



TS EN ISO 9001
Kalite Yönetim Sistemi Belgesi

KY-49-0926-0
KY-94-0926-0

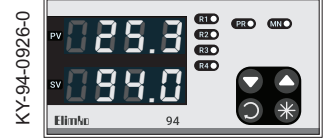
Elimko

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.

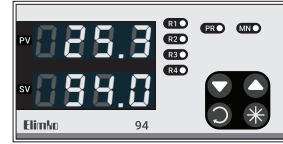
- E-49 / E-94 cihazlarının paketinde; cihaz, iki adet kelepçe, kullanım kılavuzu ve garanti belgesi bulunmaktadır.
- Paketi açtığınızda cihazın tipinin siparişe uygunluğunu, yukarıda sayılan parçaların eksik olup olmadığını ve sevkiyat sırasında cihazın hasar görüp görmediğini gözle kontrol edin.
- Cihazın kurulumunu yapmadan önce kullanım kılavuzunu dikkatlice okuyun.
- Cihazın pano montajı, elektriksel bağlantıları ve parametre ayarları vasıflı 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 üniversal proses kontrol cihazları; açık/kapalı ve PID kontrol yapmak üzere, gelişmiş yeni nesil mikro denetleyici kullanılarak tasarlanmış, E-49; 48x96 mm, E-94; 96x48 mm ebatlarında, IEC / TR 60668 standardına uygun, üniversal 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 dijitalik 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 dijital 7 mm 7 parçalı led gösterge E-94 - 2 x 4 dijital 14 mm 7 parçalı led gösterge
Doğruluk Sınıfı	Termokupl : (Okunan değerin $\pm 0.5^\circ$ ya da $\pm 1^\circ$ C) ± 1 dijital maks. Pt-100 : (Okunan değerin $\pm 0.5^\circ$ ya da $\pm 1^\circ$ C) ± 1 dijital maks. Gerilim/Akım : ± 0.5 FS ± 1 dijital maks.
Analog Sayısal Çevirici	16 bit
Sayısal Analog Çevirici	12 bit
Kontrol Tipi	Açık/Kapalı, PID

2

E-49-94 **Elimko**

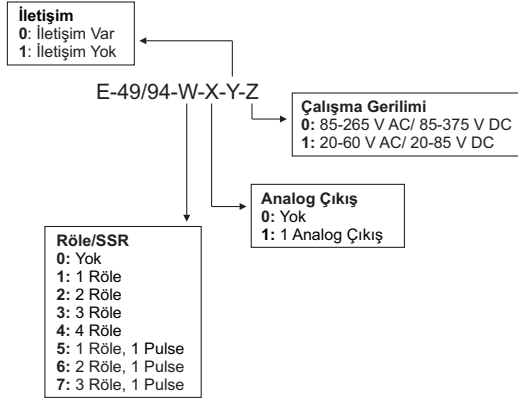
2. TEKNİK ÖZELLİKLER

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.

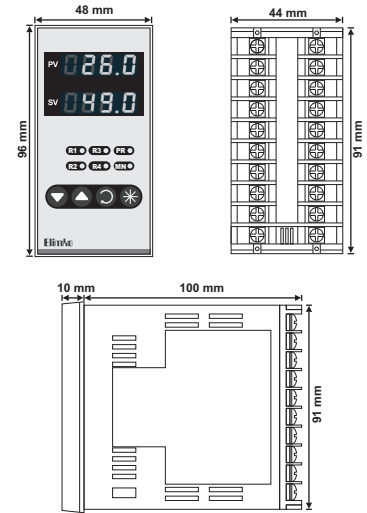
3

3. KODLAMA



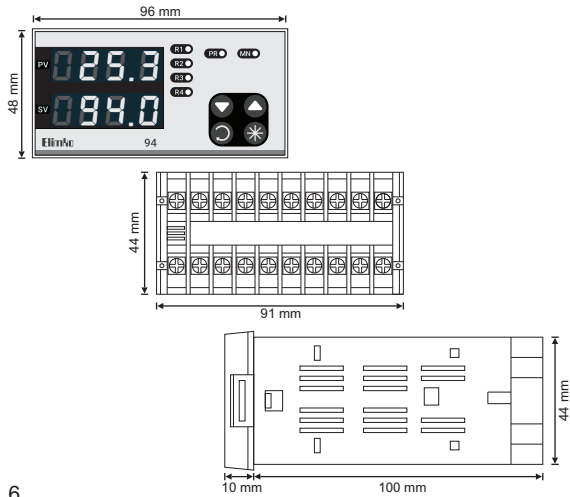
4

4. DIŞ BOYUTLAR (E-49)



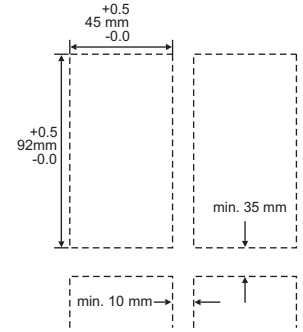
5

4. DIŞ BOYUTLAR (E-94)



6

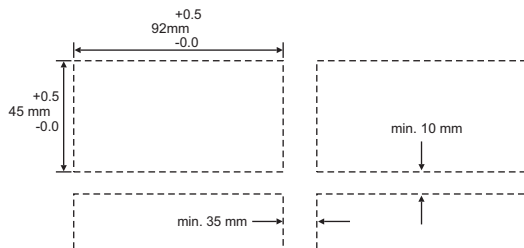
5. PANO MONTAJI (E-49)



- ☐ 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

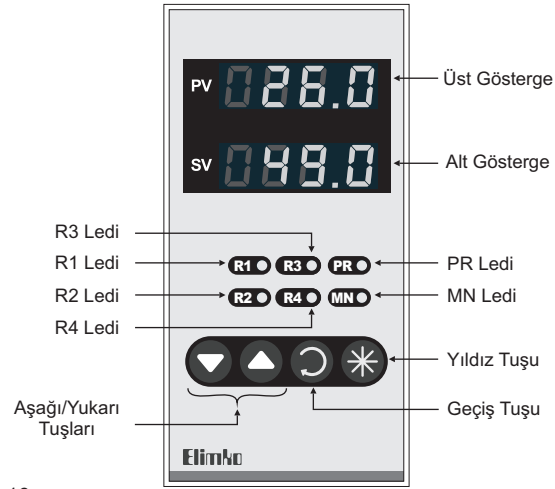
5. PANO MONTAJI

- ☐ 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.



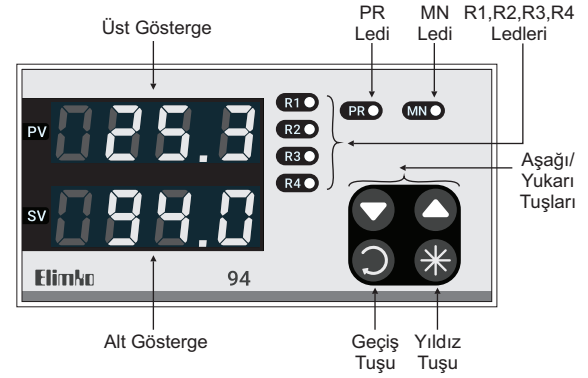
9

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.

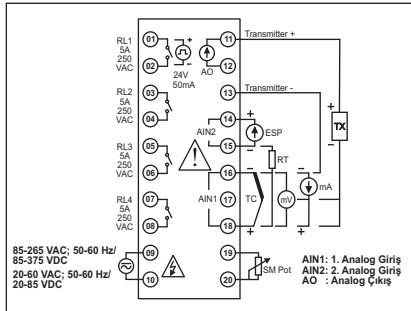
12

6. ÖN PANEL

- Yıldız Tuşu** - * tuşu ile birlikte basılırsa konfigürasyon sayfalarına geçilir.
 - Normal çalışma durumunda bu tuşa 3 saniye basarak otomatik ve manuel modlar arasında geçiş yapılabilir.
 - Normal çalışma durumunda iken $AXL = E_{nb}$ ise ve alarm alınmışsa * tuşu kilitli 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)



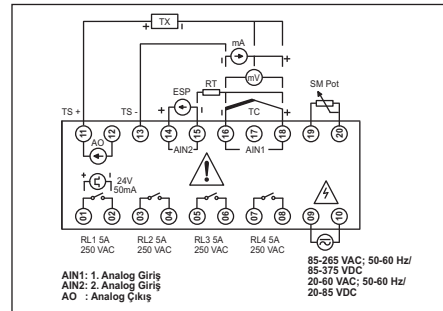
Cihazın üzerinde yer alan etiketlerde tipi, seri numarası ve bağlantı şeması verilmiştir. Opsiyonel özellikler bağlantı şemasında işaretlenmiştir.

- 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.
- ☐ $\alpha L n F$ sayfasındaki $\zeta t Y P$ parametresi $n o n E$ seçili değil ise ve aynı sayfadaki $n n P r$ parametresi $E n b$ seçili ise normal çalışma durumunda $\odot$ 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 $\odot$ 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		$\odot/\odot$	$S P L L - S P H L^{(1)}$
00E 00	Manuel Çıkış ⁽²⁾	%	$\zeta t Y P \neq n o n E$	$\odot/\odot$	
P5P 00	Yürüyen Set Noktası	EU	$S P r r \neq o F F$	$\odot/\odot$	
R15P 00	Alarm-1 Set Noktası	EU	$R1tP \neq o F F$	$\odot/\odot$	-999 - 9999
R25P 00	Alarm-2 Set Noktası	EU	$R2tP \neq o F F$	$\odot/\odot$	-999 - 9999
R35P 00	Alarm-3 Set Noktası	EU	$R3tP \neq o F F$	$\odot/\odot$	-999 - 9999
R45P 00	Alarm-4 Set Noktası	EU	$R4tP \neq o F F$	$\odot/\odot$	-999 - 9999

⁽¹⁾ Set noktası kaynağı dahili değil ise ($S P r r \neq l n E$) bu ayar yapılamaz.⁽²⁾ Kontrol tipi, geri beslemesiz vana ise ($\zeta t Y P = b n d$) bu ekranda Manuel çıkış yerine vana hareket yönü izlenir.
($S t P$ = Vana Hareketsiz, $\zeta L S$ = Vana Kısıyor, $\alpha P n$ = Vana Açılıyor)

17

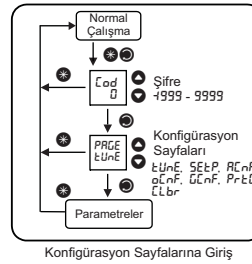
10. MANUEL MOD

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
234 500	Proses Değeri	EU	$\zeta t Y P = S \zeta o$ Tek Yönlü (+) PID Kontrol		
	Manuel Çıkış	%		$\odot/\odot$	$S o L L - S o H L$
234 500	Proses Değeri	EU	$\zeta t Y P = d \zeta o$ Çift Yönlü (+/-) PID Kontrol		
	Manuel Çıkış	%		$\odot/\odot$	$d o L L - d o H L$
234 500	Proses Değeri	EU	$\zeta t Y P = P F b$ Geri Beslemeli Vana Kontrol		
	Manuel Çıkış	%		$\odot/\odot$	$S o L L - S o H L$
234 5tP	Proses Değeri	EU	$\zeta t Y P = b n d$ Geri Beslemesiz Vana Kontrol		
	Vana Hareket Yönü ⁽¹⁾			$\odot/\odot$	Vana Kıs / Aç
R15P 00	Alarm-1 Set Noktası	EU	$R1tP \neq o F F$	$\odot/\odot$	-999 - 9999
R25P 00	Alarm-2 Set Noktası	EU	$R2tP \neq o F F$	$\odot/\odot$	-999 - 9999
R35P 00	Alarm-3 Set Noktası	EU	$R3tP \neq o F F$	$\odot/\odot$	-999 - 9999
R45P 00	Alarm-4 Set Noktası	EU	$R4tP \neq o F F$	$\odot/\odot$	-999 - 9999

⁽¹⁾ $S t P$ = Vana Hareketsiz, $\zeta L S$ = Vana Kısıyor, $\alpha P n$ = Vana Açılıyor

18

11. KONFIGÜRASYON SAYFALARI



Konfigürasyon Sayfalarına Giriş

- ☐ Konfigürasyon sayfalarında cihazın çalışma ilkelerini belirleyen parametreler bulunur.
- $\zeta U n E$ = PID Ayarları Sayfası
- $S E t P$ = Set Noktası Konfigürasyon Sayfası
- $R E n F$ = Alarm Konfigürasyon Sayfası
- $\alpha L n F$ = Kontrol ve Çıkış Birimleri Konfigürasyon Sayfası
- $G L n F$ = Genel Konfigürasyon Sayfası
- $P r t E$ = Güvenlik Ayarları Sayfası
- $\zeta L b r$ = Kalibrasyon Sayfası

- ☐ Konfigürasyon sayfalarına girmek için $\odot$ ve $\odot$ tuşlarına birlikte basılır.
- ☐ Bu işlemde sonra PR ledi yanar, üst göstergede $\zeta o d$ parametresi, alt göstergede U değeri görülür.
- ☐ $\odot$ ve $\odot$ tuşları kullanılarak alt göstergede $\zeta o d$ şifresi girilir ve $\odot$ tuşuna basılarak ilk konfigürasyon sayfasına ($\zeta U n E$) ulaşılır.
- ☐ $\zeta o d$ şifresinin fabrika ayarı "10" dur.
- ☐ $\zeta o d$ şifresi $P r t E$ sayfasındaki $S \zeta o d$ parametresi ile tanımlanır.

19

11. KONFIGÜRASYON SAYFALARI

- ☐ $\zeta o d$ şifresi doğru girilirse konfigürasyon sayfalarındaki tüm parametrelere ulaşılabilir. $\zeta o d$ şifresi hatalı girilirse konfigürasyon sayfalarına girilebilir, ancak $P r t E$ sayfasında bulunan $d P r L$ ve $R P r L$ parametrelerince izin verilen sayfalara ulaşılabilir ve değiştirilebilir.
- ☐ Konfigürasyon sayfalarında;
- $\odot$ ve $\odot$ tuşları üst göstergede $P R G E$ mesajı varken konfigürasyon sayfalarının seçiminde kullanılır.
 - $\odot$ tuşu sayfanın başında iken sayfanın içindeki parametrelere ulaşmak ve bir sonraki parametreye geçmek için kullanılır.
 - $\odot$ tuşuna 2 saniye basılarak konfigürasyon sayfasına dönülür.
 - $\odot$ tuşu ile normal çalışma durumuna dönülür.

20

PID Ayarları Sayfası ($P R G E \zeta U n E$)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
Rt oFF	Auto-Tune ⁽¹⁾	Tablo 4	$\zeta t Y P \neq n o n E$ $\zeta t Y P \neq b n d$	$\odot/\odot$	Tablo 4
Pb-1 200	Oransal Band-1 ("+" Yöndeki Kontrol Çıkışı için)	EU	$\zeta t Y P \neq n o n E$	$\odot/\odot$	0.1 - 9999
Pb-2 200	Oransal Band-2 ("-" Yöndeki Kontrol Çıkışı için)	EU	$\zeta t Y P = d \zeta o$	$\odot/\odot$	0.1 - 9999
It 28	İntegral Zamanı ($\alpha F F$ = Kapalı)	s	$\zeta t Y P \neq n o n E$	$\odot/\odot$	$\alpha F F$, 1-9999
dE 1	Türev Zamanı ($\alpha F F$ = Kapalı)	s	$\zeta t Y P \neq n o n E$	$\odot/\odot$	$\alpha F F$, 1-2500
HYS 0.1	Histeresis	EU		$\odot/\odot$	00 - 9999

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

21

Set Noktası Sayfası (PAGE=55EYP)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
SP5r InE	Set Noktası Kaynağı	Tablo 10		☉/☉	Tablo 10
SPLL +999	Set Noktası Alt Sınırı	EU		☉/☉	+999 - SPHL
SPHL 9999	Set Noktası Üst Sınırı	EU		☉/☉	SPLL - 9999
SPrr 00	Set Noktası İlerleme Hızı (oFF = En Hızlı)	EU/ dk		☉/☉	oFF, 0.1-500

Alarm Konfigürasyon Sayfası (PAGE=RCnF)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
R1EP oFF	Alarm-1 Tipi	Tablo 8		☉/☉	Tablo 8
R1HY 05	Alarm-1 Histerezis Değeri	EU	R1EP ≠ oFF	☉/☉	00 - 9999
R1Lt d5b	Alarm-1 Kilitleme ⁽¹⁾	Tablo 3	R1EP ≠ oFF	☉/☉	Tablo 3

22

Alarm Konfigürasyon Sayfası (PAGE=RCnF)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
R2EP oFF	Alarm-2 Tipi	Tablo 8		☉/☉	Tablo 8
R2HY 05	Alarm-2 Histerezis Değeri	EU	R2EP ≠ oFF	☉/☉	00 - 9999
R2Lt d5b	Alarm-2 Kilitleme ⁽¹⁾	Tablo 3	R2EP ≠ oFF	☉/☉	Tablo 3
R3EP oFF	Alarm-3 Tipi	Tablo 8		☉/☉	Tablo 8
R3HY 05	Alarm-3 Histerezis Değeri	EU	R3EP ≠ oFF	☉/☉	00 - 9999
R3Lt d5b	Alarm-3 Kilitleme ⁽¹⁾	Tablo 3	R3EP ≠ oFF	☉/☉	Tablo 3
R4EP oFF	Alarm-4 Tipi	Tablo 8		☉/☉	Tablo 8
R4HY 05	Alarm-4 Histerezis Değeri	EU	R4EP ≠ oFF	☉/☉	00 - 9999
R4Lt d5b	Alarm-4 Kilitleme ⁽¹⁾	Tablo 3	R4EP ≠ oFF	☉/☉	Tablo 3

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

23

Kontrol ve Çıkış Birimleri Konfigürasyon Sayfası (PAGE=oCnF)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
CLYP 5Co	Kontrol Tipi	Tablo 9		☉/☉	Tablo 9
CLFr rE	Kontrol Formu	Tablo 5	CLYP ≠ nonE	☉/☉	Tablo 5
CLPd 2	Kontrol Periyodu	s	CLYP ≠ nonE	☉/☉	1 - 250
CLnPr d5b	Manuel Mod Geçiş	Tablo 3	CLYP ≠ nonE	☉/☉	Tablo 3
CLrE 100	Motorlu Vana Hareket Süresi	s	CLYP = bnd	☉/☉	10 - 2500
CLbnd 05	Kontrol Çıkışı Ölü Bandı	%	CLYP ≠ nonE	☉/☉	0.1 - 250
SoLL 00	Tek Yönlü (+) Kontrol Çıkışı Alt Limiti	%	CLYP ≠ nonE CLYP ≠ dCo	☉/☉	00 - SoHr
SoHL 1000	Tek Yönlü (+) Kontrol Çıkışı Üst Limiti	%	CLYP ≠ nonE CLYP ≠ dCo	☉/☉	SoHr - 1000
SoHr 500	Tek Yönlü (+) Kontrol Çıkışı Manuel-Reset Değeri	%	CLYP ≠ nonE CLYP ≠ dCo	☉/☉	SoLL - SoHL
doLL +1000	Çift Yönlü (+/-) Kontrol Çıkışı Alt Limiti	%	CLYP = dCo	☉/☉	+1000 - doHr

24

Kontrol ve Çıkış Birimleri Konfigürasyon Sayfası (PAGE=oCnF)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
doHL 1000	Çift Yönlü (+/-) Kontrol Çıkışı Üst Limiti	%	CLYP = dCo	☉/☉	doHr - 1000
doHr 00	Çift Yönlü (+/-) Kontrol Çıkışı Manuel-Reset Değeri	%	CLYP = dCo	☉/☉	doLL - doHL
PonC 0	PID Kontrol Enerjilenme Davranışı	Tablo 13	CLYP ≠ nonE	☉/☉	Tablo 13
RL1d 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
AO1d Co-1	1. Analog Çıkış (AO1) Fonksiyonu	Tablo 11		☉/☉	Tablo 11
AO1r 4-20	1. Analog Çıkış (AO1) Skalası	Tablo 12		☉/☉	Tablo 12

25

Kontrol ve Çıkış Birimleri Konfigürasyon Sayfası (PAGE=oCnF)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
5ruL 1889	Motorlu-Vana Tam Kapalı Konum Ayarı		CLYP = PFb	☉/☉ ☉/☉	Vana-Kıs/Aç Konumu Kaydet
5ruH 3756	Motorlu-Vana Tam Açık Konum Ayarı		CLYP = PFb	☉/☉ ☉/☉	Vana-Kıs/Aç Konumu Kaydet

Genel Konfigürasyon Sayfası (PAGE=GCnF)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
InP1 1	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		☉/☉	+999 - 9999
5PRn 4000	Lineer Giriş Skalası Üst Sınırı	EU		☉/☉	+999 - 9999
trLL 00	Retransmission Alt Sınırı	EU		☉/☉	+999 - trHL

26

Genel Konfigürasyon Sayfası (PAGE=GCnF)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
trHL 4000	Retransmission Üst Sınırı	EU		☉/☉	trLL - 9999
UnIt oC	Sıcaklık Birimi ⁽²⁾	Tablo 6	InP1 = TC / RT	☉/☉	Tablo 6
oFSt 00	Sıcaklık Ofset Değeri	EU	InP1 = TC / RT	☉/☉	+1000 - 1000
FLtr 05	Giriş Filtre Katsayısı	EU		☉/☉	0.1 - 100
Snbr H1	Sensör Kopuk Durumu	Tablo 1		☉/☉	Tablo 1

⁽¹⁾ Ondalık noktası normal olarak dP parametresi ile belirlenir. Fakat Analog Giriş Tipi (InPt 1) 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 (PAGE=PrLc)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
5C0d 10	Şifre Set Değeri ⁽¹⁾			⬆️/⬆️	+999 - 9999
RrLn 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
FCSt oFF	Fabrika Ayarlarına Dönüş ⁽³⁾	Tablo 4		⬆️/⬆️ ⬆️/⬆️	Tablo 4 Onayla

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

⁽²⁾ RrLn 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.

28

Kalibrasyon Sayfası (PAGE=CLbr)

Ekran	Açıklama	Birim	İzleme Koşulu	Tuş	Tuş İşlevi / Ayar Aralığı
50An 6832	1. Analog Giriş (AIN1) 50 mV Kalibrasyonu ⁽¹⁾			⬆️/⬆️	Kalibrasyon Değerini Kaydet
00PCL 83	1. Analog Giriş (AIN1) 0.0°C Kalibrasyonu (Type K TC ile) ⁽²⁾			⬆️/⬆️	Kalibrasyon Değerini Kaydet
390r 6545	1. Analog Giriş (AIN1) 390 Ω Kalibrasyonu ⁽³⁾			⬆️/⬆️	Kalibrasyon Değerini Kaydet
20rR 8845	1. Analog Giriş (AIN1) 20 mA Kalibrasyonu ⁽⁴⁾			⬆️/⬆️	Kalibrasyon Değerini Kaydet
in2H 8845	2. Analog Giriş (AIN2) 20 mA Kalibrasyonu ⁽⁵⁾			⬆️/⬆️	Kalibrasyon Değerini Kaydet
RoIL i600	1. Analog Çıkış (AO1) 4 mA Kalibrasyonu ⁽⁶⁾			⬆️/⬆️	1300 - 3000
RoIH 7400	1. Analog Çıkış (AO1) 20 mA Kalibrasyonu ⁽⁶⁾			⬆️/⬆️	6500 - 8191

29

Kalibrasyon Sayfası (PAGE=CLbr)

○ CLb 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 ⬆️ ve ⬆️ 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 ⬆️ ve ⬆️ 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 ⬆️ ve ⬆️ tuşlarına birlikte basılarak kayıt işlemi yapılır.

30

Kalibrasyon Sayfası (PAGE=CLbr)

⁽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 ⬆️ ve ⬆️ 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 ⬆️ ve ⬆️ tuşları ile ayar yapılır. ⬆️ ve ⬆️ 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 ⬆️ ve ⬆️ tuşları ile ayar yapılır. ⬆️ ve ⬆️ tuşlarına basılarak parametre değeri kayıt edilir.

31

12. TABLOLAR

Tablo 1

L o	Proses Değerini Aşağı Çek
H i	Proses Değerini Yukarı Çek

Tablo 2

0R20	0-20mA (Lineer)
4R20	4-20mA (Lineer)

Tablo 3

d5b	Yok / Geçersiz
Enb	Var / Geçerli

Tablo 4

oFF	Kapalı
on	Açık

Tablo 5

d Ir	Düz
rEu	Ters

Tablo 6

oC	°C
oF	°F

Tablo 7

L o - i	"+" Yöndeki Kontrol Çıkışı
L o - 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
L o	Mutlak Aşağı Sapma
H i	Mutlak Yukarı Sapma
L od	Bağıl Aşağı Sapma
H id	Bağıl Yukarı Sapma
L ob	Band İç Alarm
H ib	Band Dışı Alarm

32

12. TABLOLAR

Tablo 9

nonE	Kontrol Yok
SCo	Tek Yönlü (+) PID Kontrol
dCo	Çift Yönlü (+/-) PID Kontrol
Pfb	Geri Beslemeli Vana Kontrol
bnd	Geri Beslemesiz Vana Kontrol

Tablo 10

inE	Cihaz Üzerinden
ErE	2. Analog Giriş (AIN2) Üzerinden

Tablo 11

L o - i	"+" Yöndeki Kontrol Çıkışı
L o - 2	"-" Yöndeki Kontrol Çıkışı
PuEr	Proses Değeri Çevirici
SPEr	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)
0R20	0-20mA (Lineer)
4R20	4-20mA (Lineer)
0u50	0-50mV (Lineer)
0du i	0.0-1.0V (Lineer)
0zu i	0.2-1.0V (Lineer)

33

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	İnF Sayfası Parametreleri İzlenebilir
6	SP Sayfası Parametreleri İzlenebilir
7	RnF Sayfası Parametreleri İzlenebilir
8	oLnF Sayfası Parametreleri İzlenebilir
9	İLnF Sayfası Parametreleri İzlenebilir

Tablo 16

0	Hiçbir Parametre Değiştirilemez
1	Sadece Set Değeri Değiştirilebilir
2	Operatör Sayfası Parametreleri Değiştirilebilir
3	Rezerve
4	Rezerve
5	İnF Sayfası Parametreleri Değiştirilebilir
6	SP Sayfası Parametreleri Değiştirilebilir
7	RnF Sayfası Parametreleri Değiştirilebilir
8	oLnF Sayfası Parametreleri Değiştirilebilir
9	İLnF 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	IEC60584-1	100 , 1820	140 , 3308
Type E £	IEC60584-1	-200 , 840	-328 , 1544
Type J j	IEC60584-1	-200 , 1120	-328 , 1562
Type K k	IEC60584-1	-200 , 1360	-328 , 2480
Type L L	DIN43710	-200 , 900	-328 , 1652
Type N n	IEC60584-1	-200 , 1300	-328 , 2372
Type R r	IEC60584-1	-40 , 1760	104 , 3200
Type S S	IEC60584-1	-40 , 1760	104 , 3200
Type T t	IEC60584-1	-200 , 400	-328 , 752
Type U u	DIN43710	-200 , 600	-328 , 1112
Pt-100 Pt	IEC60751	-200 , 840	-328 , 1544

35

14. LİNEER GİRİŞLER

Tip	Ölçüm Aralığı
Akım 0A20	0-20 mA DC
Akım 4A20	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 değerin üstünde.	dP, ZErO ve SPn parametreleri ile belirlenen skalanın doğru olup olmadığını, giriş terminali üzerindeki analog değeri kontrol edin.
uuuu	Proses değeri ekranda gösterilebilecek değerin altında.	

36

16. ALARM TİPLERİ

R İP veya R2P	AÇIKLAMA		
	R İP veya R2P > 0	R İP veya R2P < 0	
Lo			Alt Alarm (Mutlak)
Hi			Üst Alarm (Mutlak)
Lo d			Aşağı Sapma (Bağıl)
Hi d			Yukarı Sapma (Bağıl)

37

16. ALARM TİPLERİ

R İP veya R2P	AÇIKLAMA		
	R İP veya R2P > 0	R İP veya R2P < 0	
Lo b			Band İçi Alarm
Hi b			Band Dışı Alarm
oFF	R İP veya R2P parametresi oFF yapıldığında alarm fonksiyonu iptal edilmiş olur.		
			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:
 - 1- oLnF sayfasındaki İtYP parametresini 5İo seçiniz.
 - 2- Sistemi kontrol eden çıkış (röle veya analog çıkış) fonksiyonunun İo-1 ("+" yöndeki kontrol çıkışı) seçiniz.
 - 3- Kontrol set noktasını, Auto-tune işlemi sırasında proses değerinin kontrol set noktasını aşabileceğini gözönünde bulundurarak, uygun bir değere ayarlayınız.
 - 4- İLnF sayfasındaki HY5 parametresini İ1 (dP=1 iken) veya 1 (dP=0 iken) olarak ayarlayınız.
 - 5- İLnF sayfasındaki Rt parametresini on durumuna getirerek Auto-tune işlemini başlatınız ve 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 , I ve d belleğe alınır.
- ☐ R 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- $o\mathcal{L}nF$ sayfasındaki $\mathcal{L}tYP$ parametresini $5\mathcal{L}o$ seçiniz.
- 2-Sistemi kontrol eden çıkış (röle veya analog çıkış) fonksiyonunu $\mathcal{L}o-$ I ("+" yöndeki kontrol çıkışı) seçiniz.
- 3-Eğer sistem röle ile kontrol ediliyorsa $o\mathcal{L}nF$ sayfasındaki $\mathcal{L}Prd$ parametresini 2 olarak ayarlayınız.
- 4- $\mathcal{L}tUnE$ sayfasındaki I , d ve $H55$ parametrelerini 0 olarak ayarlayınız.

40

18. PID PARAMETRELERİNİN MANUEL AYARLANMASI

5-Proses değerinin kontrol set noktasında oturmayacağını gözönünde bulundurunuz.

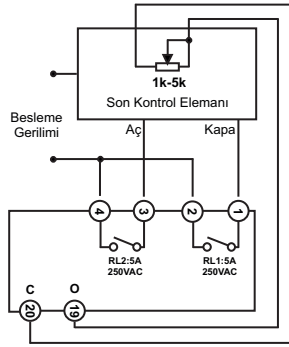
6-Proses değerinde salınım varsa Pb - I parametresini osilasyon kalkana kadar arttırınız. Proses değeri kararlı ise Pb - I değerini adım adım düşürerek proses değerinde osilasyon elde etmeye çalışınız. Pb - I parametresi her değiştirildiğinde sistemin kararlı hale gelmesi için bir süre beklenmelidir.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

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

Kontrol	Oransal Band (Pb - I)	İntegral Zamanı (I)	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 akupule konum geri beslemesi oluşturan, 1k-5k değerindeki bir potansiyometre bağlanarak geri beslemeli vana kontrolü yapılabilir.

42

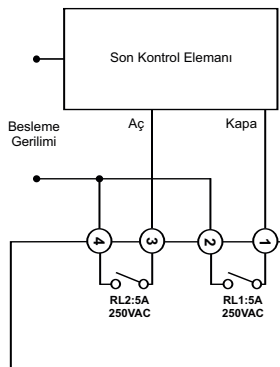
19. GERİ BESLEMELİ VANA KONTROL

Bu kontrole ait parametreler çıkış konfigürasyonu sayfası $o\mathcal{L}nF$ içerisindeki $\mathcal{L}tYP$, $dbnd$, $5rUL$ ve $5rUH$ parametreleridir. Bu parametreler ile ilgili açıklamalar aşağıdadır.

- ☐ Bu kontrolün yapılabilmesi için $\mathcal{L}tYP$ 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 $\odot$ tuşuna basılarak motor kapama yönünde harekete başlatılır. Tam kapalı konuma geldiğinde ekranda gösterilen değer $\odot$ tuşlarına aynı anda basılarak kalıcı hafızada saklanır.
- ☐ $5rUH$ parametresi kontrol edilen vananın tam açık durumundaki konum bilgisini saklayan parametredir. Bu parametre ekrana geldiğinde $\odot$ tuşuna basılarak motor açılma yönünde harekete başlatılır. Tam açık konuma geldiğinde ekranda gösterilen değer $\odot$ 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 $o\mathcal{L}nF$ içerisindeki $\mathcal{L}tYP$, $dbnd$ ve $\mathcal{L}r\mathcal{L}n$ parametreleridir. Bu parametreler ile ilgili açıklamalar aşağıdadır.

- ☐ Bu kontrolün yapılabilmesi için $\mathcal{L}tYP$ 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.
- ☐ $\mathcal{L}r\mathcal{L}n$ parametresi kontrolü yapılan vananın sürekli enerjili iken tam kapalı konumdan tam açık konuma ulaşması için geçen süredir. Birimi saniye olarak verilir.

45