değeri Çarpanlar 1.5...20 aralığında

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 34. Yönsüz toprak-anıza koruması(EFxPTOC) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Başlangıç değeri	EFLPTOC	$0.010 \dots 5.000 \times I_n$	0.005
	EFHPTOC	$0.10 \dots 40.00 \times I_n$	0.01
	EFIPTOC	$1.00 \dots 40.00 \times I_n$	0.01
Zaman çarpanı	EFLPTOC	0.05...15.00	0.01
	EFHPTOC	0.05...15.00	0.01
Çalışma gecikme süresi	EFLPTOC	40...200000 ms	10
	EFHPTOC	40...200000 ms	10
	EFIPTOC	20...200000 ms	10
İşletme eğrisi tipi ¹⁾	EFLPTOC	Sabit ya da ters zamanlı Eğri tipi: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	EFHPTOC	Sabit ya da ters zamanlı Eğri Tipi: 1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	
	EFIPTOC	Sabit zamanlı	

1) Daha fazla referans için İşletme karakteristikleri tablosuna bakınız.

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 35. Yönlü toprak-arıza koruma (DEFxPDEF)

Karakteristik	Değer			
Çalışma hassasiyeti	DEFLPDEF2	Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz Akım: Set değerinin $\pm 1.5\%$ 'u ya da $\pm 0.002 \times I_n$ Gerilim Set değerinin $\pm 1.5\%$ 'u ya da $\pm 0.002 \times U_n$ Faz açısı: $\pm 2^\circ$		
	DEFHPDEF	Akım: Set değerinin $\pm 1.5\%$ 'u ya da $\pm 0.002 \times I_n$ (0.1...10 aralığındaki akım değerlerinde $\times I_n$) Set değerinin $\pm 5.0\%$ 'i (10...40 aralığındaki akım değerlerinde $\times I_n$) Gerilim: Set değerinin $\pm 1.5\%$ 'u ya da $\pm 0.002 \times U_n$ Faz açısı: $\pm 2^\circ$		
Başlama zamanı ¹⁾²⁾		Minimum	Karakteristik	Maksimum
	DEFHPDEF $I_{Hata} = 2 \times \text{set Varsayılan}$	42 ms	46 ms	49 ms
	DEFLPDEF2 $I_{Hata} = 2 \times \text{set Varsayılan}$	58 ms	62 ms	66 ms
Reset süresi	Karakteristik olarak 40 ms			
Sıfırlama oranı	Karakteristik olarak 0.96			
Gecikme süresi	<30 ms			
Sabit zaman modunda işletim süresi doğruluğu	Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms			
Ters zaman modunda çalışma süresi doğruluğu	Teorik değerin $\pm 5.0\%$ ya da ± 20 ms ³⁾			
Harmonik sönümlemesi	RMS: Sönümlemesiz $f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB Tepe değerleri arasında: Sönümlemesiz			

1) Ayar Çalışma gecikme süresi = 0.06 s, İşletme eğrisi tipi = IEC sabit zaman, Ölçüm modu = Varsayılan değer (kademeye bağlı olarak), arıza öncesi akım = $0.0 \times I_n$, $f_n = 50$ Hz, nominal frekansta rastgele bir faz açısı ile enjekte edilmiş toprak arıza akımı, sonuçlar 1000 adet ölçümün istatistiksel dağılımına göre

2) Sinyal çıkış kontağının gecikmesini içerir

3) Maksimum Başlangıç değeri = $2.5 \times I_n$, Başlangıç değeri Çarpanlar 1.5...20 aralığında

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 36. Yönlü toprak-arıza koruması(DEFxPDEF) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Başlangıç değeri	DEFLPDEF	$0.010 \dots 5.000 \times I_n$	0.005
	DEFHPDEF	$0.10 \dots 40.00 \times I_n$	0.01
Yönlü mod	DEFLPDEF ve DEFHPDEF	1 = Yönsüz 2 = İleri 3 = Geri	
Zaman çarpanı	DEFLPDEF	0.05...15.00	0.01
	DEFHPDEF	0.05...15.00	0.01
Çalışma gecikme süresi	DEFLPDEF	60...200000 ms	10
	DEFHPDEF	40...200000 ms	10
İşletim eğrisi tipi ¹⁾	DEFLPDEF	Sabit ya da ters zamanlı Eğri tipi: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	DEFHPDEF	Sabit ya da ters zamanlı Eğri tipi: 1, 3, 5, 15, 17	
Operasyon modu	DEFLPDEF ve DEFHPDEF	1 = Faz açısı 2 = $I_o \sin$ 3 = $I_o \cos$ 4 = Faz açısı 80 5 = Faz açısı 88	

1) Daha fazla referans için İşletme karakteristik tablosuna bakınız.

Tablo 37. Admitans temelli toprak-arızası koruması (EFPADM)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti ¹⁾	$f = f_n$ frekansında $\pm 1.0\%$ or ± 0.01 mS (0.5...100 mS aralığında)
Başlangıç zamanı ²⁾	Minimum
	Tipik
	Maksimum
	56 ms
	60 ms
	64 ms
Reset süresi	40 ms
Çalışma zamanı hassasiyeti	Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms
Harmonik sönümlemesi	$f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB

1) $U_o = 1.0 \times U_n$

2) Sinyal çıkış kontağı gecikmesini içerir. Sonuçlar, 1000 ölçümün istatistiksel dağılımına göre oluşturulmuştur.

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 38. Admitans temelli toprak-arızası koruması (EFPADM) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Gerilim başlangıç değeri	EFPADM	$0.01 \dots 2.00 \times U_n$	0.01
Yönlü mod	EFPADM	1 = Yönsüz 2 = İleri 3 = Geri	
Operasyon modu	EFPADM	1 = Yo 2 = Go 3 = Bo 4 = Yo, Go 5 = Yo, Bo 6 = Go, Bo 7 = Yo, Go, Bo	
Çalışma gecikme süresi	EFPADM	60...200000 ms	10
Daire yarıçapı	EFPADM	0.05...500.00 mS	0.01
İletken Dairesi	EFPADM	-500.00...500.00 mS	0.01
Süseptans Dairesi (admitansın sanal bileşeni)	EFPADM	-500.00...500.00 mS	0.01
İleri yönde iletkenlik	EFPADM	-500.00...500.00 mS	0.01
Geri yönde iletkenlik	EFPADM	-500.00...500.00 mS	0.01
İletkenlik tilt Açısı	EFPADM	-30...30°	1
İleri yönde Süseptans	EFPADM	-500.00...500.00 mS	0.01
Geri yönde Süseptans	EFPADM	-500.00...500.00 mS	0.01
Süseptans tilt açısı	EFPADM	-30...30°	1

Tablo 39. Güç ölçümü-tabanlı toprak-arıza koruması (WPWDE)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz Akım ve gerilim: Set değerinin $\pm 1.5\%$ 'u ya da $\pm 0.002 \times I_n$ Güç: Set değerinin $\pm 1.5\%$ 'u ya da $\pm 0.002 \times I_n$
Başlama zamanı ¹⁾²⁾	Karakteristik olarak 63 ms
Sıfırlama süresi	Karakteristik olarak 40 ms
Sıfırlama oranı	Tipik olarak 0.96
Sabit zaman modunda işletim süresi doğruluğu	Set değerinin $\pm 1.0\%$ 'i ya da ± 20 ms
IDMT modunda çalışma zamanı hassasiyeti	Set değerinin $\pm 5.0\%$ 'i veya ± 20 ms
Harmonik sönmülmesi	-50 dB, $f = n \times f_n$, $n=2,3,4,5,\dots$ olduğunda

- 1) Io test sırasında değişkenlik gösterir. $U_o = 1.0 \times U_n$ = kompanze edilmiş veya topraklanmamış şebekede toprak arızası sırasında faz toprak gerilimi. Arızadan önce aktif güç = 0.0 pu, $f_n = 50$ Hz, sonuçlar 1000 ölçümün istatistiksel dağılımına göre oluşturulmuştur.
- 2) Sinyal çıkış kontağı gecikmesini içerir

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 40. Güç ölçümü tabanlı toprak anıza koruması (WPWDE) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Yönlü mod	WPWDE	2 = İleri 3 = Geri	
Başlangıç akım değeri	WPWDE	$0.010...5.000 \times I_n$	0.001
Gerilim başlangıç değeri	WPWDE	$0.010...1.000 \times U_n$	0.001
Güç başlangıç değeri	WPWDE	$0.003...1.000 \times P_n$	0.001
Referans güç	WPWDE	$0.050...1.000 \times P_n$	0.001
Karakteristik açısı	WPWDE	$-179...180^\circ$	1
Zaman çarpanı	WPWDE	0.05...2.00	0.01
İşletme eğrisi tipi	WPWDE	Sabit ya da ters zamanlı Eğri tipi: 5, 15, 20	
Çalışma gecikme süresi	WPWDE	60...200000 ms	10
Minimum çalışma akımı	WPWDE	$0.010...1.000 \times I_n$	0.001
Minimum çalışma gerilimi	WPWDE	$0.01...1.00 \times U_n$	0.01

Tablo 41. Transiyent/kesintili toprak anıza koruması (INTRPTEF)

Karakteristik	Değer
Çalışma doğruluğu (Transiyent koruma ile U_o kriteri)	Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz Set değerinin $\pm 1,5\%$ 'u ya da $\pm 0,002 \times U_o$
Çalışma zamanı hassasiyeti	Set değerinin $\pm 1.0\%$ 'i ya da ± 20 ms
Harmoniklerin sönümlenmesi	DFT: $f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5$ iken DFT: -50 dB

Tablo 42. Transiyent/kesinti toprak-anızası koruması INTRPTEF ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Yönlü mod	INTRPTEF	1=Yönsüz 2=İleri 3=Geri	-
Çalışma gecikme süresi	INTRPTEF	40...1200000 ms	10
Gerilim başlangıç değeri (transiyent EF için gerilim başlangıç değeri)	INTRPTEF	$0.01...0.50 \times U_n$	0.01
Çalışma modu	INTRPTEF	1=Kesinti EF 2=Transiyent EF	-
Tepe sayacı limiti (IEF modunda başlatmadan önce tepe sayacının min değeri)	INTRPTEF	2...20	-
Minimum çalışma akımı	INTRPTEF	$0.01...1.00 \times I_n$	0.01

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 43. Harmonikler-tabanlı toprak-arıza koruması (HAEFPTOC)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz Set değerinin $\pm 5\%$ 'u ya da $\pm 0,004 \times I_n$
Başlama zamanı ¹⁾²⁾	Karakteristik olarak 77 ms
Reset süresi	Karakteristik olarak 40 ms
Reset oranı	Tipik olarak 0.96
Sabit zaman modunda işletim süresi doğruluğu	Set değerinin $\pm 1.0\%$ 'i ya da ± 20 ms
IDMT modunda çalışma zamanı doğruluğu ³⁾	Set değerinin $\pm 5.0\%$ 'i veya ± 20 ms
Harmonik sönümlemesi	$f = f_n$ de -50 dB _n -3 dB, $f = 13 \times f_n$

- 1) Temel frekans akımı = $1.0 \times I_n$. Arıza öncesi harmonikler = $0.0 \times I_n$, harmonik arıza akımı $2.0 \times$ *ayar değeri*. Sonuçlar, 1000 ölçümün istatistiksel dağılımına göre oluşturulmuştur.
2) Sinyal çıkış kontağının gecikmesini içerir
3) Maksimum *ayar değeri* = $2.5 \times I_n$, *ayar değeri* çarpanları, 2...20 aralığında.

Tablo 44. Harmonikler tabanlı toprak arıza koruması (HAEFPTOC) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Başlangıç değeri	HAEFPTOC1	$0.05 \dots 5.00 \times I_n$	0.01
Zaman çarpanı	HAEFPTOC1	0.05...15.00	0.01
Çalışma gecikme süresi	HAEFPTOC1	40...200000 ms	10
Minimum çalışma zamanı	HAEFPTOC1	60...200000 ms	10
Çalışma eğrisi tipi	HAEFPTOC1	Sabit ya da ters zamanlı Eğri tipi: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	

Tablo 45. Negatif-bileşen aşırı akım koruma (NSPTOC)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz Set değerinin $\pm 1,5\%$ 'u ya da $\pm 0,002 \times I_n$
Başlama zamanı ¹⁾²⁾	Minimum Tipik Maksimum
	$I_{Arıza} = 2 \times$ set <i>Başlangıç değeri</i> $I_{Hata} = 10 \times$ set <i>Başlangıç değeri</i>
Reset süresi	Karakteristik olarak 40 ms
Reset oranı	Tipik olarak 0.96
Gecikme süresi	<35 ms
Sabit zaman modunda işletim süresi doğruluğu	Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms
Ters zaman modunda çalışma süresi doğruluğu	Teorik değerin $\pm 5.0\%$ 'i ya da ± 20 ms ³⁾
Harmonik sönümlemesi	$f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB

- 1) Arıza öncesi negatif bileşen akımı = 0.0, $f_n = 50$ Hz, sonuçlar 1000 ölçüm istatistiksel dağılımı esas alınarak oluşturulmuştur
2) Sinyal çıkış kontağının gecikmesini içerir
3) Maksimum *ayar değeri* = $2.5 \times I_n$, *ayar değeri* çarpanları, 1,5...20 aralığında.

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 46. Negatif faz bileşeni aşırı akım koruması (NSPTOC) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Başlangıç değeri	NSPTOC	$0.01 \dots 5.00 \times I_n$	0.01
Zaman çarpanı	NSPTOC	0.05...15.00	0.01
Çalışma gecikme süresi	NSPTOC	40...200000 ms	10
Çalışma eğrisi tipi ¹⁾	NSPTOC	Sabit ya da ters zamanlı Eğri tipi: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	

1) Daha fazla referans için İşletme karakteristikleri tablosuna bakınız.

Tablo 47. Faz kesiklilik (PDNSPTOC)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz Set değerinin $\pm 2\%$
Başlangıç zamanı	<70 ms
Sıfırlama süresi	Karakteristik olarak 40 ms
Sıfırlama oranı	Tipik olarak 0.96
Gecikme süresi	<35 ms
Sabit zaman modunda çalışma zamanı hassasiyeti	Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms
Harmonik sönümlemesi	$f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB

Tablo 48. Faz kaybı koruması (PDNSPTOC) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Başlangıç değeri (Akım oranı ayarları) I_2/I_1	PDNSPTOC1	10...100%	1
Çalışma gecikme süresi	PDNSPTOC1	100...30000 ms	1
Minimum faz akımı	PDNSPTOC1	$0.05 \dots 0.30 \times I_n$	0.01

Tablo 49. Artık aşırı gerilim koruması (ROVPTOV)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	Ölçülen gerilimin frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz Set değerinin $\pm 1,5\%$ 'u ya da $\pm 0,002 \times U_n$
Başlama zamanı ¹⁾²⁾	Minimum Tipik Maksimum
	$U_{Arıza} = 2 \times \text{set Başlangıç değeri}$ 48 ms 51 ms 54 ms
Sıfırlama süresi	Karakteristik olarak 40 ms
Sıfırlama oranı	Tipik olarak 0.96
Gecikme süresi	<35 ms
Sabit zaman modunda işletim süresi doğruluğu	Set değerinin $\pm 1.0\%$ 'i ya da ± 20 ms
Harmonik sönümlemesi	DFT: $f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB

- 1) = Varsayılan değer (kademeye bağlı olarak), arıza öncesi artık gerilim = $0.0 \times I_n$, $f_n = 50$ Hz, nominal frekansta rastgele bir faz açısı ile enjekte edilmiş artık gerilim, sonuçlar 1000 adet ölçümün istatistiksel dağılımına göre
2) Sinyal çıkış kontağının gecikmesini içerir

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 50. Artık aşırı gerilim koruması (ROVPTOV) ana ayarları

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Başlangıç değeri	ROVPTOV	$0.010 \dots 1.000 \times U_n$	0.001
Çalışma gecikme süresi	ROVPTOV	40...200000 ms	1

Tablo 51. Üç faz düşük gerilim koruma (PHPTUV)

Karakteristik		Değer		
İşletmesel doğruluk		Ölçülen gerilim frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1.5\%$ 'u veya $\pm 0.002 \times$ Set değerinin U_n		
Başlangıç zamanı ¹⁾²⁾	$U_{Arıza} = 0.9 \times$ set <i>Başlangıç değeri</i>	Minimum	Tipik	Maksimum
		62 ms	66 ms	70 ms
Sıfırlama süresi		Karakteristik olarak 40 ms		
Sıfırlama oranı		Set değerine bağlı <i>Görece Histerisiz</i>		
Gecikme süresi		<35 ms		
Sabit zaman modunda işletim süresi hassasiyeti		Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms		
Ters zaman modunda çalışma süresi hassasiyeti		Teorik değerinin $\pm 5.0\%$ 'i veya ± 20 ms ³⁾		
Harmonik sönmülmesi		DFT: $f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB		

- 1) *Başlangıç değeri* = $1.0 \times U_n$, Arıza öncesi gerilim = $1.1 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, rastgele faz açısı ile uygulanmış anma frekansındaki bir faz-faz gerilim, ölçümler 1000 ölçümün istatistiksel dağılımı üzerine temellendirilmiştir.
- 2) Sinyal çıkış kontaklarının gecikmesini içerir.
- 3) Minimum *Başlangıç değeri* = 0.50, *Başlangıç değeri* 0.90...0.20 aralığında çarpanlar

Tablo 52. Üç faz düşük gerilim koruması (PHPTUV) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Başlangıç değeri	PHPTUV	$0.05 \dots 1.20 \times U_n$	0.01
Zaman çarpanı	PHPTUV	0.05...15.00	0.01
Çalışma gecikme süresi	PHPTUV	60...300000 ms	10
Çalışma eğrisi tipi ¹⁾	PHPTUV	Sabit ya da ters zamanlı Eğri tipi: 5, 15, 21, 22, 23	

- 1) Daha fazla referans için İşletme karakteristikleri tablosuna bakınız.

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 53. Üç faz aşırı gerilim koruması (PHPTOV)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	Ölçülen gerilimin frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1.5\%$ 'u veya $\pm 0.002 \times$ Set değerinin U_n
Başlatma zamanı ¹⁾²⁾	Minimum Tipik Maksimum
$U_{Arıza} = 1.1 \times \text{set Başlangıç değeri}$	23 ms 27 ms 31 ms
Sıfırlama süresi	Karakteristik olarak 40 ms
Sıfırlama oranı	Set değerine bağlı <i>Görece Histerisiz</i>
Gecikme süresi	<35 ms
Sabit zaman modunda işletim süresi doğruluğu	Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms
Ters zaman modunda çalışma süresi doğruluğu	Teorik değerin $\pm 5.0\%$ 'i veya ± 20 ms ³⁾
Harmonik sönümlemesi	DFT: $f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB

- 1) *Başlatma değeri* = $1.0 \times U_n$, Arıza öncesi gerilim = $0.9 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, rastgele faz açısı ile uygulanmış anma frekansındaki bir fazdaki aşırı gerilim, ölçümler 1000 ölçümün istatistiksel dağılımı üzerine temellendirilmiştir.
- 2) Sinyal çıkış kontaklarının gecikmesini içerir.
- 3) Maksimum *Başlatma değeri* = $1.20 \times U_n$, *Başlatma değeri* 1.10... 2.00 aralığında çarpanlar

Tablo 54. Üç faz aşırı gerilim koruması (PHPTOV) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Başlangıç değeri	PHPTOV	$0.05 \dots 1.60 \times U_n$	0.01
Zaman çarpanı	PHPTOV	$0.05 \dots 15.00$	0.01
Çalışma gecikme süresi	PHPTOV	$40 \dots 200000$ ms	10
İşletme eğrisi tipi ¹⁾	PHPTOV	Sabit ya da ters zamanlı Eğri tipi: 5, 15, 17, 18, 19, 20	

- 1) Daha fazla referans için İşletme karakteristikleri tablosuna bakınız.

Tablo 55. Üç faz düşük gerilim koruması (PHPTUV)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	Ölçülen gerilimin frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz $\pm 1.5\%$ 'u veya $\pm 0.002 \times$ Set değerinin U_n
Başlatma zamanı ¹⁾²⁾	Minimum Tipik Maksimum
$U_{Arıza} = 0.99 \times \text{set Başlangıç değeri}$	52 ms 55 ms 58 ms
$U_{Arıza} = 0.9 \times \text{set Başlangıç değeri}$	44 ms 47 ms 50 ms
Sıfırlama süresi	Karakteristik olarak 40 ms
Sıfırlama oranı	Set değerine bağlı <i>Görece Histerisiz</i>
Gecikme süresi	<35 ms
Sabit zaman modunda çalışma zamanı hassasiyeti	Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms
Harmonik sönümlemesi	DFT: $f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB

- 1) *Başlatma değeri* = $1.0 \times U_n$, Arıza öncesi pozitif bileşen gerilimi = $1.1 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, rastgele faz açısı ile uygulanmış anma frekansındaki bir fazdaki pozitif bileşen düşük gerilimi, ölçümler 1000 ölçümün istatistiksel dağılımı üzerine temellendirilmiştir.
- 2) Sinyal çıkış kontaklarının gecikmesini içerir.

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 56. Pozitif bileşen düşük gerilim koruması (PSPTUV) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Başlangıç değeri	PSPTUV	$0.010 \dots 1.000 \times U_n$	0.001
Çalışma gecikme süresi	PSPTUV	40...200000 ms	10
Gerilim blokaj değeri	PSPTUV	$0.010 \dots 1.000 \times U_n$	0.01

Tablo 57. Negatif bileşen aşırı gerilim koruması (NSPTOV)

Karakteristik		Değer		
İşletmesel doğruluk		Ölçülen gerilim frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz		
		Set değerinin $\pm 1.5\%$ 'u veya $\pm 0.002 \times$ Set değerinin U_n		
Başlatma zamanı ¹⁾²⁾		Minimum	Tipik	Maksimum
	$U_{Arıza} = 1.1 \times \text{set Başlangıç değeri}$	33 ms	35 ms	37 ms
	$U_{Arıza} = 0.9 \times \text{set Başlangıç değeri}$	24 ms	26 ms	28 ms
Reset süresi		Karakteristik olarak 40 ms		
Sıfırlama oranı		Tipik olarak 0.96		
Gecikme süresi		<35 ms		
Sabit zaman modunda çalışma zamanı hassasiyeti		Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms		
Harmonik sönmülmesi		$f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB		

- 1) Arıza öncesi negatif bileşen gerilim = $0.0 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, rastgele faz açısı ile uygulanmış anma frekansındaki bir fazdaki negatif bileşen aşırı gerilim, ölçümler 1000 ölçümün istatistiksel dağılımı üzerine temellendirilmiştir.
- 2) Sinyal çıkış kontaklarının gecikmesini içerir.

Tablo 58. Negatif faz bileşeni aşırı akım koruması (NSPTOC) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Başlangıç değeri	NSPTOV	$0.010 \dots 1.000 \times U_n$	0.001
Çalışma gecikme süresi	NSPTOV	40...200000 ms	1

Tablo 59. Frekans koruması (FRPFRQ)

Karakteristik	Değer				
Çalışma hassasiyeti	<table> <tr> <td>$f > / f <$</td><td>± 5 mHz</td></tr> <tr> <td>df/dt</td><td>± 50 mHz/sn ($df/dt < 5$ Hz/sn aralığında) Ayar değerinin $\pm 2.0\%$'si (5 Hz/sn $< df/dt < 15$ Hz/sn aralığında)</td></tr> </table>	$f > / f <$	± 5 mHz	df/dt	± 50 mHz/sn ($ df/dt < 5$ Hz/sn aralığında) Ayar değerinin $\pm 2.0\%$ 'si (5 Hz/sn $< df/dt < 15$ Hz/sn aralığında)
$f > / f <$	± 5 mHz				
df/dt	± 50 mHz/sn ($ df/dt < 5$ Hz/sn aralığında) Ayar değerinin $\pm 2.0\%$ 'si (5 Hz/sn $< df/dt < 15$ Hz/sn aralığında)				
Başlangıç zamanı	<table> <tr> <td>$f > / f <$</td><td><80 ms</td></tr> <tr> <td>df/dt</td><td><120 ms</td></tr> </table>	$f > / f <$	<80 ms	df/dt	<120 ms
$f > / f <$	<80 ms				
df/dt	<120 ms				
Sıfırlama süresi	<150 ms				
Çalışma zamanı hassasiyeti	Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms				

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 60. Frekans koruması (FRPFRQ) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Çalışma modu	FRPFRQ	1 = Freq< 2 = Freq> 3 = df/dt 4 = Freq< + df/dt 5 = Freq> + df/dt 6 = Freq< OR df/dt 7 = Freq> OR df/dt	
Başlangıç değeri Freq>	FRPFRQ	0.9000...1.2000 × f _n	0.0001
Başlangıç değeri Freq<	FRPFRQ	0.8000...1.1000 × f _n	0.0001
Başlangıç değeri df/dt	FRPFRQ	-0.200...0.200 × f _n /s	0.005
Çalışma Zm Freq	FRPFRQ	80...200000 ms	10
Çalışma Zm df/dt	FRPFRQ	60...200000 ms	10

Tablo 61. Fider, Kablolar ve Dağıtım Transformatörleri için üç faz Termal koruma (T1PTTR)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: f _n ±2 Hz Akım ölçümü: ayar değerinin ±1.5%'un veya ±0.002 × I _n (0.01...4.00 × I _n aralığındaki akımlarda)
Çalışma zamanı hassasiyeti ¹⁾	Teorik değerin±2.0%'i ya da ±50 ms

1) Aşırı yük akımı > 1.2 x Çalışma seviyesi sıcaklığı

Tablo 62. Fider, Kablolar ve Dağıtım Transformatörleri için üç faz Termal koruma (T1PTTR) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Çevre sıcaklığı ayarı (AmbSens, Off'a ayarlandığında kullanılan çevre sıcaklığı)	T1PTTR	-50...100°C	1
Akım çarpanı (Fonksiyon, paralel hatlar için kullanıldığında uygulanan Akım çarpanı)	T1PTTR	1...5	1
Akım referansı	T1PTTR	0.05...4.00 × I _n	0.01
Sıcaklık artışı (ortam sıcaklığı üzerine, son sıcaklık artışı)	T1PTTR	0.0...200.0°C	0.1
Zaman sabiti (Saniye mertebesinde hattın zaman sabiti)	T1PTTR	60...60000	1
Maksimum sıcaklık (çalışma için sıcaklık seviyesi)	T1PTTR	20.0...200.0°C	0.1
Alarm değeri (Alarm başlangıcını tetikleyen sıcaklık seviyesi)	T1PTTR	20.0...150.0°C	0.1
Tekrar kapama sıcaklığı (Çalışma sonrası, tekrar kapama blokajını sıfırlayan sıcaklık)	T1PTTR	20.0...150.0°C	0.1
Başlangıç sıcaklığı (Başlatmada, ortam sıcaklığı üzerine çıkan sıcaklık artışı)	T1PTTR	-50.0...100.0°C	0.1

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 63. Yüksek-empedans tabanlı kısıtlanmış toprak-arızası koruması (HREFPDIF)

Karakteristik		Değer		
Çalışma hassasiyeti		Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz		
		Set değerinin $\pm 1.5\%$ 'u ya da $\pm 0.002 \times I_n$		
Başlangıç zamanı ¹⁾²⁾		Minimum	Tipik	Maksimum
	$I_{Arıza} = 2.0 \times \text{set Çalışma değeri}$	16 ms	21 ms	23 ms
	$I_{Arıza} = 2.0 \times \text{set Çalışma değeri}$	11 ms	13 ms	14 ms
Reset süresi		Karakteristik olarak 40 ms		
Reset oranı		Tipik olarak 0.96		
Gecikme süresi		<35 ms		
Sabit zaman modunda çalışma zamanı hassasiyeti		Ayar değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms		

1) Arıza öncesi akımı = 0.0, $f_n = 50$ Hz, sonuçlar 1000 ölçüm istatistiksel dağılımı esas alınarak oluşturulmuştur

2) Sinyal çıkış kontağının gecikmesini içerir

Tablo 64. Yüksek-empedans tabanlı kısıtlanmış toprak-arızası koruması (HREFPDIF) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Çalışma değeri	HREFPDIF	1,0...50,0%	0.1
Minimum çalışma zamanı	HREFPDIF	40...300000 ms	1
Çalışma	HREFPDIF	Off On	-

Tablo 65. Yüksek empedans diferansiyel koruma (HlxPDIF)

Karakteristik		Değer		
Çalışma doğruluğu		Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz		
		Set değerinin $\pm 1,5\%$ 'u ya da $\pm 0,002 \times I_n$		
Başlama zamanı ¹⁾²⁾		Minimum	Tipik	Maksimum
	IArıza = 2,0 × ayarlı Başlangıç değeri	12 ms	16 ms	24 ms
	IArıza = 10 × ayarlı Başlangıç değeri	10 ms	12 ms	14 ms
Sıfırlama süresi		<40 ms		
Sıfırlama oranı		Tipik olarak 0.96		
Geciktirme süresi		<35 ms		
Sabit zaman modunda çalışma zamanı doğruluğu		Set değerinin $\pm 1.0\%$ 'i ya da ± 20 ms		

1) Ölçüm modu = Varsayılan değer (kademeye bağlı olarak), arıza öncesi akım = $0.0 \times I_n$, $f_n = 50$ Hz, nominal frekansta rastgele bir faz açısı ile enjekte edilmiş arıza akımı, sonuçlar 1000 adet ölçümün istatistiksel dağılımına göre

2) Sinyal çıkış kontağının gecikmesini içerir

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 66. Yüksek empedans diferansiyel koruması (HlxPDIF) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Çalışma değeri	HIAPDIF HIBPDIF HICPDIF	1,0...200,0 %I _n	1
Minimum çalışma zamanı	HIAPDIF HIBPDIF HICPDIF	20...300000 ms	10

Tablo 67. Kesici arıza koruması (CCBRBRF)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ Set değerinin $\pm 1,5\%$ 'u ya da $\pm 0,002 \times I_n$
Çalışma zamanı hassasiyeti	Set değerinin $\pm 1,0\%$ ya da $\pm 20 \text{ ms}$
Sıfırlama süresi ¹⁾	Karakteristik olarak 40 ms
Gecikme süresi	<20 ms

1) Açma darbe süresi minimum darbe uzunluğunu tanımlar

Tablo 68. Kesici arıza koruması (CCBRBRF) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Akım değeri (işletme faz akımı)	CCBRBRF1	$0,05 \dots 1,00 \times I_n$	0,05
Akım değeri Art (işletme artık akımı)	CCBRBRF1	$0,05 \dots 1,00 \times I_n$	0,05
CB arıza modu (Fonksiyonun çalışma modu)	CCBRBRF1	1 = Akım 2 = Kesici durumu 3 = Her ikisi	-
CB arıza trip modu	CCBRBRF1	1 = Off 2 = kontrolsüz 3 = akım kontrolü	-
Yeniden trip zamanı	CCBRBRF1	0...60000	10
CB arıza gecikmesi	CCBRBRF1	0...60000 ms	10
CB arıza gecikmesi	CCBRBRF1	0...60000	10

Tablo 69. Üç faz kalkış detektörü (INRPHAR)

Karakteristik	Değer
Çalışma doğruluğu	$f = f_n$ frekansında Akım ölçümü: Set değerinin $\pm 1,5\%$ 'u ya da $\pm 0,002 \times I_n$ I2f/I1f Oranı ölçümü: Set değerinin $\pm 5,0\%$
Sıfırlama süresi	+35 ms / -0 ms
Sıfırlama oranı	Tipik olarak 0,96
Çalışma zamanı hassasiyeti	+35 ms / -0 ms

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 70. Üç faz kalkış detektörü (INRPHAR) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Başlangıç değeri (Ratio of the 2nd to the 1st harmonic leading to restraint)	INRPHAR	5...100%	1
Çalışma gecikme süresi	INRPHAR	60...200000 ms	1

Tablo 71. Arıza üzerine kapatma (CBPSOF)

Karakteristik	Değer
Çalışma zamanı hassasiyeti	Set değerinin $\pm 1.0\%$ 'i ya da ± 20 ms

Tablo 72. Arıza üzerine kapatma (CBPSOF) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
SOTF sıfırlama süresi	CBPSOF	0...60000 ms	1

Tablo 73. Ark koruması (ARCSARC)

Karakteristik		Değer		
Çalışma hassasiyeti		Set değerinin $\pm 1,5\%$ 'u ya da $\pm 0,002 \times I_n$		
Çalışma zamanı	<i>Çalışma modu</i> = "Işık+akım" ¹⁾²⁾	Minimum	Tipik	Maksimum
		9 ms ³⁾ 4 ms ⁴⁾	12 ms ³⁾ 6 ms ⁴⁾	15 ms ³⁾ 9 ms ⁴⁾
	<i>Operasyon modu</i> = "Işık sadece" ²⁾	9 ms ³⁾ 4 ms ⁴⁾	10 ms ³⁾ 6 ms ⁴⁾	12 ms ³⁾ 7 ms ⁴⁾
Reset süresi		Karakteristik olarak 40 ms		
Sıfırlama oranı		Tipik olarak 0.96		

- 1) *Faz başlangıç akımı* = $1.0 \times I_n$, arıza öncesi akım = $2.0 \times$ ayar değeri *Faz başlangıç akımı*, $f_n = 50$ Hz, anma frekansında arıza, sonuçlar 1000 ölçümün istatistiksel dağılımına göre oluşturulmuştur
- 2) Ağır şart çıkış kontakları gecikmesinin içerir
- 3) Normal güç çıkışı
- 4) Yüksek hızlı çıkış

Tablo 74. Ark koruması (ARCSARC) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Akım değeri (Çalışma faz akımı)	ARCSARC	$0.50...40.00 \times I_n$	0.01
Toprak başlatma değeri (İşletme artık akımı)	ARCSARC	$0.05...8.00 \times I_n$	0.01
Çalışma modu	ARCSARC	1=Işık+akım 2=Işık sadece 3=İGRŞ kontrollü	

Tablo 75. Çok amaçlı koruma (MAPGAPC)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 76. Çok amaçlı koruma (MAPGAPC) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Başlangıç değeri	MAPGAPC	-10000.0...10000.0	0.1
Çalışma gecikme süresi	MAPGAPC	40...200000 ms	100
Çalışma modu	MAPGAPC	Aşırı Düşük	-

Tablo 77. Arıza bulucu (SCEFRFLO)

Karakteristik	Değer
Ölçüm hassasiyeti	$f = f$ frekansında _n Empedans: $\pm 2.5\%$ or $\pm 0.25 \Omega$ Mesafe: $\pm 2.5\%$ or ± 0.16 km/0.1 mile XC0F_CALC: $\pm 2.5\%$ or $\pm 50 \Omega$ IFLT_PER_ILD: $\pm 5\%$ or ± 0.05

Tablo 78. Arıza konumlandırıcı (SCEFRFLO) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Maks faz yükü	SCEFRFLO	1.0...10000.00 Ω	0.1
Faz kaçak Ris	SCEFRFLO	20...1000000 Ω	1
Faz kapasitif tepkisi	SCEFRFLO	10...1000000 Ω	1
R1 hat kısım A	SCEFRFLO	0.000...1000.000 Ω /pu	0.001
X1 hat kısım A	SCEFRFLO	0.000...1000.000 Ω /pu	0.001
R0 hat kısım A	SCEFRFLO	0.000...1000.000 Ω /pu	0.001
X0 hat kısım A	SCEFRFLO	0.000...1000.000 Ω /pu	0.001
Hat Uzunluğu kısım A	SCEFRFLO	0.000...1000.000 Ω /pu	0.001

Tablo 79. Yüksek empedans arıza algılama (PHIZ) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Güvenlik seviyesi	PHIZ	1...10	1
Sistem tipi	PHIZ	1=Topraklı 2=Topraksız	

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 80. Ters güç/yönlü aşırı güç koruması (DOPPDPR)

Karakteristik	Değer
İşletmesel doğruluk ¹⁾	Ölçülen akımın ve gerilimin frekansına bağlı olarak: $f = f_n \pm 2 \text{ Hz}$ Güç ölçüm doğruluğu set değerinin $\pm 3\%$ 'u ya da $\pm 0,002 \times S_n$ Faz açısı: $\pm 2^\circ$
Başlama zamanı ²⁾³⁾	Karakteristik olarak 45 ms
Sıfırlama süresi	Karakteristik olarak 30 ms
Sıfırlama oranı	Tipik olarak 0.94
Çalışma zamanı doğruluğu	Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da $\pm 20 \text{ ms}$
Harmonik sönümlemesi	$f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB

1) Ölçüm modu = "Poz Bil" (varsayılan)

2) $U=U_n$, $f_n = 50 \text{ Hz}$, sonuçlar 1000 ölçümün istatistiksel dağılımına göre

3) Sinyal çıkış kontağının gecikmesini içerir

Tablo 81. Ters güç/yönlü aşırı güç koruması (DOPPDPR) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Yönlü mod	DOPPDPR	1=Yönsüz 2=İleri 3=Geri	-
ayar değeri	DOPPDPR	$0.01 \dots 2.00 \times S_n$	0,01
Güç açısı	DOPPDPR	$-90 \dots 90^\circ$	1
Çalışma gecikme süresi	DOPPDPR	40...300000	10

Tablo 82. Çoklu frekans admitans-tabanlı toprak-arıza koruma (MFADPSDE)

Karakteristik	Değer
İşletmesel doğruluk	Ölçülen gerilimin frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ Ayar değerinin $\pm 1.5\%$ 'i ya da $\pm 0.002 \times U_n$
Başlama zamanı ¹⁾	Karakteristik olarak 35 ms
Sıfırlama süresi	Karakteristik olarak 40 ms
Çalışma zamanı doğruluğu	Set değerinin $\pm 1.0\%$ 'i ya da $\pm 20 \text{ ms}$

1) Sinyal çıkış kontağının gecikmesini içerir, sonuçlar 1000 ölçümün istatistiksel dağılımına göre

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 83. Çoklu frekans admitans tabanlı toprak arıza koruması (MFADPSDE) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Yönlü mod	MFADPSDE	2=İleri 3=Geri	-
Gerilim başlama değeri	MFADPSDE	0.01...1.00 × Un	0,01
Çalışma gecikme süresi	MFADPSDE	60...1200000	10
Çalışma sayısı	MFADPSDE	1=Adaptif 2=Genlik	-
Çalışma modu	MFADPSDE	1=Aralıklı TA 3=Genel EF 4=Alarm EF	-
Minimum çalışma akımı	MFADPSDE	0.005...5.000 × In	0,001
Tepe sayıcısı sınırı	MFADPSDE	2...20	1

Tablo 84. Çalışma karakteristikleri

Parametre	Değer (Aralık)
Çalışma eğrisi tipi	1 = ANSI Aşırı ters 2 = ANSI Çok ters 3 = ANSI Norm. ters 4 = ANSI Mod ters 5 = ANSI Sabit zaman 6 = L.T.E. ters 7 = L.T.V. ters 8 = L.T. ters 9 = IEC Norm. ters 10 = IEC Çok ters 11 = IEC ters 12 = IEC Aşırı ters 13 = IEC S.T. ters 14 = IEC L.T. ters 15 = IEC Sabit zaman 17 = Programlanabilir 18 = RI tipi 19 = RD tipi
Çalışma eğrisi tipi (gerilim koruması)	5 = ANSI Sabit zaman 15 = IEC Sabit zaman 17 = Ters Eğri A 18 = Ters Eğri B 19 = Ters Eğri C 20 = Programlanabilir 21 = Ters Eğri A 22 = Ters Eğri B 23 = Programlanabilir

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Ara bağlantı işlevleri

Tablo 85. Yönlü reaktif güç yetersiz gerilim koruması (DQPTUV)

Karakteristik	Değer
İşletmesel doğruluk	Ölçülen akımın ve gerilimin frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ Reaktif güç aralığı $ PF < 0.71$ Güç: $\pm 3.0\%$ veya $\pm 0.002 \times Q_n$ Gerilim: Ayar değerinin $\pm 1.5\%$ 'i ya da $\pm 0.002 \times U_n$
Başlama zamanı ¹⁾²⁾	Karakteristik olarak 46 ms
Sıfırlama süresi	<50 ms
Sıfırlama oranı	Tipik olarak 0.96
Çalışma zamanı doğruluğu	Set değerinin $\pm 1.0\%$ 'i ya da $\pm 20 \text{ ms}$
Harmoniklerin sönümlenmesi	$f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB

1) *ayar değeri* = $0.05 \times S_n$, arıza öncesi reaktif güç = $0.8 \times \text{ayar değeri}$, reaktif güç aşımı 2 kez, sonuçlar 1000 ölçümün istatistiksel dağılımına göre

2) Sinyal çıkış kontağının gecikmesini içerir

Tablo 86. Yönlü reaktif güç yetersiz gerilim koruması (DQPTUV) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Gerilim başlama değeri	DQPTUV	$0.20 \dots 1.20 \times U_n$	0,01
Çalışma gecikme süresi	DQPTUV	100...300000 ms	10
Min reaktif güç	DQPTUV	$0.01 \dots 0.50 \times S_n$	0,01
Min Ps Seq akımı	DQPTUV	$0.02 \dots 0.20 \times I_n$	0,01
Pwr sektörü azalması	DQPTUV	$0 \dots 10^\circ$	1

Tablo 87. Düşük gerilim şebekede kalma koruması (LVRTPTUV)

Karakteristik	Değer
İşletmesel doğruluk	Ölçülen gerilimin frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ Ayar değerinin $\pm 1.5\%$ 'i ya da $\pm 0.002 \times U_n$
Başlama zamanı ¹⁾²⁾	Karakteristik olarak 40 ms
Sıfırlama süresi	Maksimum değeri tabanlıdır <i>Kurtarma süresi</i> ayar değeri
Çalışma zamanı doğruluğu	Set değerinin $\pm 1.0\%$ 'i ya da $\pm 20 \text{ ms}$
Harmoniklerin sönümlenmesi	$f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB

1) Test edilmiştir *Başlama alan faz sayısı* = 3'te 1, sonuçlar 1000 ölçümün istatistiksel dağılımına göre oluşturulmuştur

2) Sinyal çıkış kontağının gecikmesini içerir

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 88. Düşük gerilim şebekede kalma koruması (LVRTPTUV) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Gerilim başlama değeri	LVRTPTUV	0.05...1.20 × Un	0,01
Başlama alan faz sayısı	LVRTPTUV	4=Tam olarak 3'te 1 5=Tam olarak 3'te 2 6=Tam olarak 3'te 3	-
Gerilim seçimi	LVRTPTUV	1=En Yüksek Ph-to-E 2=En Düşük Ph-to-E 3=En Yüksek Ph-to-Ph 4=En Düşük Ph-to-Ph 5=Pozitif Bil	-
Aktif koordinatlar	LVRTPTUV	1...10	1
Gerilim seviyesi 1	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0,01
Gerilim seviyesi 2	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0,01
Gerilim seviyesi 3	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0,01
Gerilim seviyesi 4	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0,01
Gerilim seviyesi 5	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0,01
Gerilim seviyesi 6	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0,01
Gerilim seviyesi 7	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0,01
Gerilim seviyesi 8	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0,01
Gerilim seviyesi 9	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0,01
Gerilim seviyesi 10	LVRTPTUV	0,00...1,20 ms	0,01
Kurtarma süresi 1	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Kurtarma süresi 2	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Kurtarma süresi 3	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Kurtarma süresi 4	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Kurtarma süresi 5	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Kurtarma süresi 6	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Kurtarma süresi 7	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Kurtarma süresi 8	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Kurtarma süresi 9	LVRTPTUV	0...300000 ms	1
Kurtarma süresi 10	LVRTPTUV	0...300000 ms	1

Tablo 89. Gerilim vektör kaydırma koruması (VVSPAM)

Karakteristik	Değer
İşletmesel doğruluk	Ölçülen gerilimin frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 1$ Hz $\pm 1^\circ$
Çalışma süresi ¹⁾²⁾	Karakteristik olarak 53 ms

1) $f_n = 50$ Hz, sonuçlar 1000 ölçümün istatistiksel dağılımına göre dir

2) Sinyal çıkış kontağının gecikmesini içerir

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 90. Gerilim vektör kaydırma koruması (VVSPAM) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
ayar değeri	VVSPAM	2,0...30,0°	0,1
Faz denetimi	VVSPAM	7=Fz A + B + C 8=Poz bileşen	-
Aşırı Gerilim Blk değeri	VVSPAM	0.40...1.50 × Un	0,01
Yetersiz Gerilim Blk değeri	VVSPAM	0.15...1.00 × Un	0,01

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Güç kalitesi işlevleri

Tablo 91. Gerilim türleri (PHQVVR)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	Ayarlanan değerin $\pm 1.5\%$ 'i veya referans gerilimin $\pm 0.2\%$ 'si
Sıfırlama oranı	Tipik olarak 0.96 (Swell), 1.04 (Dip, Kesme)

Tablo 92. Gerilim dengesizliği (VSQVUB)

Karakteristik	Değer
İşletmesel doğruluk	Ayar değerinin $\pm 1.5\%$ 'i ya da $\pm 0.002 \times U_n$
Sıfırlama oranı	Tipik olarak 0.96

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Kontrol işlevleri

Tablo 93. Otomatik tekrar kapama (DARREC)

Karakteristik	Değer
Çalışma zamanı hassasiyeti	Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms

Tablo 94. Senkronizasyon ve enerjilendirme kontrolü (SECRSYN)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	Ölçülen gerilim frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 1$ Hz Gerilim: Set değerinin $\pm 3,0\%$ 'u ya da $\pm 0,001 \times I_n$ Frekans F ± 10 mHz Faz açısı: $\pm 3^\circ$
Sıfırlama süresi	<50 ms
Sıfırlama oranı	Tipik olarak 0.96
Sabit zaman modunda çalışma zamanı hassasiyeti	Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms

Tablo 95. Senkronizasyon ve enerjilendirme kontrolü (SECRSYN) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Canlı Ölü modu	SECRSYN	-1 = Off 1 = Her ikisi ölü 2 = Canlı L, Ölü B 3 = Ölü L, Canlı B 4 = Ölü bara, L herhangi biri 5 = Ölü L, Bara herhangi biri 6 = Biri Canlı, Ölü 7 = Her ikisi de Canlı değil	
Fark gerilimi	SECRSYN	$0.010 \dots 1.000 \times U_n$	0.01
Fark frekansı	SECRSYN	$0.001 \dots 0.100 \times f_n$	0.001
Fark açısı	SECRSYN	$5 \dots 90^\circ$	1
Senkroçek modu	SECRSYN	1 = Off 2 = Senkron 3 = Asenkron	
Kontrol modu	SECRSYN	1 = Sürekli 2 = Komut	
Ölü hat veya bara değeri	SECRSYN	$0.1 \dots 0.8 \times U_n$	0.1
Canlı hat veya bara değeri	SECRSYN	$0.010 \dots 1.000 \times U_n$	0.1
Kapama sinyali	SECRSYN	60...200000 ms	10
Maks enerjilendirme V	SECRSYN	$0.50 \dots 1.15 \times U_n$	0.01
Faz kayması	SECRSYN	$-180 \dots 180^\circ$	1
Maksimum Senkron zamanı	SECRSYN	0...60000	10
Maksimum Senkron zamanı	SECRSYN	100...6000000 ms	10
Enerjilendirme zamanı	SECRSYN	100...60000 ms	10
Kesici kapama zamanı	SECRSYN	40...250 ms	10

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Durum izleme ve denetleme işlevleri

Tablo 96. Kesici durumu izleme (SSCBR)

Karakteristik	Değer
Akım ölçme doğruluğu	$\pm 1.5\%$ veya $\pm 0.002 \times I_n$ ($0.1 \dots 10 \times I_n$ aralığındaki akım değerlerinde) $\pm 5.0\%$ ($10 \dots 40 \times I_n$ aralığındaki akım değerlerinde)
Çalışma zamanı doğruluğu	Ayar değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms
Hareket süresi ölçümü	+10 ms / -0 ms

Tablo 97. Akım devresi denetleme (CCSPVC)

Karakteristik	Değer
Çalışma süresi ¹⁾	<30 ms

1) Sinyal çıkış kontağının gecikmesini içerir

Tablo 98. Akım devresi denetleme (CCSPVC) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
Başlangıç değeri	CCSPVC	$0.05 \dots 0.20 \times I_n$	0.01
Maksimum çalışma akımı	CCSPVC	$1.00 \dots 5.00 \times I_n$	0.01

Tablo 99. Yüksek empedans koruma şeması için Geçerli Transformatör denetleme (HZCCxSPVC)

Karakteristik	Değer
Çalışma doğruluğu	Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz Set değerinin $\pm 1.5\%$ 'u ya da $\pm 0.002 \times I_n$
Sıfırlama süresi	<40 ms
Sıfırlama oranı	Tipik olarak 0.96
Geciktirme süresi	<35 ms
Sabit zaman modunda çalışma zamanı doğruluğu	Set değerinin $\pm 1.0\%$ 'i ya da ± 20 ms

Tablo 100. Yüksek empedans koruma şeması için CT denetleme (HZCxSPVC) ana ayarlar

Parametre	Fonksiyon	Değer (Aralık)	Adım
ayar değeri	HZCASPVC HZCBSPVC HZCCSPVC	$1.0 \dots 100.0\% I_n$	0,1
Alarm gecikme zamanı	HZCASPVC HZCBSPVC HZCCSPVC	100...300000 ms	10
Alarm çıkış modu	HZCASPVC HZCBSPVC HZCCSPVC	1=Mühürlü-değil 3=Kilitlenmiş	

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 101. Sigorta anza denetlemesi (SEQSPVC)

Karakteristik	Değer
Çalışma zamanı ¹⁾	NPS fonksiyonu $U_{A_{nza}} = 1.1 \times \text{ayar değeri } Neg$ <i>Bileşen gerilim Seviyesi</i> $U_{A_{nza}} = 5.0 \times \text{ayar değeri } Neg Bil$ <i>Gerilim Sev</i> <33 ms Üçgen (Δ) fonksiyonu $\Delta U = 1.1 \times \text{set Gerilim değişim oranı}$ $\Delta U = 2.0 \times \text{ayar değeri Gerilim değişim oranı}$ <30 ms <24 ms

1) Sinyal çıkış kontaklarının gecikmesini içerir, $f_n = 50$ Hz, rastgele faz açısı ile uygulanmış anma frekansındaki anza gerilimi, ölçümler 1000 ölçümün istatistiksel dağılımı üzerine temellendirilmiştir.

Tablo 102. Makine ve cihazların aktif çalışma zamanı sayacı (MDSOPT)

Tanım	Değer
Motor çalışma zamanı ölçüm hassasiyeti ¹⁾	$\pm 0.5\%$

1) bağımsız bir röle, zaman senkronizasyonu yapılmamış.

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Ölçüm işlevleri

Tablo 103. Üç faz akım ölçümü (CMMXU)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 0.5\%$ veya $\pm 0.002 \times I_n$ (0.1...4.00 aralığındaki akım değerlerinde $\times I_n$)
Harmonik sönümlemesi	$f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB RMS: Sönümlemesiz

Tablo 104. Bileşen akım ölçümü (CSMSQI)

Karakteristik	Değer
İşletmesel doğruluk	Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 0.5\%$ veya $\pm 0.002 \times I_n$ (0.1...4.00 aralığındaki akım değerlerinde $\times I_n$)
Harmonik sönümlemesi	$f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB

Tablo 105. Artık akım ölçümü (RESCMMXU)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: $f/f_n \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 0.5\%$ veya $\pm 0.002 \times I_n$ 0.1...4.00 aralığındaki akım değerlerinde $\times I_n$)
Harmonik sönümlemesi	$f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB RMS: Sönümlemesiz

Tablo 106. Üç faz akım ölçümü (VMMXU)

Karakteristik	Değer
İşletmesel doğruluk	Ölçülen gerilim frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ 0.01...1.15 aralığındaki gerilim değerlerinde $\times U_n$ $\pm 0.5\%$ veya $\pm 0.002 \times U_n$
Harmonik sönümlemesi	$f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB RMS: Sönümlemesiz

Tablo 107. Artık gerilim ölçümü (RESVMMXU)

Karakteristik	Değer
İşletmesel doğruluk	Ölçülen akımın frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2 \text{ Hz}$ $\pm 0.5\%$ veya $\pm 0.002 \times U_n$
Harmonik sönümlemesi	$f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB RMS: Sönümlemesiz

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 108. Bileşen gerilim ölçümü (VSMSQI)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	Ölçülen gerilim frekansına bağlı olarak: $f_n \pm 2$ Hz 0.01...1.15 aralığındaki gerilim değerlerinde $\times U_n$ $\pm 1.0\%$ veya $\pm 0.002 \times U_n$
Harmonik sönümlemesi	DFT: $f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB

Tablo 109. Üç faz güç ve enerji ölçümü (PEMMXU)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	0.10...1.20 aralığındaki üç faz akım değerlerinde $\times I_n$ 0.50...1.15 aralığındaki üç faz gerilim değerlerinde $\times U_n$ $f = f_n$ frekansında Görünür güç S için $\pm 1.5\%$ Görünür güç P ve aktif enerji için $\pm 1.5\%^{1)}$ Reaktif güç Q ve reaktif enerji için $\pm 1.5\%^{2)}$ ± 0.015 güç faktörü için
Harmonik sönümlemesi	DFT: $f = n \times f_n$, $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ iken DFT: -50 dB

- 1) $|PF| > 0.5$ eşittir $|\cos\phi| > 0.5$
2) $|PF| < 0.86$ eşittir $|\sin\phi| > 0.5$

Tablo 110. Frekans ölçümü (FMMXU)

Karakteristik	Değer
Çalışma hassasiyeti	± 10 mHz (35...75 Hz ölçüm aralığı)

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Diğer işlevler

Tablo 111. Sinyal zamanlayıcı işlev bloğu (PTGAPC)

Karakteristik	Değer
Çalışma zamanı hassasiyeti	Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms

Tablo 112. Zaman gecikme kapalı (8 adet) (TOFPAGC)

Karakteristik	Değer
Çalışma zamanı hassasiyeti	Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms

Tablo 113. Zaman gecikme açık (8 adet) (TOFPAGC)

Karakteristik	Değer
Çalışma zamanı hassasiyeti	Set değerinin $\pm 1.0\%$ ya da ± 20 ms

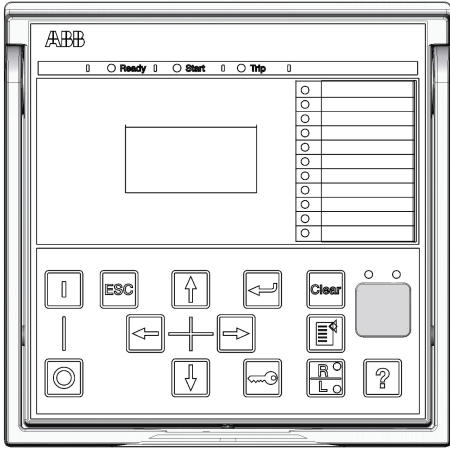
22. Yakın HMI

Röle, küçük ve büyük olmak üzere iki adet ekran opsiyonuna sahiptir. Büyük ekran, tek hat diyagramına ihtiyaç duyulan ve ön panel kullanıcı arayüzünün sıkça kullanıldığı yerler için uygundur. Küçük ekran, uzak kontrol ile kontrol edilen ve ön panel kullanıcı arayüzünün nadiren kullanıldığı yerler için uygundur.

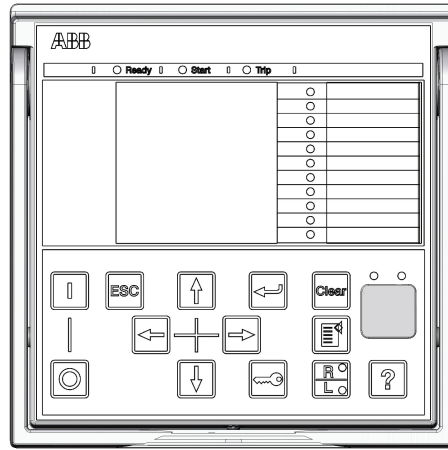
Her iki LCD ekran, menü navigasyonu ve menü görüntüleme fonksiyonlarına imkan veren kullanıcı arayüzü etkileşimine sahiptir. Bununla beraber, büyük ekran, daha az menü kaydırması ve geliştirilmiş bilgi görüntüleme imkanına sahip artırılmış ön panel kullanımı sunar. Bunlara ilave olarak, büyük ekran, kullanıcı tarafından konfigüre edilebilen, ilgili primer ekipmanların pozisyon göstergelerini içeren, tek hat diyagramına (SLD) sahiptir. Seçilen konfigürasyona bağlı olarak, varsayılan tek hat diyagramından bağımsız, röle ilgili ölçüm

değerlerini de gösterir. Tek hat diyagramına (SLD), web tarayıcısı tabanlı kullanıcı arayüzü sayesinde erişilebilmektedir. Varsayılan tek hat diyagramı (SLD), PCM600 yazılımında bulunan Grafik Ekran Düzenleyici kullanılarak, kullanıcı ihtiyaçlarına göre düzenlenebilir. Kullanıcı 10 adede kadar tek hat diyagramı oluşturabilir.

Yakın HMI, röle uzak/yakın çalışmasını kontrol için bir (U/Y) Uzak/Yakın anahtarına sahiptir. Röle yakın modunda ise, röle, sadece lokal ön panel kullanıcı arayüzü ile kontrol edilebilir. Röle uzak modunda ise, uzak noktadan kendisine gelen komutları yürütür. Röle, ikili (binary) girişler vasıtası ile uzak/yakın modunun uzaktan seçilmesini destekler. Bu özellik, örneğin, şaltta bulunan harici bir anahtarın kullanımı ile tüm rölelerin, bakım sırasında lokal modda olduğunun teyidini sağlar ve kesicinin kontrol odası tarafından uzak kontrol ile kontrol edilmemesini garanti eder.



Şekil 24. Küçük ekran



Şekil 25. Büyük ekran

Tablo 114. Küçük ekran

Karakter boyutu ¹⁾	Ekrandaki satırlar	Satır başına karakter sayısı
Küçük, mono-spaced ekran (6x12 pixel)	5	20
Büyük, değişken genişlik (13x14 pixel)	3	8 veya daha fazla

1) Seçilen dile bağlı

Tablo 115. Büyük ekran

Karakter boyutu ¹⁾	Ekrandaki satırlar	Satır başına karakter sayısı
Küçük, mono-spaced (6x12 pixel)	10	20
Büyük, değişken genişlik (13x14 pixel)	7	8 veya daha fazla

1) Seçilen dile bağlı

23. Montaj yöntemleri

Uygun montaj aksesuarları sayesinde, 615 serisi röle için standart röle kasası gömme, yarı-gömme veya duvara monte edilebilir. Gömme ve duvara monteli röle kasaları; uygun özel aksesuarlar kullanılarak 25° eğimli konumda da monte edilebilir.

Ayrıca; röleler herhangi standart 19" enstrüman dolabına, bir veya iki röle için kesilerek hazırlanmış 19" montaj panelleri vasıtasıyla monte edilebilir. Alternatif olarak; röle 19" enstrüman dolabına, 4U kombi şeffaf ekipman karkasları vasıtasıyla monte edilebilir.

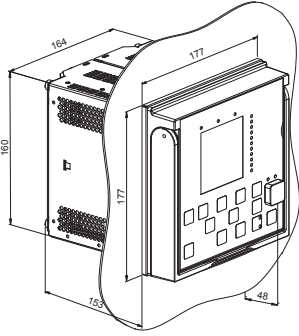
Rutin test amaçları için; röle kasaları, bu kasalar ile yan yana monte edilebilir RTXP 18 tipi test anahtarları ile donatılmış olabilir.

Montaj yöntemleri:

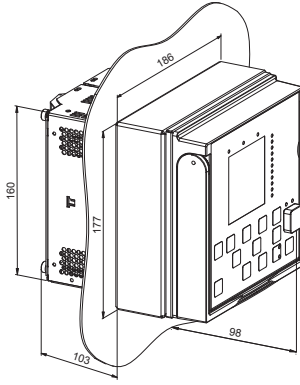
- Gömme monte
- Yarı-gömme monte
- 25° lik bir eğim açılı yarı-gömme monte
- Rafa monte
- Duvara monte
- Bir 19" ekipman karkasına monte
- 19" rafa bir RXT 18 test anahtarı ile monte

Gömme montaj için panel kesimi(ölçüler)i:

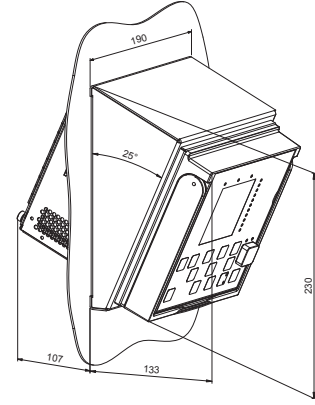
- Yükseklik: 161,5 ± 1 mm
- Genişlik: 165,5 ± 1 mm



Şekil 26. Gömme monte



Şekil 27. Yarı-gömme monte



Şekil 28. Bir 25° eğimle yarı-gömme

24. Röle kasası ve soket ünitesi

Güvenlik nedenleriyle, akım ölçümü yapan röleler için röle kasaları, bir röle ünitesi kasasından çekildiği zaman otomatik olarak çalışarak akım trafosu sekonder devrelerini kısa-devre eden kontaklar ile donatılmıştır. Röle kasası, IED'nin akım ölçüm ünitelerinin röle kasasına bir gerilim ölçüm röle ünitesi için takılmasını ve tersi şekilde yapılmasını önleyen daha öte bir

mekanik kodlama sistemi ile donatılmıştır. Başka bir deyişle, röle kasaları röle fişli ünitesinin belirli bir tipine tahsis edilmiştir.

25. Sipariş konfigürasyonu bilgisi

Seçim ve sipariş bilgilerine erişmek ve sipariş numarasını oluşturmak için [ABB Kütüphanesi](#) ni kullanın.

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

26. Aksesuarlar ve Sipariş bilgisi

Tablo 116. Kablolar4

Madde	Sipariş numarası
Ark koruması için optik sensör kablosu 1.5 m	1MRS120534-1.5
Ark koruması için optik sensör kablosu 3.0 m	1MRS120534-3.0
Ark koruması için optik sensör kablosu 5.0 m	1MRS120534-5.0

Tablo 117. Montaj aksesuarları

Madde	Sipariş numarası
Yarı-gömme montaj kiti	1MRS050696
Duvar montaj kiti	1MRS050697
Eğimli yarı-gömme montaj kiti	1MRS050831
Bir adet röle için kesilmiş 19" raf montaj kiti	1MRS050694
İki adet röle için kesilmiş 19" raf montaj kiti	1MRS050695
4U Kombi esnekteki bir röle için montaj dirseği, RTXP test anahtarı ile (RHGT 19 " varyant C)	2RCA022642P0001
4U Kombi esnekteki bir röle için montaj dirseği (RHGT 19 " varyant C)	2RCA022643P0001
Bir adet röle için 19" raf montaj kiti ve bir adet RTXP18 test anahtarı (test anahtarı teslimata dahil değildir)	2RCA021952A0003
Bir adet röle için 19" raf montaj kiti ve bir adet RTXP24 test anahtarı (test anahtarı teslimata dahil değildir)	2RCA022561A0003
Bir Strömberg SP_J40 serisi röle için yedek kit (montaj levhasının merkezinde kesilip çıkarılmış)	2RCA027871A0001
Bir Strömberg SP_J40 serisi röle için yedek kit (montaj levhasının solunda veya sağında kesilip çıkarılmış)	2RCA027874A0001
İki adet Strömberg SP_J3 serisi röle için yedek kit	2RCA027880A0001
Strömberg SP_J3/J6 serisi röle için 19" raf yedek kiti (bir adet kesilerek biçimlendirilmiş)	2RCA027894A0001
Strömberg SP_J3/J6 serisi röle için 19" raf yedek kiti (iki adet kesilerek biçimlendirilmiş)	2RCA027897A0001
Bir Strömberg SP_J6 serisi röle için yedek kit	2RCA027881A0001
Üç adet BBC S_ serisi röle için yedek kit	2RCA027882A0001
Bir SPA 300 serisi röle için yedek kit	2RCA027885A0001

27. Araçlar

Koruma rölesi önceden yapılandırılmış bir ünite olarak teslim edilir. Varsayılan parametre ayar değerleri, ön panel kullanıcı arayüzünden, Web tarayıcı-tabanlı kullanıcı arayüzünden (Web HMI) veya röle özel bağlantı paketi ile bir arada olan PCM600 aracından değiştirilebilir.

Koruma ve Kontrol IED Yöneticisi PCM600, röle sinyal yapılandırması, uygulama yapılandırması, tek hat şeması yapılandırması da dahil grafik ekran yapılandırması ve yatay GOOSE haberleşmesi dahil olan IEC 61850 haberleşme konfigürasyonu gibi geniş röle yapılandırma işlevlerini sunar.

Web tarayıcısı tabanlı kullanıcı arabirimi kullanıldığında; koruma rölesine bir Web tarayıcısı (Internet Explorer) kullanılarak yerel ya da uzaktan erişilebilir. Güvenlik sebeplerinden ötürü Web

tarayıcısı tabanlı kullanıcı arayüzü varsayılan olarak devre dışı bırakılmıştır ancak ön panel kullanıcı arayüzü aracılığıyla etkinleştirilebilir. Web HMI fonksiyonelliği salt okunur erişim ile sınırlandırılabilir.

Röle bağlantı paketi, sistem ürünleri ve araçlarının koruma rölesi ile bağlantı ve etkileşimine olanak tanıyan bir yazılım ve özel röle bilgi koleksiyonudur. Bağlantı paketleri cihaz konfigürasyonu ve kurulum sürelerini en aza indirerek, sistem entegrasyondaki hata riskleri azaltır. Ayrıca; bu ürün serisine ait röleler için bağlantı paketleri, koruma rölesine ilave bir yerel HMI dili eklemek için esnek bir güncelleme aracı içerir. Güncelleme aracı PCM600 kullanılarak etkinleştirilir ve bu da fazladan HMI dilinin birden fazla güncellenmesini mümkün kılar, böylece gelecekteki olası dil güncellemeleri için esnek imkanlar sunar.

Tablo 118. Araçlar

Konfigürasyon ve ayar araçları	Versiyon
PCM600	2.6 (Rollup 20150626) veya sonrası
Web tarayıcısı-tabanlı kullanıcı arayüzü	IE 8.0, IE 9.0, IE 10.0 veya IE 11.0
REF615 Bağlantı Paketi	5.1 ya da daha sonraki sürümler

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 119. Desteklenen fonksiyonlar

Fonksiyon	Web HMI	PCM600
Röle parametre ayarları	•	•
Röle parametre ayarlarını, rölede kaydetme	•	•
Sinyal izleme	•	•
Parazit kaydedici kontrolü	•	•
Alarm LED görünüşü	•	•
Erişim kontrolü yönetimi	•	•
Röle sinyal konfigürasyonu (Sinyal Matrisi)	-	•
Modbus® haberleşme konfigürasyonu (haberleşme yönetimi)	-	•
DNP3 haberleşme konfigürasyonu (haberleşme yönetimi)	-	•
IEC 60870-5-103 haberleşme konfigürasyonu (haberleşme yönetimi)	-	•
Röle parametre ayarlarını, cihazda kaydetme	-	•
Parazit kayıt analizi	-	•
XRIO parametrelerini verme/alma	-	•
Grafik ekran konfigürasyonu	-	•
Uygulama konfigürasyonu	-	•
IEC 61850 haberleşme konfigürasyonu, GOOSE (haberleşme konfigürasyonu)	-	•
Fazör diyagram görünümü	•	-
Olay görünümü	•	•
Kullanıcı bilgisayarın olay kaydını kaydetme	•	•
Canlı izleme	-	•

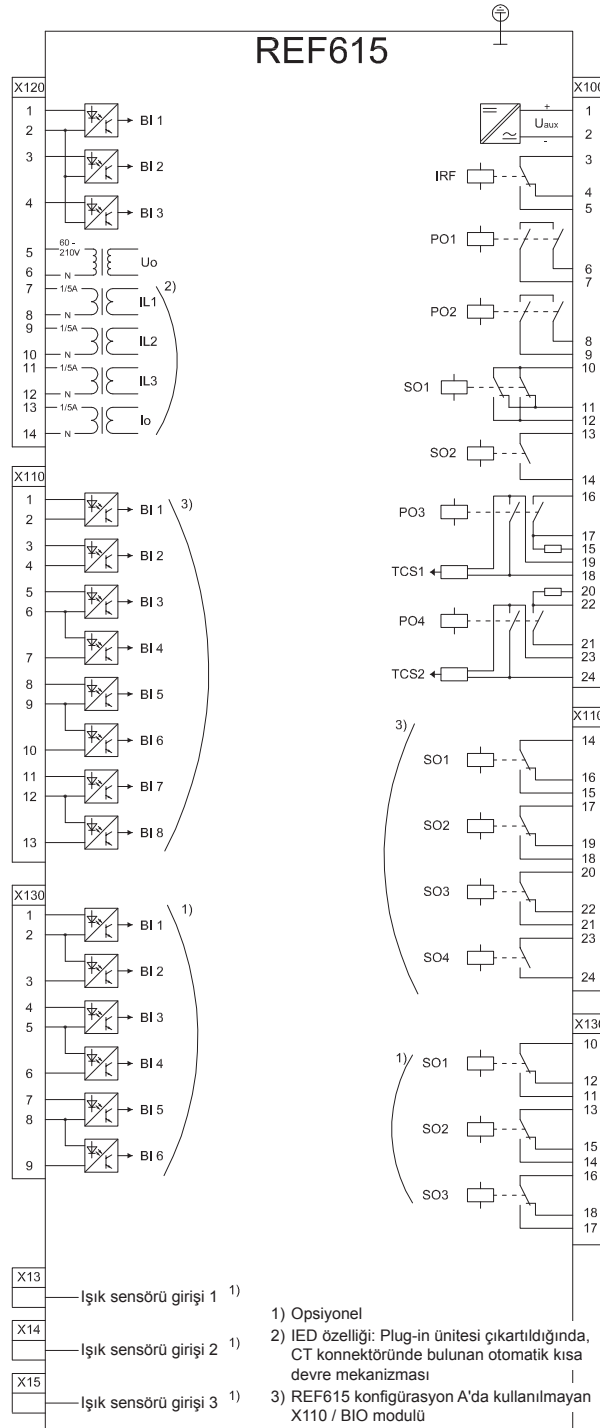
• = Desteklenen

28. Siber güvenlik

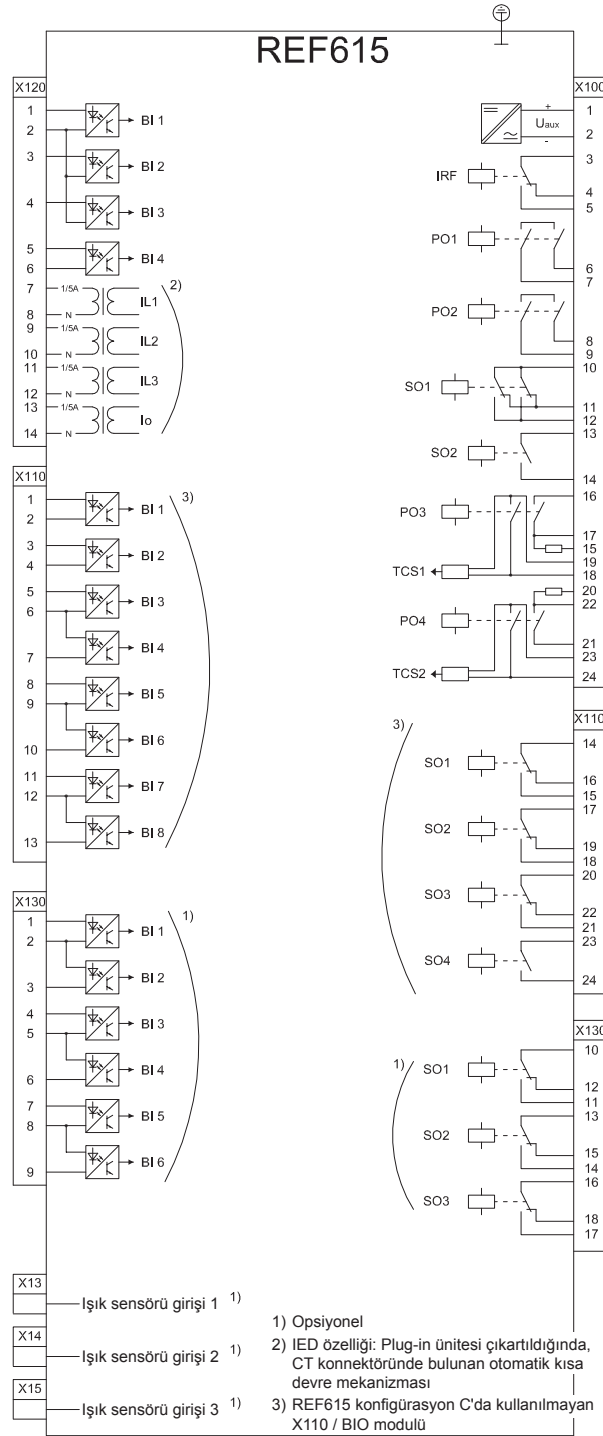
Röle, kullanıcı yetkilendirmesini ve doğrulama erişimi rollerini destekler. 2048 adet denetleme tarihçesi olayı saklayabilir. Uçucu olmayan bellek depolama alanını sağlamak için pil yedeğine veya düzenli bileşen değişimine ihtiyaç duymayan tipte bir belleğe dayanmaktadır. FTP ve Web HMI aktarılan veriyi

korumak için minimum 128 bit anahtar uzunluğunda TLS şifreleme kullanır. Bu durumda kullanılan haberleşme protokolleri FTPS ve HTTPS'dir. Tüm arka haberleşme portları ve opsiyonel protokol servisleri istenen sistem kurulumuna göre devre dışı bırakılabilir.

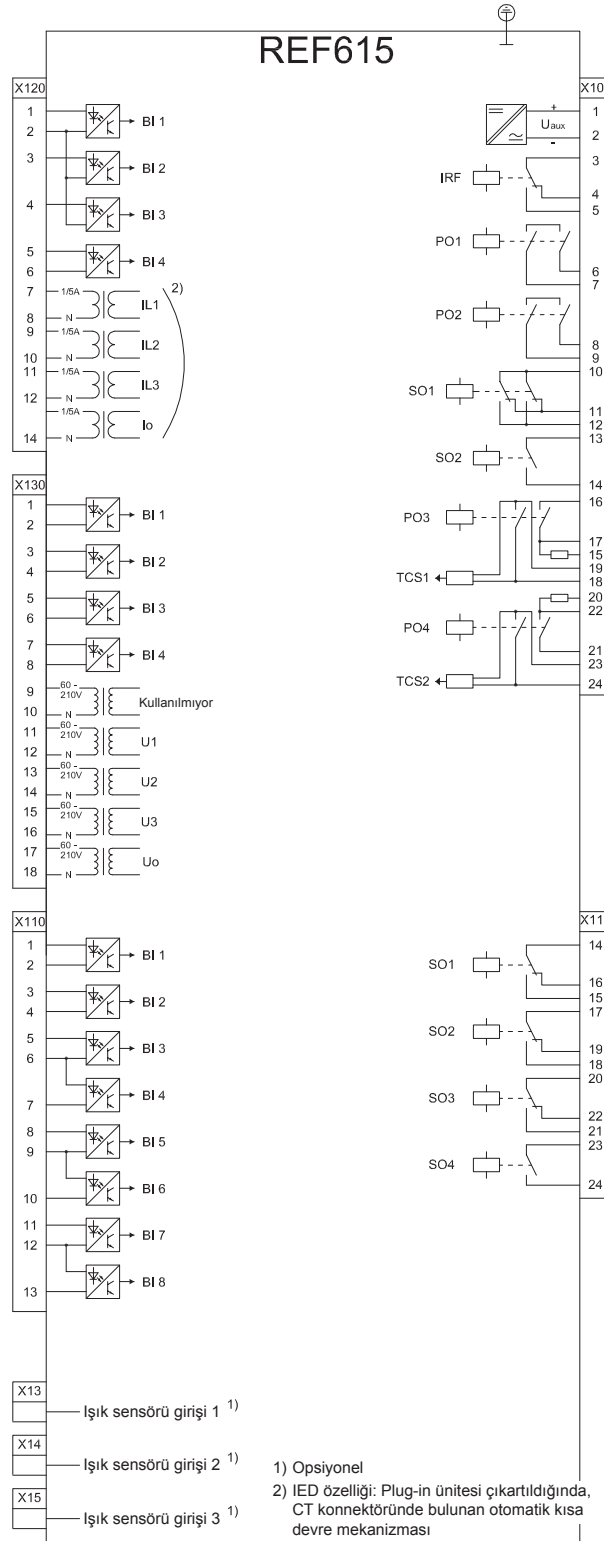
29. Terminal Diyagramları



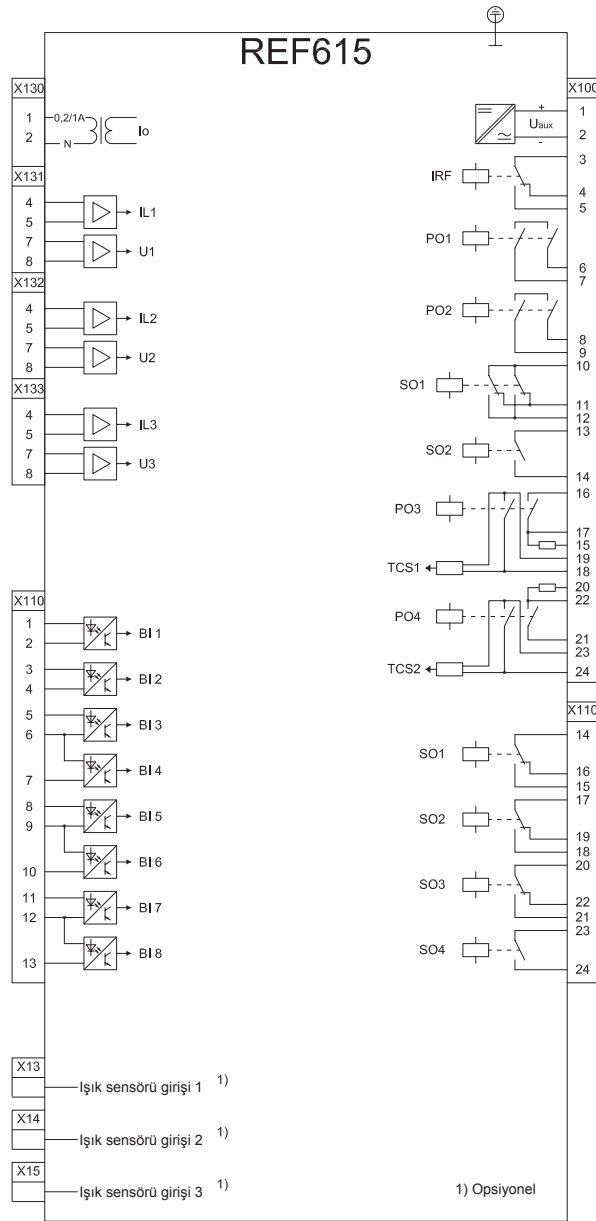
Şekil 29. A ve B standart konfigürasyonlarının terminal diyagramları



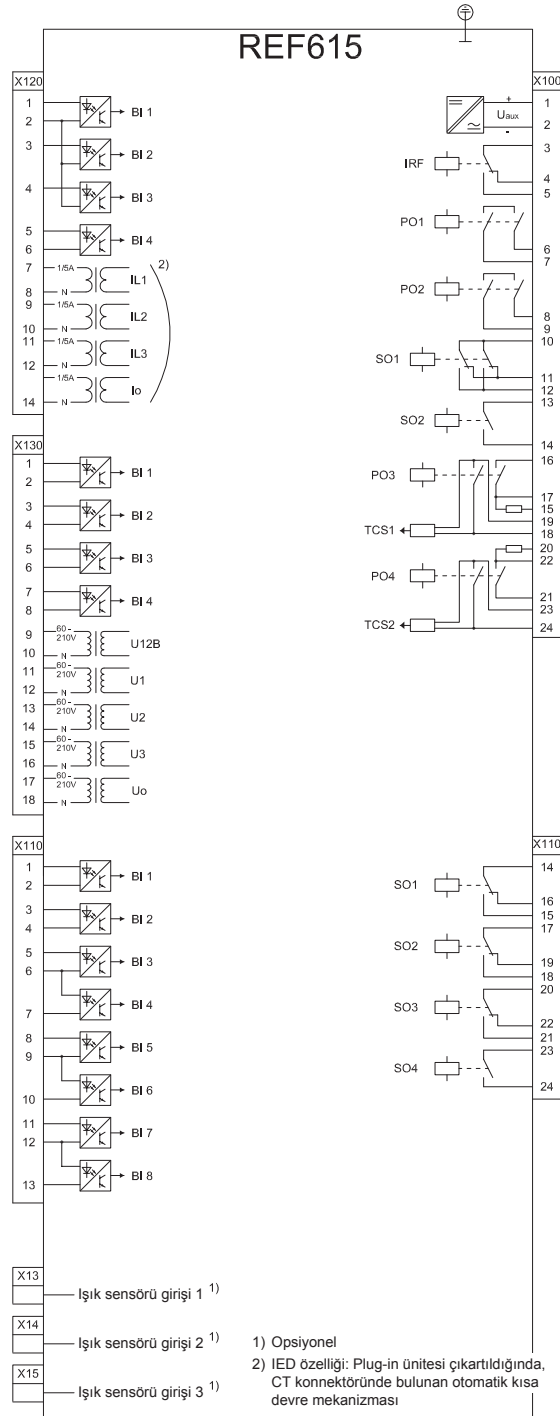
Şekil 30. C ve D standart konfigürasyonlarının terminal diyagramları



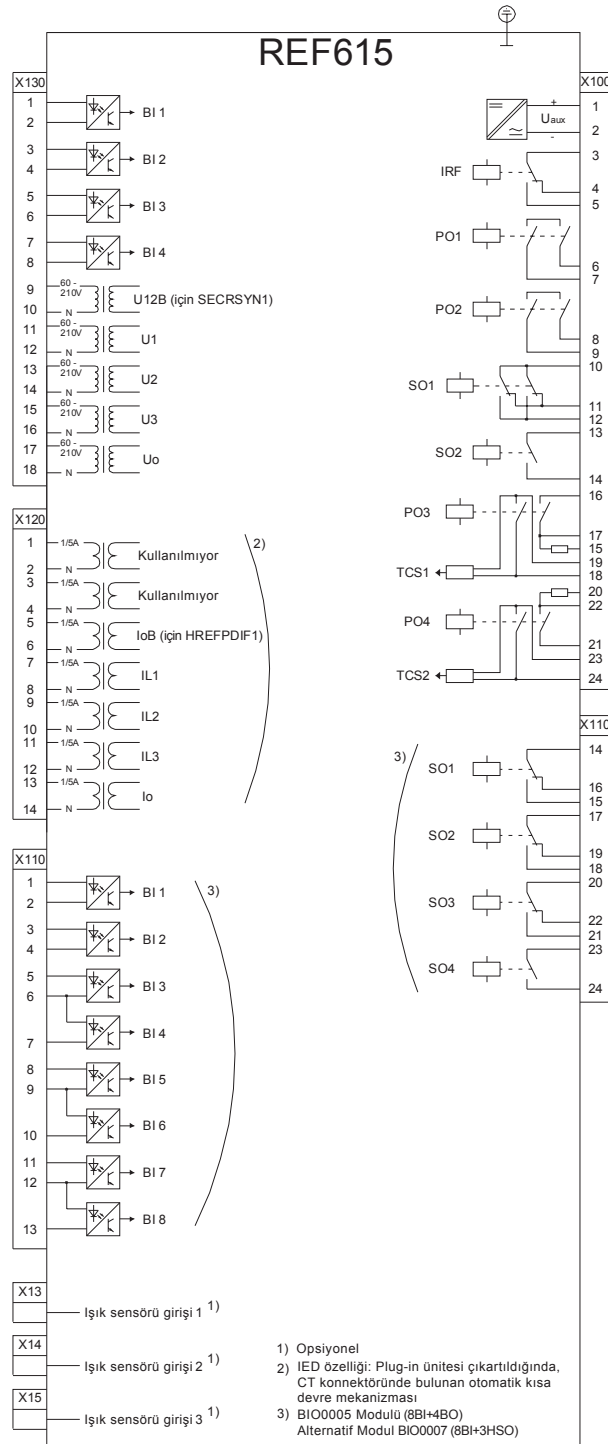
Şekil 31. E ve F standart konfigürasyonlarının terminal diyagramları



Şekil 32. G ve L standart konfigürasyonlarının terminal diyagramları



Şekil 33. H, J ve N standart konfigürasyonlarının terminal diyagramları



Şekil 34. K standart konfigürasyonunun terminal diyagramları

30. Sertifikalar

DNV GL, Relion® 615 için A1 seviyesi IEC 61850 Sürüm 2 sertifikası düzenlemiştir. Sertifika no: 7410570I-OPE/INC 15-1136.

DNV GL, Relion® 615 için A1 seviyesi IEC 61850 Sürüm 1 sertifikası düzenlemiştir. Sertifika no: 7410570I-OPE/INC 15-1145.

İlave sertifikalar [ürün sayfası](#)nda bulunabilir.

31. Muayene raporları

KEMA, REF615 için "IEC 62271-3 standardı temelinde üzerinde REF615 ve REF630 Fider Koruma Röleleri ve Kontrol IED'leri bulunan Unigear şalt panolarında kablo ve GOOSE haberleşmesi kıyaslaması" adı altında bir Muayene Raporu düzenlemiştir Rapor No: 70972064-TDT 09-1398.

Muayene raporu özetindeki sonuçta, performans kıyaslamaları dışında, REF 630 ve REF615 koruma röleleri, IEC 61850-5 standardında dağıtım fiderleri (transfer zamanı < 10 ms) için tanımlanan performans sınıfı P1 mesaj tip 1A "Trip" ile uyumludur.

32. Referanslar

www.abb.com/substationautomation web sayfası, tüm dağıtım otomasyonu ürün ve servisleri hakkında çok geniş bir portföy sunar.

[ürün sayfası](#)'nda REF615 koruma ve kontrol rölesi ile ilgili en güncel bilgileri bulabilirsiniz. İlgili belgeleri bulup indirmek için sayfayı aşağı doğru kaydırın.

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

33. Fonksiyonlar, kodlar ve semboller

Tablo 120. Rôle içindeki işlevler

Fonksiyon	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Koruma			
3 faz yönsüz aşırı akım koruma, düşük ayar kademe	PHLPTOC1	3I> (1)	51P-1 (1)
	PHLPTOC2	3I> (2)	51P-1 (2)
3 faz yönsüz aşırı akım koruma, yüksek ayar kademe	PHHPTOC1	3I>> (1)	51P-2 (1)
	PHHPTOC2	3I>> (2)	51P-2 (2)
3 faz yönsüz aşırı akım koruma, ani kademe	PHIPTOC1	3I>>> (1)	50P/51P (1)
3 faz yönlü aşırı akım koruma, düşük kademe	DPHLPDOC1	3I>> (1)	67-1 (1)
	DPHLPDOC2	3I> -> (2)	67-1 (2)
3 faz yönlü aşırı akım koruma, yüksek kademe	DPHHPDOC1	3I>>> (1)	67-2 (1)
Yönsüz toprak arıza koruması, düşük kademe	EFLPTOC1	Io>> (1)	51N-1 (1)
	EFLPTOC2	Io>> (2)	51N-1 (2)
Yönsüz toprak arıza koruması, yüksek kademe	EFHPTOC1	Io>>> (1)	51N-2 (1)
Yönsüz toprak arıza koruması, ani kademe	EFIPTOC1	Io>>> (1)	50N/51N (1)
Yönlü toprak arıza koruması, düşük kademe	DEFLPDEF1	Io> -> (1)	67N-1 (1)
	DEFLPDEF2	Io> -> (2)	67N-1 (2)
Yönlü toprak arıza koruması, yüksek ayar kademe	DEFHPDEF1	Io>>> (1)	67N-2 (1)
Admitans-tabanlı toprak arıza koruması	EFPADM1	Yo> -> (1)	21YN (1)
	EFPADM2	Yo> -> (2)	21YN (2)
	EFPADM3	Yo> -> (3)	21YN (3)
Wattmetrik tabanlı toprak arıza koruması	WPWDE1	Po> -> (1)	32N (1)
	WPWDE2	Po> -> (2)	32N (2)
	WPWDE3	Po> -> (3)	32N (3)
Geçiş / kesikli toprak arıza koruması	INTRPTEF1	Io> -> (1)	67NIEF (1)
Harmonik temelli toprak-arızası koruması	HAEFPTOC1	Io>HA (1)	51NHA (1)
Yönsüz toprak arıza koruması (cross country), hesaplanan Io akım değeri kullanılarak.	EFHPTOC1	Io>> (1)	51N-2 (1)
Negatif bileşen aşırı akım koruması	NSPTOC1	I2> (1)	46 (1)
	NSPTOC2	I2> (2)	46 (2)
Faz kesiklilik koruması	PDNSPTOC1	I2/I1> (1)	46PD (1)
Artık aşırı gerilim koruması	ROVPTOV1	Uo> (1)	59G (1)
	ROVPTOV2	Uo> (2)	59G (2)
	ROVPTOV3	Uo> (3)	59G (3)
3 faz düşük gerilim koruması	PHPTUV1	3U< (1)	27 (1)
	PHPTUV2	3U< (2)	27 (2)
	PHPTUV3	3U< (3)	27 (3)

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 120. Röle içindeki işlevler, devamı

Fonksiyon	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
3 faz aşırı gerilim koruması	PHPTOV1	3U> (1)	59 (1)
	PHPTOV2	3U> (2)	59 (2)
	PHPTOV3	3U> (3)	59 (3)
Pozitif bileşen düşük gerilim koruması	PSPTUV1	U1< (1)	47U+ (1)
	PSPTUV2	U1< (2)	47U+ (2)
Negatif bileşen aşırı gerilim koruması	NSPTOV1	U2> (1)	47O- (1)
	NSPTOV2	U2> (2)	47O- (2)
Frekans koruması	FRPFRQ1	$f>/f<,df/dt$ (1)	81 (1)
	FRPFRQ2	$f>/f<,df/dt$ (2)	81 (2)
	FRPFRQ3	$f>/f<,df/dt$ (3)	81 (3)
	FRPFRQ4	$f>/f<,df/dt$ (4)	81 (4)
	FRPFRQ5	$f>/f<,df/dt$ (5)	81 (5)
	FRPFRQ6	$f>/f<,df/dt$ (6)	81 (6)
Fiderler, kablolar ve dağıtım trafoları için 3 faz termal koruma	T1PTTR1	3Ith>F (1)	49F (1)
Yüksek-empedans tabanlı sınırlandırılmış toprak arıza koruma	HREFPDIF1	dIoHi> (1)	87NH (1)
Faz A için yüksek-empedans diferansiyel koruması	HIAPDIF1	dHi_A>(1)	87A(1)
Faz B için yüksek-empedans diferansiyel koruması	HIBPDIF1	dHi_B>(1)	87B(1)
Faz C için yüksek-empedans diferansiyel koruması	HICPDIF1	dHi_C>(1)	87C(1)
Kesici arıza koruması	CCBRBRF1	3I>/Io>BF (1)	51BF/51NBF (1)
3 faz demeraj algılayıcısı	INRPBAR1	3I2f> (1)	68 (1)
Arıza üzerine kapatma	CBPSOF1	SOTF (1)	SOTF (1)
Master trip	TRPPTRC1	Master Trip (1)	94/86 (1)
	TRPPTRC2	Master Trip (2)	94/86 (1)
	TRPPTRC3	Master Trip (3)	94/86 (3)
	TRPPTRC4	Master Trip (4)	94/86 (3)
	TRPPTRC5	Master Trip (5)	94/86 (5)
Ark koruması	ARCSARC1	ARC (1)	50L/50NL (1)
	ARCSARC2	ARC (2)	50L/50NL (2)
	ARCSARC3	ARC (3)	50L/50NL (3)

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 120. Rôle içindeki işlevler, devamı

Fonksiyon	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Çok amaçlı koruma	MAPGAPC1	MAP (1)	MAP (1)
	MAPGAPC2	MAP (2)	MAP (2)
	MAPGAPC3	MAP (3)	MAP (3)
	MAPGAPC4	MAP (4)	MAP (4)
	MAPGAPC5	MAP (5)	MAP (5)
	MAPGAPC6	MAP (6)	MAP (6)
	MAPGAPC7	MAP (7)	MAP (7)
	MAPGAPC8	MAP (8)	MAP (8)
	MAPGAPC9	MAP (9)	MAP (9)
	MAPGAPC10	MAP (10)	MAP (10)
	MAPGAPC11	MAP (11)	MAP (11)
	MAPGAPC12	MAP (12)	MAP (12)
	MAPGAPC13	MAP (13)	MAP (13)
	MAPGAPC14	MAP (14)	MAP (14)
	MAPGAPC15	MAP (15)	MAP (15)
	MAPGAPC16	MAP (16)	MAP (16)
	MAPGAPC17	MAP (17)	MAP (17)
	MAPGAPC18	MAP (18)	MAP (18)
Arıza konumlandırıcı	SCEFRFLO1	FLOC (1)	21FL (1)
Yüksek empedans arıza tespiti	PHIZ1	HIF (1)	HIZ (1)
Ters güç/yönlü aşırı güç koruması	DOPPDPR1	P>/Q> (1)	32R/32O (1)
	DOPPDPR2	P>/Q> (2)	32R/32O (2)
Çok frekanslı nötr admitans tabanlı toprak arıza koruması	MFADPSDE1	Io> ->Y (1)	67YN (1)
Ara bağlantı işlevleri			
Yönlü reaktif güç düşük gerilim koruması	DQPTUV1	Q> ->,3U< (1)	32Q,27 (1)
Düşük gerilim şebekede kalma koruması	LVRTPTUV1	U<RT (1)	27RT (1)
	LVRTPTUV2	U<RT (2)	27RT (2)
	LVRTPTUV3	U<RT (3)	27RT (3)
Gerilim vektör kayma koruması	VVSPAM1	VS (1)	78V (1)
Güç Kalitesi			
Akımdaki toplam talep bozulması	CMHAI1	PQM3I (1)	PQM3I (1)
Gerilim toplam harmonik bozulması	VMHAI1	PQM3U (1)	PQM3V (1)
Gerilim varyasyonu	PHQVVR1	PQMU (1)	PQMV (1)
Gerilim dengesizliği	VSQVUB1	PQUUB (1)	PQVUB (1)
Kontrol			
Kecisi kontrol	CBXCBR1	I <-> O CB (1)	I <-> O CB (1)

Tablo 120. Röle içindeki işlevler, devamı

Fonksiyon	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Ayırıcı kontrol	DCXSWI1	I <-> O DCC (1)	I <-> O DCC (1)
	DCXSWI2	I <-> O DCC (2)	I <-> O DCC (2)
Toprak bıçağı kontrol	ESXSWI1	I <-> O ESC (1)	I <-> O ESC (1)
Ayırıcı pozisyon göstergesi	DCSXSXI1	I <-> O DC (1)	I <-> O DC (1)
	DCSXSXI2	I <-> O DC (2)	I <-> O DC (2)
	DCSXSXI3	I <-> O DC (3)	I <-> O DC (3)
Toprak bıçağı göstergesi	ESSXSXI1	I <-> O ES (1)	I <-> O ES (1)
	ESSXSXI2	I <-> O ES (2)	I <-> O ES (2)
Otomatik tekrar kapama	DARREC1	O -> I (1)	79 (1)
Senkron ve enerjileme kontrolü	SECRSYN1	SYNC (1)	25 (1)
Durum izleme ve denetleme			
Kesici durumu izleme	SSCBR1	CBCM (1)	CBCM (1)
Trip devresi denetleme	TCSSCBR1	TCS (1)	TCM (1)
	TCSSCBR2	TCS (2)	TCM (2)
Akım devresi denetlemesi	CCSPVC1	MCS 3I (1)	MCS 3I (1)
Faz A'ya yönelik yüksek empedans koruma şeması için akım transformatörü denetimi	HZCCASPVC1	MCS I_A(1)	MCS I_A(1)
Faz B'ye yönelik yüksek empedans koruma şeması için akım transformatörü denetimi	HZCCBSPVC1	MCS I_B(1)	MCS I_B(1)
Faz C'ye yönelik yüksek empedans koruma şeması için akım transformatörü denetimi	HZCCCSPVC1	MCS I_C(1)	MCS I_C(1)
Sigorta arıza denetleme	SEQSPVC1	FUSEF (1)	60 (1)
Makina ve cihazların çalışma zamanı sayacı	MDSOPT1	OPTS (1)	OPTM (1)
Ölçüm			
Bozukluk Kaydedici	RDRE1	DR (1)	DFR (1)
Yük profil kaydı	LDPRRLRC1	LOADPROF (1)	LOADPROF (1)
Arıza kaydı	FLTRFRC1	FAULTREC (1)	FAULTREC (1)
3 faz akım ölçümü	CMMXU1	3I (1)	3I (1)
Bileşen akım ölçümü	CSMSQI1	I1, I2, I0 (1)	I1, I2, I0 (1)
Artık akım ölçümü	RESCMMXU1	Io (1)	In (1)
	RESCMMXU2	Io (2)	In (2)
3 faz gerilim ölçümü	VMMXU1	3U (1)	3V (1)
	VMMXU2	3U (2)	3V (2)
Artık gerilim ölçümü	RESVMMXU1	Uo (1)	Vn (1)
Bileşen gerilim ölçümü	VSMSQI1	U1, U2, U0 (1)	V1, V2, V0 (1)
3 faz güç ve enerji ölçümü	PEMMXU1	P, E (1)	P, E (1)
RTD/ma ölçümü	XRGGIO130	X130 (RTD) (1)	X130 (RTD) (1)
Frekans ölçümü	FMMXU1	f (1)	f (1)

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

Tablo 120. Röle içindeki işlevler, devamı

Fonksiyon	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
IEC 61850-9-2 LE örneklenmiş değer gönderme	SMVSENDER	SMVSENDER	SMVSENDER
IEC 61850-9-2 LE örneklenmiş değer alma (gerilim paylaşma)	SMVRCV	SMVRCV	SMVRCV
Diğer			
Minimum darbe sayacı(2 adet)	TPGAPC1	TP (1)	TP (1)
	TPGAPC2	TP (2)	TP (2)
	TPGAPC3	TP (3)	TP (3)
	TPGAPC4	TP (4)	TP (4)
Minimum darbe zamanlayıcısı (2 adet, saniye çözünürlüklü)	TPSGAPC1	TPS (1)	TPS (1)
Minimum darbe zamanlayıcısı (2 adet, dakika çözünürlüklü)	TPMGAPC1	TPM (1)	TPM (1)
Darbe zamanlayıcı (8 adet)	PTGAPC1	PT (1)	PT (1)
	PTGAPC2	PT (2)	PT (2)
Zaman gecikme off (8 adet)	TOFGAPC1	TOF (1)	TOF (1)
	TOFGAPC2	TOF (2)	TOF (2)
	TOFGAPC3	TOF (3)	TOF (3)
	TOFGAPC4	TOF (4)	TOF (4)
Zaman gecikme on (8 adet)	TONGAPC1	TON (1)	TON (1)
	TONGAPC2	TON (2)	TON (2)
	TONGAPC3	TON (3)	TON (3)
	TONGAPC4	TON (4)	TON (4)
Ayar-sıfırla (8 adet)	SRGAPC1	SR (1)	SR (1)
	SRGAPC2	SR (2)	SR (2)
	SRGAPC3	SR (3)	SR (3)
	SRGAPC4	SR (4)	SR (4)
Hareket (8 adet)	MVGAPC1	MV (1)	MV (1)
	MVGAPC2	MV (2)	MV (2)
Genel kontrol noktası (16 adet)	SPCGAPC1	SPC (1)	SPC (1)
	SPCGAPC2	SPC (2)	SPC (2)
Analog değer ölçekleme	SCA4GAPC1	SCA4 (1)	SCA4 (1)
	SCA4GAPC2	SCA4 (2)	SCA4 (2)
	SCA4GAPC3	SCA4 (3)	SCA4 (3)
	SCA4GAPC4	SCA4 (4)	SCA4 (4)
Tam sayı değer hareketi	MVI4GAPC1	MVI4 (1)	MVI4 (1)

Fider Koruma ve Kontrol	1MRS758211 B
REF615	
Ürün sürümü: 5.0 FP1	

34. Dokümanın revizyon geçmişi

Döküman revizyonu/tarih	Ürün ürümü	Geçmiş
A/2015-03-27	5.0	Bu döküman 24.01.2014 tarihinde yayınlanan 1MRS756379 versiyon N' in çevirisidir.
B/2016-01-22	5.0 FP1	Bu döküman 30.10.2015 tarihinde yayınlanan 1MRS756379 versiyon R' in çevirisidir.

Bize ulaşın

ABB Oy

**Orta Gerilim Ürünleri,
Dağıtım Otomasyonu**

P.O. Box 699

FI-65101 VAASA, Finlandiya

Telefon +358 10 22 11

Faks +358 10 22 41094

www.abb.com/mediumvoltage

www.abb.com/substationautomation

ABB India Limited,

Dağıtım Otomasyonu

Maneja Works

Vadodara-390013, Hindistan

Telefon +91 265 6724402

Faks +91 265 6724423

www.abb.com/mediumvoltage

www.abb.com/substationautomation

1MRS758211 B © Copyright 2016 ABB. Tüm hakları saklıdır.