



TS EN ISO 9001
Kalite Yönetim Sistemi Belgesi

KY-49-1121-0
KY-94-1121-0

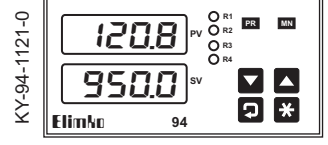
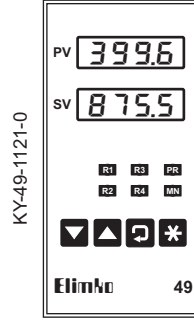
Elimko

Elimko Elektronik İmalat ve Kontrol Ltd. Şti.
8. Cadde 21. Sokak No:16
Emek - ANKARA /TÜRKİYE
Tel:+ 90 312 212 64 50 Faks:+ 90 312 212 41 43
www.elimko.com.tr
e-posta:elimko@elimko.com.tr

Elimko



E-49/94 Serisi Sayısal
Kontrol Cihazları
Kullanım Kılavuzu



Üretici Firma / Yetkili Servis: Elimko Elektronik İmalat ve Kontrol Ltd. Şti.
8. Cadde 21. Sokak No:16 Emek / ANKARA / TÜRKİYE
Tel:+ 90 312 212 64 50 Faks:+ 90 312 212 41 43
www.elimko.com.tr e-posta:elimko@elimko.com.tr

Elimko E-49-94

E-49 / E-94 cihazları endüstriyel ortamda panoya takılarak kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

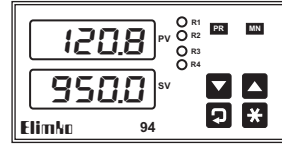
- E-49 / E-94 cihazlarının paketinde; cihaz, iki adet kelepçe, kullanım kılavuzu ve garanti belgesi bulunmaktadır.
- Paketi açtığınızda cihazın tipinin siparişe uygunluğunu, yukarıda sayılan parçaların eksik olup olmadığını ve sevkiyat sırasında cihazın hasar görüp görmediğini gözle kontrol edin.
- Cihazın kurulumunu yapmadan önce kullanım kılavuzunu dikkatlice okuyun.
- Cihazın pano montajı, elektriksel bağlantıları ve parametre ayarları vasıfı teknisyenler tarafından yapılmalıdır.
- Cihazı kolay tutuşan ve patlayıcı gazların olduğu ortamlarda kullanmayın. Bu şekilde kullanım patlamalara sebebiyet verebilir.
- Cihazın temizlenmesinde alkol, tiner vb. içeren temizleyiciler kullanmayın. Cihazı nemli bir bezle silerek temizleyin.
- Medikal uygulamalarda kullanılmaz.



- 2006/95/EC Alçak Gerilim Direktifinin şartları, TS EN 61010-1 standardına uygunluk ile sağlanmıştır. (Kirlenme derecesi 2)
- 2004/108/EC Elektromanyetik Uyumluluk Direktifinin şartları, TS EN 61326 standardına uygunluk ile sağlanmıştır.

E-49-94 **Elimko**

1.TANIM



E-49 / E-94 Serisi universal proses kontrol cihazları; açık/kapalı ve PID kontrol yapmak üzere, gelişmiş yeni nesil mikro denetleyici kullanılarak tasarlanmıştır. E-49; 48x96 mm, E-94; 96x48 mm ebatlarında, IEC / TR 60668 standardına uygun, universal giriş ve çıkışların kullanıcı tarafından kolaylıkla programlanabildiği endüstriyel cihazlardır. Yüksek okuma hassasiyeti ve kolaylığına sahip, oynar mekanik parçası bulunmayan, sonsuz ömürlü, zaman ve dış etkenlerle bozulmayan kalibrasyonlu, yüksek giriş empedanslı, ölçü eleman ve kablolarının kopmalarına karşı sistemi koruyan ve ikaz eden, set edilen değerin ve ölçülen değerin -1999'dan 9999'a kadar 4'er dijittik ayrı iki göstergede izlenebildiği elektronik cihazlardır.

Endüstrinin her alanında; sıcaklık, basınç, seviye, hız, akım gerilim, direnç ve diğer fiziksel birimlerin ölçüm ve kontrolünde; Demir-Çelik, Çimento, Kimya, Gıda, Plastik, Petrokimya, Rafineriler, Seramik, Cam ve diğer sanayi dallarında kullanılmaktadır.

1

Elimko E-49-94

2. TEKNİK ÖZELLİKLER

Giriş Tipleri	Termokupl (TC) : B, E, J, K, L, N, R, S, T, U Rezistans Termometre (RT) : Pt-100 Akım : 0-20 mA, 4-20 mA (Lineer) Gerilim : 0-50 mV, 0-1 V, 0.2-1 V (Lineer)
Kontrol Çıkışı	Röle : SPST-NO 250 V AC, 5A Akım : 0-20 mA, 4-20 mA (İzoleli) Pulse : 24V DC (SSR için) (RL1 uçlarından)
Alarm Çıkışları	Röle : SPST-NO 250V AC, 5A
Gösterge Tipi	E-49 - 2 x 4 dijitt 7 mm 7 parçalı led gösterge E-94 - 2 x 4 dijitt 14 mm 7 parçalı led gösterge
Doğruluk Sınıfı	Termokupl : (Okunan değerin ±%0.5'i ya da ±1 °C) ±1 dijitt maks. Pt-100 : (Okunan değerin ±%0.5'i ya da ±1 °C) ±1 dijitt maks. Gerilim/Akım : ±%0.5 FS ±1 dijitt maks.
Analog Sayısal Çevirici	16 bit
Sayısal Analog Çevirici	12 bit
Kontrol Tipi	Açık/Kapalı, PID

2

E-49-94 **Elimko**

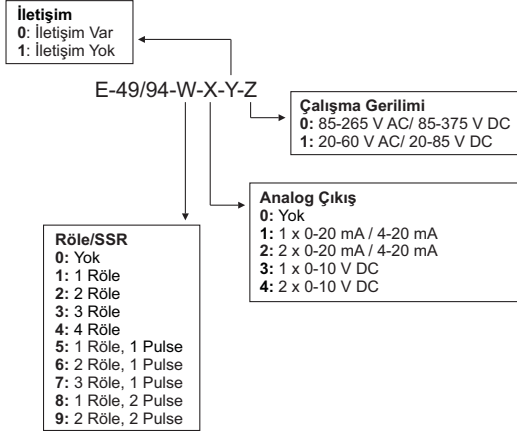
2. TEKNİK ÖZELLİKLER

Çalışma Gerilimi	85-265 V AC / 85-375 V DC 20-60 V AC / 20-85 V DC
Güç Tüketimi	10 VA
Koruma Sınıfı	IP 66 Ön Panel (NEMA 4X) IP 20 Arka Panel
Çalışma Ortamı Sıcaklığı	-10 °C, +55 °C (+14 °F, +131 °F) (Yoğunlaşma ve Buzlanma olmadan)
Depolama Sıcaklığı	-25 °C, +65 °C (-13 °F, +149 °F) (Yoğunlaşma ve Buzlanma olmadan)
Rölelerin Mekanik Ömrü	10.000.000 açma-kapama ⁽¹⁾
Rölelerin Elektrik Ömrü	>1.000.000 açma-kapama (1/10 yükte)
Kalıcı Hafıza	EEPROM (Maks.yazma silme : 100.000 kere)
Ağırlık	220 gr

⁽¹⁾ Rölelerin çalışma ömrü kullanım konfigürasyonuna göre değişir. Ömrünü tamamlamış rölelerin kontakları eriyebilir veya yanabilir.

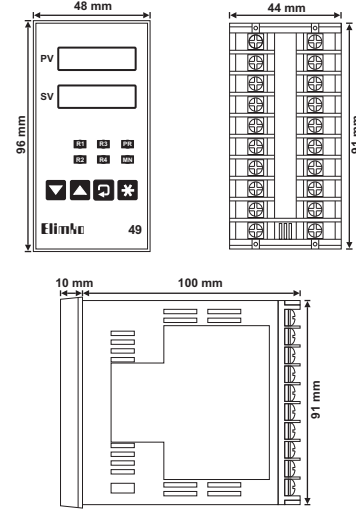
3

3. KODLAMA



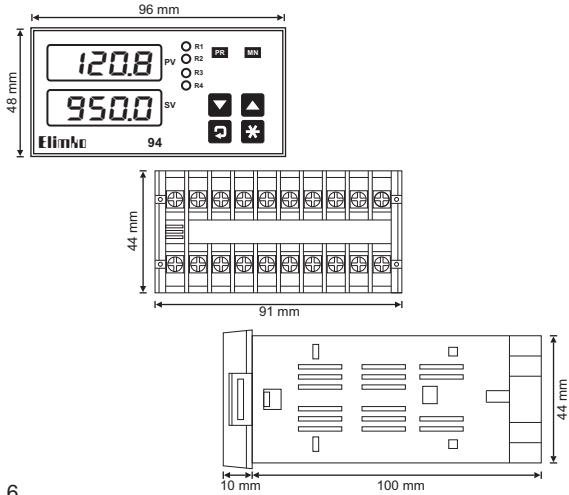
4

4. DIŞ BOYUTLAR (E-49)



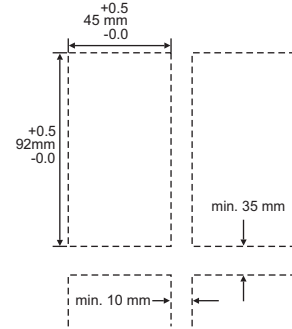
5

4. DIŞ BOYUTLAR (E-94)



6

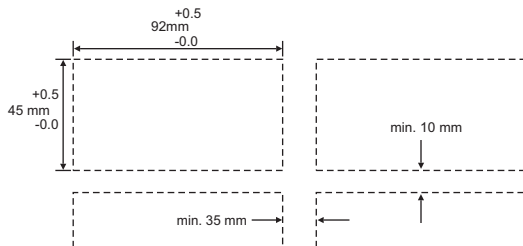
5. PANO MONTAJI (E-49)



- ☐ Pano üzerinde, yandaki şekilde ölçüleri verilen yuvayı açınız.
- ☐ Cihazı panonun önünden yuvaya yerleştiriniz.
- ☐ Cihazın üst ve alt yüzeylerinde bulunan kelepçe yuvalarına kelepçeleri takınız.
- ☐ Kelepçeler pano yüzeyine sabitlenene kadar vidaları sıkınız.

7

5. PANO MONTAJI (E-94)



- ☐ Pano üzerinde, üstteki şekilde ölçüleri verilen yuvayı açınız.
- ☐ Cihazı panonun önünden yuvaya yerleştiriniz.
- ☐ Cihazın yan yüzeylerinde bulunan kelepçe yuvalarına kelepçeleri takınız.
- ☐ Kelepçeler pano yüzeyine sabitlenene kadar vidaları sıkınız.

8

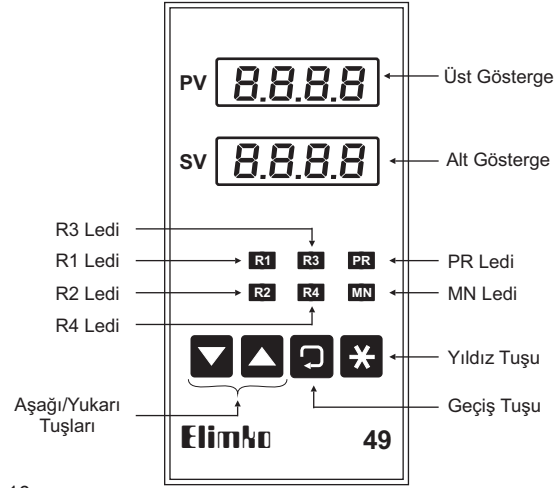
5. PANO MONTAJI

- ☐ E-49 / E-94 cihazı topraklanmış metal bir panele monte edilerek kullanılmalıdır. Bu kullanım cihazın terminallerindeki yüksek gerilime insan elinin ve metal aletlerin ulaşmasını önleyecektir.
- ☐ Cihazın besleme hattı ve güç çıkışlarında uygun sigorta veya anahtar kullanılmalıdır.
- ☐ Elektriksel gürültünün etkilerini azaltmak için düşük gerilimli hatları (özellikle sensör giriş kablolarını) yüksek akımlı ve gerilimli hatlardan ayrı kablolamaya dikkat edin. Bu mümkün değilse ekranlı kablo kullanın ve ekranlı kabloyu topraklayın.
- ☐ Cihazın beslemesi için kullanılacak kablolar IEC 60245 veya IEC 60227 standartlarının koşullarını sağlamalıdır.



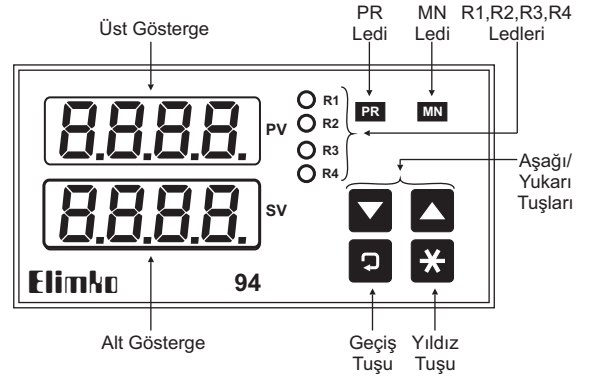
9

6. ÖN PANEL (E-49)



10

6. ÖN PANEL (E-94)



11

6. ÖN PANEL

- R1 Ledi** 1. Röle enerjili iken yanar.
R2 Ledi 2. Röle enerjili iken yanar.
R3 Ledi 3. Röle enerjili iken yanar.
R4 Ledi 4. Röle enerjili iken yanar.
PR Ledi PR ledi yanıyorsa cihaz konfigürasyon modundadır.
MN Ledi - Cihaz manuel modda iken yanar.
 - Auto-tune işlemi sırasında yanıp sönmek işlemin devam ettiğini belirtir.
- Üst Gösterge** - Normal çalışma durumunda proses değerleri ve hata mesajları izlenir.
 - Konfigürasyon sayfalarında parametre isimleri izlenir.
- Alt Gösterge** - Normal çalışma durumunda kontrol set noktası (Otomatik mod) veya manuel çıkış (manuel mod) izlenir.
 - Konfigürasyon sayfalarında parametre değerlerini gösterir.
- Yıldız Tuşu** - tuşu ile birlikte basılırsa konfigürasyon sayfalarına geçilir.
 - Konfigürasyon sayfalarından normal çalışma durumuna dönmek için kullanılır.

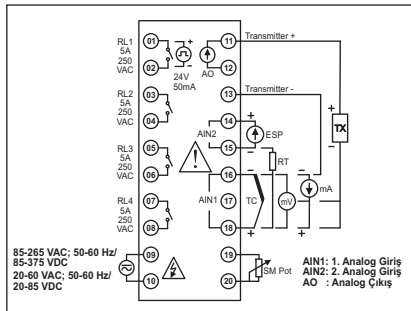
12

6. ÖN PANEL

- Yıldız Tuşu** - sayfasındaki ΣP parametresi $\alpha n b$ seçili değil ise ve aynı sayfadaki $\alpha n P r$ parametresi $E n b$ seçili ise normal çalışma durumunda bu tuşa 3 saniye basarak otomatik ve manuel modlar arasında geçiş yapılabilir.
 - Normal çalışma durumunda iken $\alpha X L t = E n b$ ise ve alarm alınmışsa tuşu kilitleli alarmları kaldırır.
- Geçiş Tuşu** - tuşu ile birlikte basılırsa konfigürasyon sayfalarına geçilir.
 - Konfigürasyon sayfalarında bir sonraki parametreye ulaşmak için kullanılır.
 - Konfigürasyon sayfasının içinde iken bu tuşa 2 saniye süre ile basılırsa sayfa başına dönlür.
 - Normal çalışma durumunda operatör sayfasındaki parametrelere ulaşmak için kullanılır.
- Aşağı/Yukarı Ok Tuşları** - Normal çalışma durumunda kontrol set noktasını (Otomatik mod) veya manuel çıkışı (manuel mod) değiştirmek için kullanılır.
 - Konfigürasyon modunda iken konfigürasyon sayfalarını seçmek ve parametre değerlerini değiştirmek için kullanılır.

13

7. BAĞLANTI ŞEMASI (E-49)



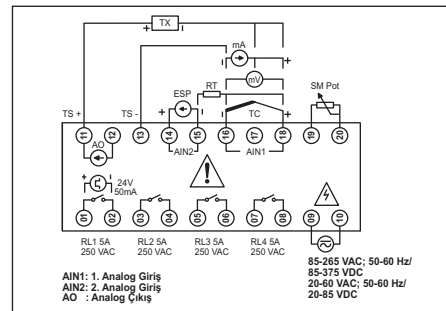
Cihazın üzerinde yer alan etiketlerde tipi, seri numarası ve bağlantı şeması verilmiştir. Opsiyonel özellikler bağlantı şemasında işaretlenmiştir.

- 01-10 numaralı terminallerde tehlikeli gerilim olduğu için cihaz enerjili iken bu terminallere dokunmayın.
- Cihazı devreye almadan önce parametrelerin istenen kullanıma uygun olarak ayarlandığından emin olun. Hatalı konfigürasyon hasara neden olabilir.



14

7. BAĞLANTI ŞEMASI (E-94)



Cihazın üzerinde yer alan etiketlerde tipi, seri numarası ve bağlantı şeması verilmiştir. Opsiyonel özellikler bağlantı şemasında işaretlenmiştir.

- 01-10 numaralı terminallerde tehlikeli gerilim olduğu için cihaz enerjili iken bu terminallere dokunmayın.
- Cihazı devreye almadan önce parametrelerin istenen kullanıma uygun olarak ayarlandığından emin olun. Hatalı konfigürasyon hasara neden olabilir.



15

8. OPERATÖR SAYFALARI

- ☐ Cihaz enerjilendikten sonra 1 saniye boyunca göstergedeki tüm dijital ve ön paneldeki ledler yanar. Ardından 1 saniye boyunca üst göstergede "cihaz tipi", alt göstergede "versiyon numarası" görülür ve normal çalışma durumuna geçilir.
- ☐ Cihazın iki çalışma modu vardır.
 - Otomatik modda; cihazın çıkışı, proses değerini kontrol set noktasında tutmak için otomatik olarak ayarlanır.
 - Manuel modda; çıkış, kontrol set noktasından bağımsız olarak ayarlanabilir.
- ☐ Cihazın çalışma modu ön panel üzerindeki MN ledinden izlenebilir. MN ledi yanıyorsa cihaz manuel modda çalışıyor demektir.
- ☐ αCnF sayfasındaki ζtYP parametresi $nonE$ seçili değil ise ve aynı sayfadaki nPr parametresi Enb seçili ise normal çalışma durumunda $\boxtimes$ tuşuna 3 saniye basarak otomatik ve manuel modlar arasında geçiş yapılabilir.
- ☐ Normal çalışma durumunda üst göstergede "proses değeri", alt göstergede çalışmakta olan moda göre "kontrol set noktası" veya "manuel çıkış" izlenir.
- ☐ Normal çalışma ekranı ve sık kullanılan parametrelerin bulunduğu sayfaya ise operatör sayfası denir. Normal çalışma durumunda iken operatör sayfasındaki parametrelere ulaşmak için $\boxtimes$ tuşu kullanılır.
- ☐ Operatör sayfasındaki parametreler cihazın çalışma moduna bağlı olarak değişir.

16

9. OTOMATİK MOD

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
234 00	Proses Değeri	EU			
	Kontrol Set Noktası	EU		$\nabla / \blacktriangle$	$SP_{LL} - SP_{HL}^{(1)}$
0UE 00	Manuel Çıkış ⁽²⁾	%	$\zeta tYP \neq nonE$	$\nabla / \blacktriangle$	
P5P 00	Yürüyen Set Noktası	EU	$SP_{rr} \neq oFF$	$\nabla / \blacktriangle$	
R15P 00	Alarm-1 Set Noktası	EU	$R1tP \neq oFF$	$\nabla / \blacktriangle$	-999 - 9999
R25P 00	Alarm-2 Set Noktası	EU	$R2tP \neq oFF$	$\nabla / \blacktriangle$	-999 - 9999
R35P 00	Alarm-3 Set Noktası	EU	$R3tP \neq oFF$	$\nabla / \blacktriangle$	-999 - 9999
R45P 00	Alarm-4 Set Noktası	EU	$R4tP \neq oFF$	$\nabla / \blacktriangle$	-999 - 9999

⁽¹⁾ Set noktası kaynağı dahili değil ise ($SP_{rr} \neq inE$) bu ayar yapılamaz.

⁽²⁾ Kontrol tipi, geri beslemesiz vana ise ($\zeta tYP = bnd$) bu ekranda Manuel çıkış yerine vana hareket yönü izlenir.
(StP = Vana Hareketsiz, $\zeta L5$ = Vana Kısıyıcı, oPn = Vana Açılıyıcı)

17

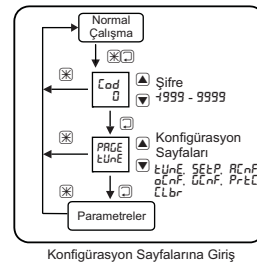
10. MANUEL MOD

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
234 500	Proses Değeri	EU	$\zeta tYP = SCo$ Tek Yönlü (+)		
	Manuel Çıkış	%	PID Kontrol	$\nabla / \blacktriangle$	$SoLL - SoHL$
234 500	Proses Değeri	EU	$\zeta tYP = dCo$ Çift Yönlü (+/-)		
	Manuel Çıkış	%	PID Kontrol	$\nabla / \blacktriangle$	$doLL - doHL$
234 500	Proses Değeri	EU	$\zeta tYP = PFb$ Geri Beslemeli Vana Kontrol		
	Manuel Çıkış	%		$\nabla / \blacktriangle$	$SoLL - SoHL$
234 5tP	Proses Değeri	EU	$\zeta tYP = bnd$ Geri Beslemesiz Vana Kontrol		
	Vana Hareket Yönü ⁽¹⁾			$\nabla / \blacktriangle$	Vana Kıs / Aç
R15P 00	Alarm-1 Set Noktası	EU	$R1tP \neq oFF$	$\nabla / \blacktriangle$	-999 - 9999
R25P 00	Alarm-2 Set Noktası	EU	$R2tP \neq oFF$	$\nabla / \blacktriangle$	-999 - 9999
R35P 00	Alarm-3 Set Noktası	EU	$R3tP \neq oFF$	$\nabla / \blacktriangle$	-999 - 9999
R45P 00	Alarm-4 Set Noktası	EU	$R4tP \neq oFF$	$\nabla / \blacktriangle$	-999 - 9999

⁽¹⁾ StP = Vana Hareketsiz, $\zeta L5$ = Vana Kısıyıcı, oPn = Vana Açılıyıcı

18

11. KONFIGÜRASYON SAYFALARI



Konfigürasyon Sayfalarına Giriş

- ☐ Konfigürasyon sayfalarında cihazın çalışma ilkelerini belirleyen parametreler bulunur.
 $tUnE$ = PID Ayarları Sayfası
 $SEtP$ = Set Noktası Konfigürasyon Sayfası
 $RcnF$ = Alarm Konfigürasyon Sayfası
 $oCnF$ = Kontrol ve Çıkış Birimleri Konfigürasyon Sayfası
 $GcnF$ = Genel Konfigürasyon Sayfası
 $PrLc$ = Güvenlik Ayarları Sayfası
 $Lcbr$ = Kalibrasyon Sayfası

- ☐ Konfigürasyon sayfalarına girmek için $\boxtimes$ ve $\boxtimes$ tuşlarına birlikte basılır.
- ☐ Bu işlemde sonra PR ledi yanar, üst göstergede ζod parametresi, alt göstergede 0 değeri görülür.
- ☐ $\boxtimes$ ve $\blacktriangle$ tuşları kullanılarak alt göstergede ζod şifresi girilir ve $\boxtimes$ tuşuna basılarak ilk konfigürasyon sayfasına ($tUnE$) ulaşılır.
- ☐ ζod şifresinin fabrika ayarı "10" dur.
- ☐ ζod şifresi $PrLc$ sayfasındaki $SCod$ parametresi ile tanımlanır.

19

11. KONFIGÜRASYON SAYFALARI

- ☐ ζod şifresi doğru girilirse konfigürasyon sayfalarındaki tüm parametrelere ulaşılabilir. ζod şifresi hatalı girilirse konfigürasyon sayfalarına girilebilir, ancak $PrLc$ sayfasında bulunan $dPrL$ ve $RPrL$ parametrelerince izin verilen sayfalara ulaşılabilir ve değiştirilebilir.
- ☐ Konfigürasyon sayfalarında;
 - ∇ ve $\blacktriangle$ tuşları üst göstergede $PRGE$ mesajı varken konfigürasyon sayfalarının seçiminde kullanılır.
 - $\boxtimes$ tuşu sayfanın başında iken sayfanın içindeki parametrelere ulaşmak ve bir sonraki parametreye geçmek için kullanılır.
 - $\boxtimes$ tuşuna 2 saniye basılarak konfigürasyon sayfasına döndülür.
 - $\boxtimes$ tuşu ile normal çalışma durumuna döndülür.

20

PID Ayarları Sayfası ($PRGE = tUnE$)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
Rt oFF	Auto-Tune ⁽¹⁾	Tablo 4	$\zeta tYP \neq nonE$ $\zeta tYP \neq bnd$	$\nabla / \blacktriangle$	Tablo 4
Pb-1 200	Oransal Band-1 ("+" Yöndeki Kontrol Çıkışı için)	EU	$\zeta tYP \neq nonE$	$\nabla / \blacktriangle$	0.1 - 9999
Pb-2 200	Oransal Band-2 ("-" Yöndeki Kontrol Çıkışı için)	EU	$\zeta tYP = dCo$	$\nabla / \blacktriangle$	0.1 - 9999
It 28	İntegral Zamanı (oFF = Kapalı)	s	$\zeta tYP \neq nonE$	$\nabla / \blacktriangle$	oFF, 1-9999
dE 7	Türev Zamanı (oFF = Kapalı)	s	$\zeta tYP \neq nonE$	$\nabla / \blacktriangle$	oFF, 1-2500
H95 0.1	Histerezis	EU		$\nabla / \blacktriangle$	00 - 9999

⁽¹⁾ Manuel modda iken Auto-tune işlemi başlatılamaz.

21

Elimko E-49-94

Set Noktası Sayfası (PAGE=SEtP)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
SP5r Ink	Set Noktası Kaynağı	Tablo 10		▼ / ▲	Tablo 10
5PLL 4999	Set Noktası Alt Sınırı	EU		▼ / ▲	4999 - 5PHL
5PHL 9999	Set Noktası Üst Sınırı	EU		▼ / ▲	5PLL - 9999
5Prr 00	Set Noktası İlerleme Hızı (oFF = En Hızlı)	EU/ dk		▼ / ▲	oFF, 0.1-500

Alarm Konfigürasyon Sayfası (PAGE=ALnF)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
RltP oFF	Alarm-1 Tipi	Tablo 8		▼ / ▲	Tablo 8
RHY 05	Alarm-1 Histerezis Değeri	EU	RltP ≠ oFF	▼ / ▲	00 - 9999
Rlt d5b	Alarm-1 Kilitleme ⁽¹⁾	Tablo 3	RltP ≠ oFF	▼ / ▲	Tablo 3

22

E-49-94 Elimko

Alarm Konfigürasyon Sayfası (PAGE=ALnF)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
R2tP oFF	Alarm-2 Tipi	Tablo 8		▼ / ▲	Tablo 8
R2HY 05	Alarm-2 Histerezis Değeri	EU	R2tP ≠ oFF	▼ / ▲	00 - 9999
R2Lt d5b	Alarm-2 Kilitleme ⁽¹⁾	Tablo 3	R2tP ≠ oFF	▼ / ▲	Tablo 3
R3tP oFF	Alarm-3 Tipi	Tablo 8		▼ / ▲	Tablo 8
R3HY 05	Alarm-3 Histerezis Değeri	EU	R3tP ≠ oFF	▼ / ▲	00 - 9999
R3Lt d5b	Alarm-3 Kilitleme ⁽¹⁾	Tablo 3	R3tP ≠ oFF	▼ / ▲	Tablo 3
R4tP oFF	Alarm-4 Tipi	Tablo 8		▼ / ▲	Tablo 8
R4HY 05	Alarm-4 Histerezis Değeri	EU	R4tP ≠ oFF	▼ / ▲	00 - 9999
R4Lt d5b	Alarm-4 Kilitleme ⁽¹⁾	Tablo 3	R4tP ≠ oFF	▼ / ▲	Tablo 3

⁽¹⁾ Normal çalışma durumunda RXLt = Enb ise ve alarm alınmışsa ☒ tuşu kilitleti alarmları kaldırır.

23

Elimko E-49-94

Kontrol ve Çıkış Birimleri Konfigürasyon Sayfası (PAGE=oLnf)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
CLtYP 5Co	Kontrol Tipi	Tablo 9		▼ / ▲	Tablo 9
CLFrñ rEu	Kontrol Formu	Tablo 5	CLtYP ≠ nonE	▼ / ▲	Tablo 5
CLPrd 2	Kontrol Periyodu	s	CLtYP ≠ nonE	▼ / ▲	1 - 250
ñnPr d5b	Manuel Mod Geçiş	Tablo 3	CLtYP ≠ nonE	▼ / ▲	Tablo 3
trrtñ 00	Motorlu Vana Hareket Süresi	s	CLtYP = bnd	▼ / ▲	00 - 2500
dbnd 05	Kontrol Çıkışı Ölü Bandı	%	CLtYP ≠ nonE	▼ / ▲	0.1 - 250
SoLL 00	Tek Yönlü (+) Kontrol Çıkışı Alt Limiti	%	CLtYP ≠ nonE CLtYP ≠ dCo	▼ / ▲	00 - 5oñr
5oHL 0000	Tek Yönlü (+) Kontrol Çıkışı Üst Limiti	%	CLtYP ≠ nonE CLtYP ≠ dCo	▼ / ▲	5oñr - 0000
5oñr 500	Tek Yönlü (+) Kontrol Çıkışı Manuel-Reset Değeri	%	CLtYP ≠ nonE CLtYP ≠ dCo	▼ / ▲	5oLL - 5oHL
doLL 4000	Çift Yönlü (+/-) Kontrol Çıkışı Alt Limiti	%	CLtYP = dCo	▼ / ▲	4000 - doñr

24

E-49-94 Elimko

Kontrol ve Çıkış Birimleri Konfigürasyon Sayfası (PAGE=oLnf)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
doHL 0000	Çift Yönlü (+/-) Kontrol Çıkışı Üst Limiti	%	CLtYP = dCo	▼ / ▲	doñr - 0000
doñr 00	Çift Yönlü (+/-) Kontrol Çıkışı Manuel-Reset Değeri	%	CLtYP = dCo	▼ / ▲	doLL - doHL
PonE 0	PID Kontrol Enerjilenme Davranışı	Tablo 13	CLtYP ≠ nonE	▼ / ▲	Tablo 13
rLld Co-1	1.Röle (RL1) Fonksiyonu	Tablo 7		▼ / ▲	Tablo 7
rL2d Co-2	2.Röle (RL2) Fonksiyonu	Tablo 7		▼ / ▲	Tablo 7
rL3d RL-3	3.Röle (RL3) Fonksiyonu	Tablo 7		▼ / ▲	Tablo 7
rL4d RL-4	4.Röle (RL4) Fonksiyonu	Tablo 7		▼ / ▲	Tablo 7
RoId Co-1	1. Analog Çıkış (AO1) Fonksiyonu	Tablo 11		▼ / ▲	Tablo 11
RoIr 4-20	1. Analog Çıkış (AO1) Skalası	Tablo 12		▼ / ▲	Tablo 12

25

Elimko E-49-94

Kontrol ve Çıkış Birimleri Konfigürasyon Sayfası (PAGE=oLnf)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
5rUL 0889	Motorlu-Vana Tam Kapalı Konum Ayarı		CLtYP = Pfb	▼ / ▲ ☒	Vana-Kıs/Aç Konumu Kaydet
5rUL 3756	Motorlu-Vana Tam Açık Konum Ayarı		CLtYP = Pfb	▼ / ▲ ☒	Vana-Kıs/Aç Konumu Kaydet

Genel Konfigürasyon Sayfası (PAGE=GLnf)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
inP i t	1. Analog Giriş (AIN1) Tipi (Proses değeri ölçümü için)	Tablo 14		▼ / ▲	Tablo 14
inP2 4R20	2. Analog Giriş (AIN2) Tipi (Harici set noktası girişi için)	Tablo 2		▼ / ▲	Tablo 2
dP 1	Ölçüm Ondalık Derecesi (DP) ⁽¹⁾			▼ / ▲	0 - 3
2Ero 00	Lineer Giriş Skalası Alt Sınırı	EU		▼ / ▲	4999 - 9999
5PRn 4000	Lineer Giriş Skalası Üst Sınırı	EU		▼ / ▲	4999 - 9999
trLL 00	Retransmission Alt Sınırı	EU		▼ / ▲	4999 - trHL

26

E-49-94 Elimko

Genel Konfigürasyon Sayfası (PAGE=GLnf)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
trHL 4000	Retransmission Üst Sınırı	EU		▼ / ▲	trLL - 9999
Unlt oC	Sıcaklık Birimi ⁽²⁾	Tablo 6	inP != TC / RT	▼ / ▲	Tablo 6
oF5k 00	Sıcaklık Ofset Değeri	EU	inP != TC / RT	▼ / ▲	4000 - 0000
FLtr 05	Giriş Filtre Katsayısı	EU		▼ / ▲	0.1 - 00
5nbr H i	Sensör Kopuk Durumu	Tablo 1		▼ / ▲	Tablo 1

⁽¹⁾ Ondalık noktası normal olarak dP parametresi ile belirlenir. Fakat Analog Giriş Tipi (inPt i) TC veya RT seçilirse, ondalık noktası 1 olarak alınır. dP parametresi değiştirildiğinde birimi EU olan tüm parametreler yeniden ayarlanmalıdır.

⁽²⁾ Tablolarda kullanılan EU (Mühendislik Birimi), termokupl ve rezistans termometre giriş tiplerinde °C veya °F, lineer giriş tiplerinde ise kontrol edilen ölçü birimidir. Birimi EU olan parametrelerin ondalık derecesi dP parametresi ile belirlenir.

27

Güvenlik Ayarları Sayfası (PRGE=PrLÇ)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
5C0d ID	Şifre Set Değeri ⁽¹⁾			▼ / ▲	9999 - 9999
PrLn oFF	Otomatik Çıkma Süresi ⁽²⁾ (oFF = İptal)	s		▼ / ▲	oFF, 5 - 25
dPrL 5	Parametre İzleme Seviyesi	Tablo 15		▼ / ▲	Tablo 15
RPrL 2	Parametre Değiştirme Seviyesi	Tablo 16		▼ / ▲	Tablo 16
LPrL d5b	Kalibrasyon Sayfası Girişi	Tablo 3		▼ / ▲	Tablo 3
FCSE oFF	Fabrika Ayarlarına Dönüş ⁽³⁾	Tablo 4		▼ / ▲ (X)▼	Tablo 4 Onayla

⁽¹⁾ Şifre set değerinin fabrika ayarı "10" dur.

⁽²⁾ PrLn parametresinin değeri, herhangi bir tuş işlemi yapılmadığında normal çalışma durumuna dönmek için geçecek süreyi tanımlar. oFF seçili ise konfigürasyon sayfalarından normal çalışma durumuna geçmek için kullanıcının müdahale etmesi gerekir. Otomatik çıkış fonksiyonu işlevsizdir.

⁽³⁾ Kalibrasyon sayfası dışında tablolarda "Ekran" sütununda verilen parametre değerleri cihazın fabrika ayarlarıdır. Kalibrasyon sayfasında "Ekran" sütununda verilen parametre değerleri tipik değerlerdir.

Kalibrasyon Sayfası (PRGE=ÇLbr)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
50An 6832	1. Analog Giriş (AIN1) 50 mV Kalibrasyonu ⁽¹⁾			(X)▼	Kalibrasyon Değerini Kaydet
00°C 83	1. Analog Giriş (AIN1) 0.0°C Kalibrasyonu (Type K TC ile) ⁽²⁾			(X)▼	Kalibrasyon Değerini Kaydet
390r 6545	1. Analog Giriş (AIN1) 390 Ω Kalibrasyonu ⁽³⁾			(X)▼	Kalibrasyon Değerini Kaydet
20nR 8845	1. Analog Giriş (AIN1) 20 mA Kalibrasyonu ⁽⁴⁾			(X)▼	Kalibrasyon Değerini Kaydet
In2H 8845	2. Analog Giriş (AIN2) 20 mA Kalibrasyonu ⁽⁵⁾			(X)▼	Kalibrasyon Değerini Kaydet
Ro IL 1600	1. Analog Çıkış (AO1) 4 mA Kalibrasyonu ⁽⁶⁾			▼ / ▲	1300 - 3000
Ro IH 7400	1. Analog Çıkış (AO1) 20 mA Kalibrasyonu ⁽⁶⁾			▼ / ▲	6500 - 8191

Kalibrasyon Sayfası (PRGE=ÇLbr)

ÇLbr sayfası cihazın kalibrasyon parametrelerinin bulunduğu sayfadır. Bu sayfada yapılacak hatalı bir işlem cihazın ölçüm değerlerini bozar. Bu sayfadaki parametreler ölçüm ve kaynak cihazları kullanılarak ayarlanır. Doğrulukları uygun kalibratörler mevcut değilse bu sayfaya girilmesi önerilmez.



⁽¹⁾ Kalibratör milivolt kaynağı konumuna getirilir ve çıkışı 50.000 mV olarak ayarlanır. Kalibratör çıkışı cihazın 16(-) ve 18(+) numaralı terminallerine uygulanır. Bu parametre seçili iken (X) ve (X) tuşlarına birlikte basılarak kayıt işlemi yapılır.

⁽²⁾ Kalibratör K tipi termokupl kaynağı konumuna getirilir ve çıkışı 0.00 °C olarak ayarlanır. Kalibratör çıkışı cihazın 16(-) ve 18(+) numaralı terminallerine uygulanır. Bu parametre seçili iken (X) ve (X) tuşlarına birlikte basılarak kayıt işlemi yapılır.

⁽³⁾ Kalibratör direnç kaynağı konumuna getirilir ve çıkışı 390.00 Ω olarak ayarlanır. Cihazın 16 ve 18 numaralı terminalleri kısa devre edilir. Kalibratör çıkışı cihazın 15 ve 16 numaralı terminallerine uygulanır. Bu parametre seçili iken (X) ve (X) tuşlarına birlikte basılarak kayıt işlemi yapılır.

Kalibrasyon Sayfası (PRGE=ÇLbr)

⁽⁴⁾ Kalibratör miliamper kaynağı konumuna getirilir ve çıkışı 20.00 mA olarak ayarlanır.

1. Analog Giriş için 17 ve 18 numaralı klemensler kısa devre edilir ve kalibratör çıkışı cihazın 16(-) ve 17(+) numaralı terminallerine uygulanır. 2. Analog Giriş için kalibratör çıkışı 14(+) ve 15(-) numaralı terminallerine uygulanır. Bu parametre seçili iken (X) ve (X) tuşlarına birlikte basılarak kayıt işlemi yapılır.

⁽⁵⁾ Kalibratör miliamper ölçüm konumuna getirilir. Cihazın 11(+) ve 12(-) numaralı terminallerinden alınan çıkış kalibratöre uygulanır. Bu parametre seçili iken kalibratörün göstergesinde 4.00 mA okunan kadar (X) ve (X) tuşları ile ayar yapılır. (X) veya (X) tuşlarına basılarak parametre değeri kayıt edilir.

⁽⁶⁾ Kalibratör miliamper ölçüm konumuna getirilir. Cihazın 11(+) ve 12(-) numaralı terminallerinden alınan çıkış kalibratöre uygulanır. Bu parametre seçili iken kalibratörün göstergesinde 20.00 mA okunan kadar (X) ve (X) tuşları ile ayar yapılır. (X) veya (X) tuşlarına basılarak parametre değeri kayıt edilir.

12. TABLOLAR

Tablo 1	
Lo	Proses Değerini Aşağı Çek
H I	Proses Değerini Yukarı Çek

Tablo 2	
DR20	0-20mA (Lineer)
4R20	4-20mA (Lineer)

Tablo 3	
d5b	Yok / Geçersiz
Enb	Var / Geçerli

Tablo 4	
oFF	Kapalı
an	Açık

Tablo 5	
d Ir	Düz
rEu	Ters

Tablo 6	
°C	°C
°F	°F

Tablo 7	
Lo - I	"+" Yöndeki Kontrol Çıkışı
Lo - 2	"-" Yöndeki Kontrol Çıkışı
do - I	On / Off Isıtma Çıkışı
do - 2	On / Off Soğutma Çıkışı
RL - I	Alarm-1 Uyarısı
RL - 2	Alarm-2 Uyarısı
RL - 3	Alarm-3 Uyarısı
RL - 4	Alarm-4 Uyarısı
RL - R	Rezerve
RL - b	Rezerve
RL - C	Rezerve
RL - d	Rezerve
RL - o	Rezerve
RL - H	Rezerve
RL - E	Rezerve

Tablo 8	
oFF	Kapalı
Lo	Mutlak Aşağı Sapma
H I	Mutlak Yukarı Sapma
Lo d	Bağıl Aşağı Sapma
H Id	Bağıl Yukarı Sapma
Lo b	Band İç Alarm
H Ib	Band Dışı Alarm

12. TABLOLAR

Tablo 9	
nanE	Kontrol Yok
5Co	Tek Yönlü (+) PID Kontrol
dCo	Çift Yönlü (+/-) PID Kontrol
Pfb	Geri Beslemeli Vana Kontrol
bnd	Geri Beslemesiz Vana Kontrol

Tablo 10	
Inb	Cihaz Üzerinden
ErL	2 Analog Giriş (AIN2) Üzerinden

Tablo 11	
Lo - I	"+" Yöndeki Kontrol Çıkışı
Lo - 2	"-" Yöndeki Kontrol Çıkışı
PuLr	Proses Değeri Çevirici
5PTr	Set Noktası Çevirici

Tablo 12	
0-20	0-20mA
20-0	20-0mA
4-20	4-20mA
20-4	20-4mA

Tablo 13	
0	Son Kontrol Değerleri İle Çalıştır
1	Otomatik Moda Geç
2	Otomatik Moda Geç ve "Int=0" Yap
3	Manuel Moda Geç
4	Manuel Moda Geç ve "Out=0" Yap

Tablo 14	
b	Type B (TC)
E	Type E (TC)
J	Type J (TC)
K	Type K (TC)
L	Type L (TC)
n	Type N (TC)
r	Type R (TC)
S	Type S (TC)
t	Type T (TC)
U	Type U (TC)
Pt	Pt-100 (RT)
DR20	0-20mA (Lineer)
4R20	4-20mA (Lineer)
0u50	0-50mV (Lineer)
0Du I	0.0-1.0V (Lineer)
0Du I	0.2-1.0V (Lineer)

12. TABLolar

Tablo 15

0	Sadece Proses Değeri İzlenebilir
1	Proses Değeri ve Set Değeri İzlenebilir
2	Operatör Sayfası Parametreleri İzlenebilir
3	Rezerve
4	Rezerve
5	İtP Sayfası Parametreleri İzlenebilir
6	SEtP Sayfası Parametreleri İzlenebilir
7	RcnP Sayfası Parametreleri İzlenebilir
8	oCnP Sayfası Parametreleri İzlenebilir
9	ĞCnP Sayfası Parametreleri İzlenebilir

Tablo 16

0	Hiçbir Parametre Değiştirilemez
1	Sadece Set Değeri Değiştirilebilir
2	Operatör Sayfası Parametreleri Değiştirilebilir
3	Rezerve
4	Rezerve
5	İtP Sayfası Parametreleri Değiştirilebilir
6	SEtP Sayfası Parametreleri Değiştirilebilir
7	RcnP Sayfası Parametreleri Değiştirilebilir
8	oCnP Sayfası Parametreleri Değiştirilebilir
9	ĞCnP Sayfası Parametreleri Değiştirilebilir

34 Tablo 15 ve Tablo 16' da büyük numaralı seviyeler önceki seviyeleri kapsar.

13. GİRİŞ TİPİ - ÖLÇÜM ARALIĞI

SICAKLIK SENSÖRLERİ

Sensör Tipi	Standart	Sıcaklık Aralığı	
		(°C)	(°F)
Type B	b	100 , 1820	140 , 3308
Type E	ε	-200 , 840	-328 , 1544
Type J	j	-200 , 1120	-328 , 1562
Type K	k	-200 , 1360	-328 , 2480
Type L	l	-200 , 900	-328 , 1652
Type N	n	-200 , 1300	-328 , 2372
Type R	r	-40 , 1760	104 , 3200
Type S	s	-40 , 1760	104 , 3200
Type T	t	-200 , 400	-328 , 752
Type U	u	-200 , 600	-328 , 1112
Pt-100	Pt	-200 , 840	-328 , 1544

35

14. LİNEER GİRİŞLER

Tip	Ölçüm Aralığı
Akım 0R20	0-20 mA DC
Akım 4R20	4-20 mA DC
Gerilim 0U50	0-50 mV DC
Gerilim 00U1	0-1 V DC
Gerilim 02U1	0.2-1 V DC

15. HATA MESAJLARI

Mesaj	Anlamı	Yapılması Gereken
oPEn	Cihaza bağlı sensör ile cihaz arasındaki bağlantı kopuk.	Sensör ve sensör bağlantılarını kontrol edin.
ıFL	Proses değeri sensör tipi - sıcaklık aralığı altında.	Sensörü ve İnPt parametresi ile belirlenen giriş tipini kontrol edin.
oFL	Proses değeri sensör tipi - sıcaklık aralığı üstünde.	
nnnn	Proses değeri ekranda gösterilebilecek değer üstünde.	dP, zE-o ve SPAn parametreleri ile belirlenen skalanın doğru olup olmadığını, giriş terminali üzerindeki analog değeri kontrol edin.
uuuu	Proses değeri ekranda gösterilebilecek değer altında.	

36

16. ALARM TİPLERİ

R İtP veya R2tP	AÇIKLAMA		
	R İSP veya R2SP > 0	R İSP veya R2SP < 0	
L o			Alt Alarm (Mutlak)
H İ			Üst Alarm (Mutlak)
L o d			Aşağı Sapma (Bağıl)
H İ d			Yukarı Sapma (Bağıl)

37

16. ALARM TİPLERİ

R İtP veya R2tP	AÇIKLAMA		
	R İSP veya R2SP > 0	R İSP veya R2SP < 0	
L o b			Band İçi Alarm
H İ b			Band Dışı Alarm
oFF	R İtP veya R2tP parametresi oFF yapıldığında alarm fonksiyonu iptal edilmiş olur.		
	Grafiklerde taralı olarak gösterilen alan histerezisi belirtmektedir.		Alarm durumu "1" ise çıkış (röle) aktiftir.

38

17. AUTO-TUNE

- ☐ Auto-tune işlemi, iyi bir kontrol için cihazın özelliklerinin prosese uyarlanmasını sağlar. Auto-tune işlemi sonunda PID parametreleri otomatik olarak hesaplanarak kayıt edilir. İşlem sırasında çıkış açılıp kapanarak proses değerinde bir osilasyon oluşturulur. Osilasyonun genliği ve periyodundan PID parametreleri hesaplanır.
- ☐ Auto-tune işlemi istenen herhangi bir zamanda başlatılabilir. Normalde cihaz ilk defa devreye alınırken bir kez yapılır. Ancak, sistem özelliklerinde bir değişiklik sonucu kontrol kararsız olmuşsa işlem tekrarlanabilir.
- ☐ Auto-tune işlemini başlatmak için:
 - oCnP sayfasındaki İtP parametresini 5C seçiniz.
 - Sistemi kontrol eden çıkış (röle veya analog çıkış) fonksiyonunun C-o-1 ("+" yöndeki kontrol çıkışı) seçiniz.
 - Kontrol set noktasını, Auto-tune işlemi sırasında proses değerinin kontrol set noktasını aşabileceğini gözönünde bulundurarak, uygun bir değere ayarlayınız.
 - İtP sayfasındaki HİS parametresini 0.1 (dP=1 iken) veya 1 (dP=0 iken) olarak ayarlayınız.
 - İtP sayfasındaki Rİ parametresini on durumuna getirerek Auto-tune işlemini başlatınız ve [Enter] tuşuna basarak normal çalışma durumuna dönünüz.

39

17. AUTO-TUNE

- ☐ Auto-tune işlemi sırasında normal çalışma durumunda MN ledi ve alt gösterge yanıp söner.
- ☐ İşlem bittiğinde hesaplanan PID parametreleri Pb - I , It ve d belleğe alınır.
- ☐ Rt parametresi işlem devam ederken OFF yapılırsa veya işlem sırasında cihazın çalışma gerilimi kesilirse eski PID parametreleri korunur.

18. PID PARAMETRELERİNİN MANUEL AYARLANMASI

Herhangi bir nedenle Auto-tune işlemi sonunda hesaplanan PID parametreleri ile iyi bir proses kontrolü sağlanamıyorsa bu parametreler manuel olarak ayarlanabilir. Bu işlem için pek çok yöntem vardır. Aşağıda Ziegler-Nichols yöntemi açıklanmıştır. Cihaz normal çalışma durumunda iken:

- 1- $oLnF$ sayfasındaki $CtrlP$ parametresini $5Lo$ seçiniz.
- 2-Sistemi kontrol eden çıkış (röle veya analog çıkış) fonksiyonunu Co - I ("+" yöndeki kontrol çıkışı) seçiniz.
- 3-Eğer sistem röle ile kontrol ediliyorsa $oLnF$ sayfasındaki $CtrlP$ parametresini 2 olarak ayarlayınız.
- 4- $tUnE$ sayfasındaki It , d ve HYS parametrelerini 0 olarak ayarlayınız.

40

18. PID PARAMETRELERİNİN MANUEL AYARLANMASI

5-Proses değerinin kontrol set noktasında oturmayacağını gözönünde bulundurunuz.

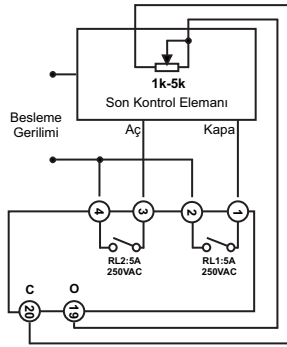
6-Proses değerinde salınım varsa Pb - I parametresini osilasyon kalkana kadar arttırınız. Proses değeri kararlı ise Pb - I değerini adım adım düşürerek proses değerinde osilasyon elde etmeye çalışınız. Pb - I parametresi her değiştirildiğinde sistemin kararlı hale gelmesi için bir süre beklenmelidir. Prosesin osilasyona başladığı Pb - I (B) parametresi bulunduğunda osilasyon periyodunu (T) ölçerek kayıt ediniz.

7- Pb - I , It ve d parametrelerini aşağıdaki tabloya göre hesaplayarak ayarlarını yapınız.

Kontrol	Oransal Band (Pb - I)	İntegral Zamanı (It)	Türev Zamanı (d)
P	2xB	0	0
PI	2.2xB	0.8xT	0
PID	1.7xB	0.5xT	0.12xT

41

19. GERİ BESLEMELİ VANA KONTROL



Cihaz üzerindeki rölelere ve 19-20 numaralı klemenslere üstteki şekildeki gibi bir servo motor ve buna akupile konum geri beslemesi oluşturan, 1k-5k değerindeki bir potansiyometre bağlanarak geri beslemeli vana kontrolü yapılabilir.

42

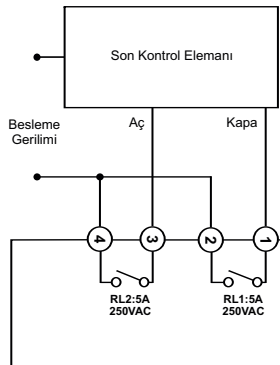
19. GERİ BESLEMELİ VANA KONTROL

Bu kontrole ait parametreler çıkış konfigürasyonu sayfası $oLnF$ içerisindeki $CtrlP$, $dbnd$, $5rUL$ ve $5rUH$ parametreleridir. Bu parametreler ile ilgili açıklamalar aşağıdadır.

- ☐ Bu kontrolün yapılabilmesi için $CtrlP$ parametresinin Pfb seçilmiş olması gerekmektedir.
- ☐ $dbnd$ parametresi, vana kontrolü sırasında rölelerin sık sık açma/kapama yapmasını engellemek amacıyla kullanılır. Birimi konum bilgisinin yüzdesi olarak belirlenir. Miktarı her iki rölenin de açık kalacağı ölü band değerini belirler.
- ☐ $5rUL$ parametresi kontrol edilen vananın tam kapalı durumundaki konum bilgisini saklayan parametredir. Bu parametre ekrana geldiğinde ∇ tuşuna basılarak motor kapama yönünde harekete başlatılır. Tam kapalı konuma geldiğinde ekranda gösterilen değer $\otimes \nabla$ tuşlarına aynı anda basılarak kalıcı hafızada saklanır.
- ☐ $5rUH$ parametresi kontrol edilen vananın tam açık durumundaki konum bilgisini saklayan parametredir. Bu parametre ekrana geldiğinde Δ tuşuna basılarak motor açılma yönünde harekete başlatılır. Tam açık konuma geldiğinde ekranda gösterilen değer $\otimes \Delta$ tuşlarına aynı anda basılarak kalıcı hafızada saklanır.

43

20. GERİ BESLEMESİZ VANA KONTROL



44

20. GERİ BESLEMESİZ VANA KONTROL

Cihaz üzerindeki röleler kullanılarak şekildeki gibi geri beslemesiz vana kontrolü yapılabilir. Bu kontrole ait parametreler çıkış konfigürasyonu sayfası $oLnF$ içerisindeki $CtrlP$, $dbnd$ ve $ErLn$ parametreleridir. Bu parametreler ile ilgili açıklamalar aşağıdadır.

- ☐ Bu kontrolün yapılabilmesi için $CtrlP$ parametresinin bnd yapılmış olması gerekmektedir.
- ☐ $dbnd$ parametresi, vana kontrolü sırasında rölelerin sık sık açma/kapama yapmasını engellemek amacıyla kullanılır. Birimi konum bilgisinin yüzdesi olarak belirlenir. Miktarı her iki rölenin de açık kalacağı ölüband değerini belirler.
- ☐ $ErLn$ parametresi kontrolü yapılan vananın sürekli enerjili iken tam kapalı konumdan tam açık konuma ulaşması için geçen süredir. Birimi saniye olarak verilir.

45