

# 1. PROGRAMLAMA

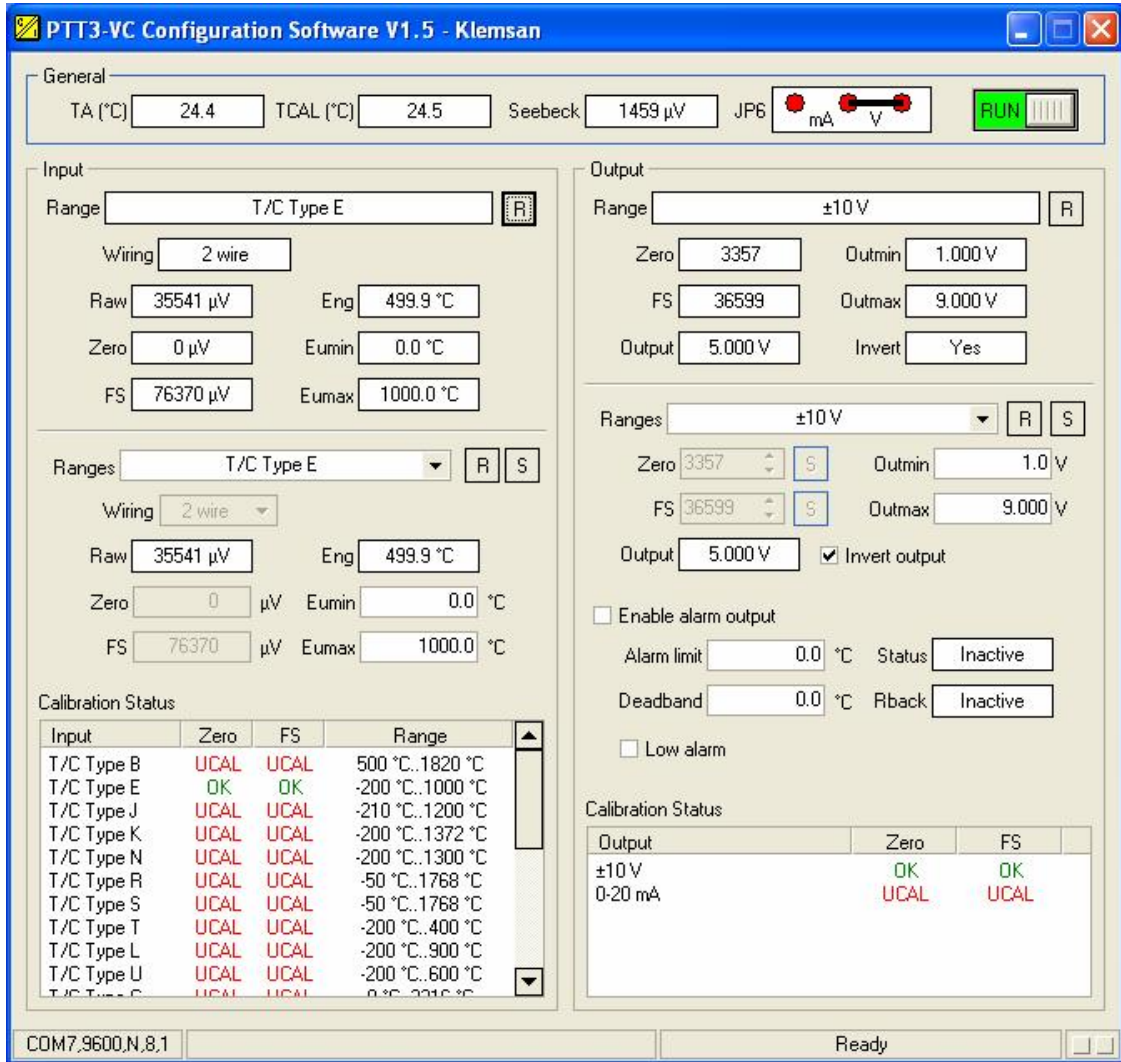
PTT3-VC Windows altında çalışan konfigürasyon yazılımı aracılığıyla programlanır. Programlama temel olarak, kalibrasyon, test, alarm, giriş/çıkış aralıklarının seçilmesi ve mühendislik birimlerine dönüşüm konfigürasyonları amacıyla kullanılır. Ancak kalibrasyon ve test üretim aşamalarında fabrika ortamında yapıldığından kullanıcı tarafından sahada bir kalibrasyon yapılması gerekli değildir.

Konfigürasyon yazılımı aşağıda minimum özellikleri verilen bir kişisel bilgisayar üzerinde çalışır.

- Intel Pentium III, 900MHz mikroişlemci
- 128MB ana bellek
- 10GB hard disk
- CDROM sürücü
- 1024x768 ekran çözünürlüğü
- 1 x RS232 port
- Windows 9x, Windows 2000, Windows XP işletim sistemi

Konfigürasyon yazılımı ile PTT3-VC arasındaki bağlantı bilgisayarın RS232 portu aracılığıyla yapılır. Bu amaçla hazırlanan **RSTTL/B** parça kodlu bağlantı kablosu kullanılmalıdır. Bağlantı kablosunun DSUB 9 pin olan tarafı bilgisayarın seri portuna ve diğer tarafı da PTT3-VC'nin üst tarafında bulunan iletişim konnektörüne bağlanır. Konfigürasyon programı çalıştırılır ve PTT3-VC'nin 7 ve 8 nolu terminallerine uygun polaritede DC güç uygulanır. PTT3-VC'nin çalışmaya başladığı ve bilgisayarla iletişime hazır olduğu yeşil renkli LED lambanın sabit biçimde yanmasıyla belli olur.

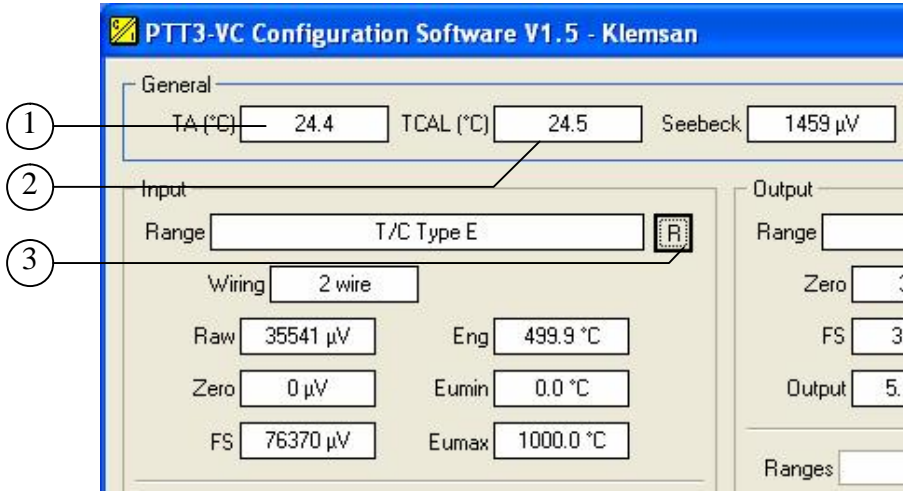
Konfigürasyon yazılımının çalıştırılmasıyla aşağıda görülen pencere ekrana gelir.



Konfigürasyon Yazılımı Penceresi

## 1.1 Programlanan Giriş Aralığının Gözlenmesi

Ürünün hangi giriş aralığına programlandığını görmek için “Input” kısmında bulunan “Range” butonuna basılır (3). Bu butona basılmasıyla birlikte konfigürasyon yazılımı ürün ile iletişime geçerek daha önceden programlanan giriş aralığını görüntüler.



Programlanmış Giriş Aralığının Görüntülenmesi

Daha önceden programlanan giriş aralığının ekranda görülmesi için “R” butonuna basılır (3). Konfigürasyon programı PTT3-VC ile iletişime geçerek EEPROM bellek içerisinde saklanmış olan bilgileri alır ve ekranda görüntüler.

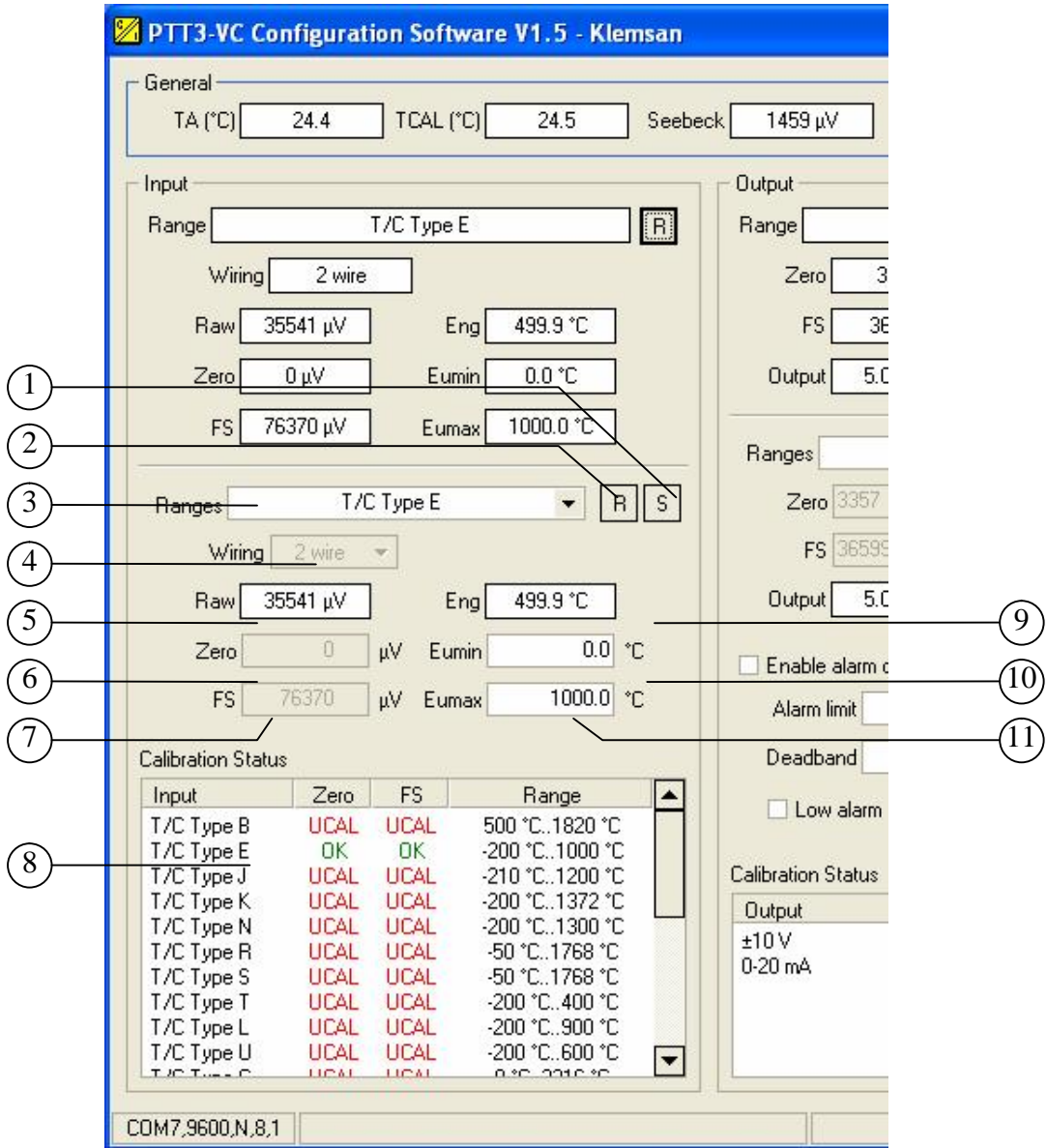
- “Range” alanında programlanan giriş aralığının adı görüntülenir.
- “Wiring” alanı, giriş aralığının RTD veya doğrusal direnç seçilmesi durumunda bağlantı şeklini verir (2, 3 veya 4 telli).
- “Raw” alanı o an girişe uygulanan sinyalin  $\mu\text{V}$ ,  $\text{mV}$  veya  $\Omega$  cinsinden ham değerinin görüntülediği alandır.
- “FS” alanı programlanan giriş aralığının tam skala değerinin  $\mu\text{V}$ ,  $\text{mV}$  veya  $\Omega$  cinsinden görüntülediği alandır.
- “Zero” alanı programlanan giriş aralığının sıfır skalasının  $\mu\text{V}$ ,  $\text{mV}$  veya  $\Omega$  cinsinden görüntülediği alandır.
- “Eng” alanı seçilen giriş aralığı için mühendislik birimine dönüştürülmüş değeri (sıcaklık) görüntüler.
- “Eumin” alanı analog çıkış değerinin hesaplanmasında kullanılacak giriş mühendislik değerinin alt sınırının görüntülediği alandır.
- “Eumax” alanı analog çıkış değerinin hesaplanmasında kullanılacak giriş mühendislik değerinin üst sınırının görüntülediği alandır.

3 nolu butona basılması sonucunda yukarıda açıklanan değerlere ek olarak aşağıdaki değerler de görüntülenir.

- “ $T_A$  (°C)” alanı PTT3-VC’nin bulunduğu ortam sıcaklığının görüntülediği alandır.
- “ $T_{CAL}$  (°C)” alanı PTT3-VC’nin kalibre edildiği andaki ortam sıcaklığının görüntülediği alandır.
- “Seebeck” alanı T/C soğuk nokta kompanzasyonu için mikrobilgisayar tarafından hesaplanan değer görüntülediği alandır.

## 1.2 Giriş Aralığının Değiştirilmesi

Yeni bir giriş aralığını seçmek için ise öncelikle ürüne giriş sinyali uygulanmadığından emin olunur ve seçilecek giriş aralığına uygun bağlantılar yapılır.

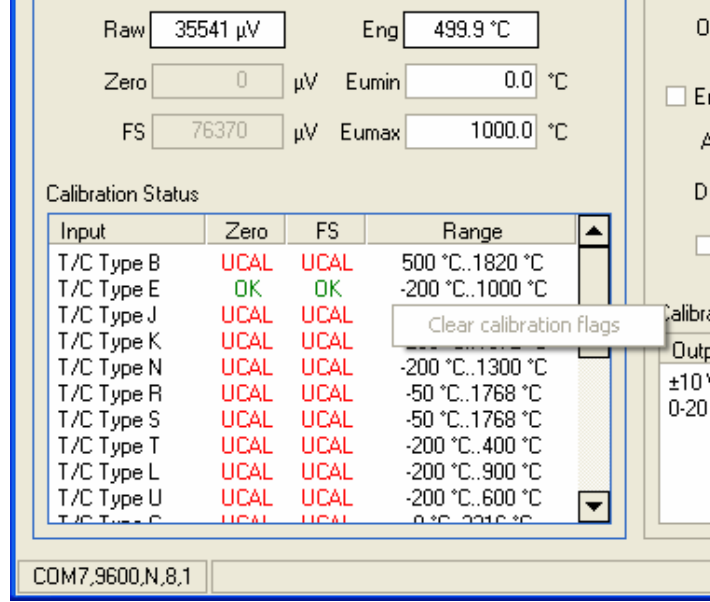


### Giriş Aralığının Değiştirilmesi

“Ranges” adı altında verilen giriş aralıklarından bir tanesi seçilir (3). Bu seçimin yapılmasıyla birlikte konfigürasyon yazılımı ürünle iletişime geçerek ürünün giriş aralığını geçici olarak değiştirir. Geçici olarak seçilen giriş aralığına ait aşağıdaki bilgiler de aynı ekranda esnada görüntülenir.

- “Wiring” alanı (4), giriş aralığının RTD veya doğrusal direnç seçilmesi durumunda bağlantı şeklinin görüntülediği ve seçildiği alandır (2, 3 veya 4 telli).
- “Raw” alanı (5) o an girişe uygulanan sinyalin  $\mu$ V, mV veya  $\Omega$  cinsinden ham değerinin görüntülediği alandır.
- “Zero” (6) alanı programlanan giriş aralığının sıfır skalasının  $\mu$ V, mV veya  $\Omega$  cinsinden görüntülediği ve kalibrasyon esnasında girildiği alandır.
- “FS” alanı (7) programlanan giriş aralığının tam skala değerinin  $\mu$ V, mV veya  $\Omega$  cinsinden görüntülediği alandır.
- “Eng” alanı (9) seçilen giriş aralığı için mühendislik birimine dönüştürülmüş değeri (sıcaklık) görüntüler.
- “Eumin” alanı (10) analog çıkış değerinin hesaplanmasında kullanılacak giriş mühendislik değerinin alt sınırının görüntülediği ve girildiği alandır.
- “Eumax” alanı (11) analog çıkış değerinin hesaplanmasında kullanılacak giriş mühendislik değerinin üst sınırının görüntülediği alandır.

Ayrıca herbir giriş aralığının alt/üst mühendislik sınırlarının ve kalibrasyon durumlarının görüntülediği kalibrasyon durum alanı (8) da giriş aralığının seçilmesi sonucunda (3) görüntülenen bilgiler arasındadır. Fare kalibrasyon durum alanı üzerinde iken sağ tuşa tıklanması halinde “Clear calibration flags” menüsü ortaya çıkar. Bu menu fabrika ortamında her giriş aralığına ait kalibrasyon bilgilerini silmek için sağlanmıştır ve kullanıcıya sağlanan yazılım versiyonunda herhangi bir etkisi yoktur.



Giriş Kalibrasyonu Durum Ekranı

Girişe ait bilgilerin, giriş aralığını değiştirmeden görüntülenmesinin istendiği durumlarda doğrudan 2 nolu butona basılır. Bu durumda bilgiler, 3 nolu alanda gösterilen giriş aralığı için PTT3-VC'den alınarak görüntülenir.

3 nolu alandan seçilen giriş aralığını kalıcı kılmak amacıyla “S” butonuna basılır (1). Bu durumda konfigürasyon programı gerekli komutu ürüne gönderir ve yeni seçilen giriş aralığı, ürün üzerinde bulunan EEPROM belleğe yazılarak kalıcı kılınır. Bu işlemin yapılmaması ve ürüne uygulanan gücün kesilip geri gelmesi halinde ürün, eski giriş aralığında çalışmaya devam eder.

PTT3-VC’de aşağıda verilen giriş aralıkları mevcuttur.

T/C	
SENSÖR TİPİ <sup>1)</sup>	ÖLÇÜM ARALIĞI
B <sup>2)</sup>	500°C..1820°C
E <sup>2)</sup>	-200°C..1000°C
J <sup>2)</sup>	-210°C..1200°C
K <sup>2)</sup>	-200°C..1372°C
N <sup>2)</sup>	-200°C..1300°C
R <sup>2)</sup>	-50°C..1768°C
S <sup>2)</sup>	-50°C..1768°C
T <sup>2)</sup>	-200°C..400°C
L <sup>3)</sup>	-200°C..900°C
U <sup>3)</sup>	-200°C..600°C
C	0°C..2316°C

<sup>1)</sup> İlave sensör tip veya karakteristikleri siparişe bağlı olarak karşılanabilir.

<sup>2)</sup> NIST Monograph 175

<sup>3)</sup> Thermometernormen in de termen van de ITS90 (Nmi)

<sup>4)</sup> NIST Technical Note #1265

RTD	
SENSÖR TİPİ <sup>1)</sup>	ÖLÇÜM ARALIĞI
Pt100 (385) <sup>2)</sup>	-200°C..800°C
Pt200 (385) <sup>2)</sup>	-200°C..630°C

RTD	
SENSÖR TİPİ <sup>1)</sup>	ÖLÇÜM ARALIĞI
Pt500 (385) <sup>2)</sup>	-200°C..630°C
Pt1000 (385) <sup>2)</sup>	-200°C..630°C
Pt100 (3916) <sup>3)</sup>	-200°C..630°C
Pt100 (3926) <sup>3)</sup>	-200°C..630°C
Ni120 (672) <sup>3)</sup>	-80°C..260°C
Cu10 (427) <sup>3)</sup>	-100°C..260°C

<sup>1)</sup> İlave sensör tip veya karakteristikleri siparişe bağlı olarak karşılanabilir.

<sup>2)</sup> IEC 751/EN 60751

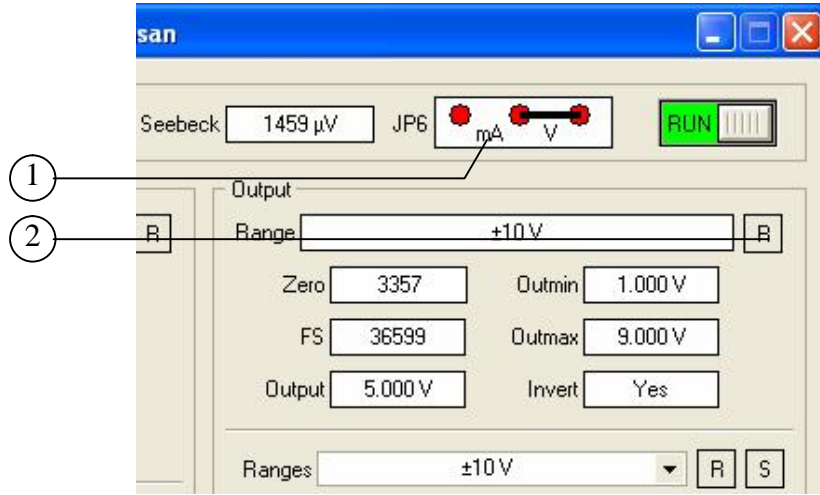
<sup>3)</sup> NIST Technical Note #1265

DİRENÇ, mV, POTANSİYOMETRE	
GİRİŞ	ÖLÇÜM ARALIĞI
Direnç	0..10000Ω (2,3 veya 4 telli)
mV	0..4000mV
Potansiyometre	0..10000Ω (3 telli)

### 1.3 Çıkış Aralığının Değiştirilmesi

PTT3-VC'nin çıkış sinyal skalası 0..20mA veya ±10V arasında serbestçe programlanabilir. Böylelikle istenilen her türlü çıkış skalası, fiziksel skalayı değiştirmeksizin ayarlanabilir ve çeşitli uygulamalara uyum sağlanır. Çıkış aralığının seçilmesi giriş aralığının seçilmesine benzerdir. Ürünün önceden hangi çıkış aralığına programlandığını görmek için "R" butonuna basılır (2). Bu butona basılmasıyla birlikte konfigürasyon yazılımı ürün ile iletişime geçerek daha önceden programlanan çıkış aralığını görüntüler.

- "Range" alanında programlanan çıkış aralığının adı görüntülenir.
- "Zero" alanı, çıkış aralığının alt skalası için tutulan kalibrasyon değerini gösterir.
- "FS" alanı, çıkış aralığının üst skalası için tutulan kalibrasyon değerini gösterir.
- "Outmin" alanı çıkış skalasının alt değerini gösterir.
- "Outmax" alanı çıkış skalasının üst değerini gösterir.
- "Output" alanı, o an okunan giriş sinyaline karşılık olarak çıkışta üretilen sinyalinin yaklaşık değerini verir. Böylece sahada voltmetre veya ampermetre olmadığı durumlarda ürün çıkışı hakkında fikir sahibi olunur.
- "Invert" alanı, çıkış aralığının normal veya ters çalıştığını gösterir (Örneğin 0..10V veya 10..0V)

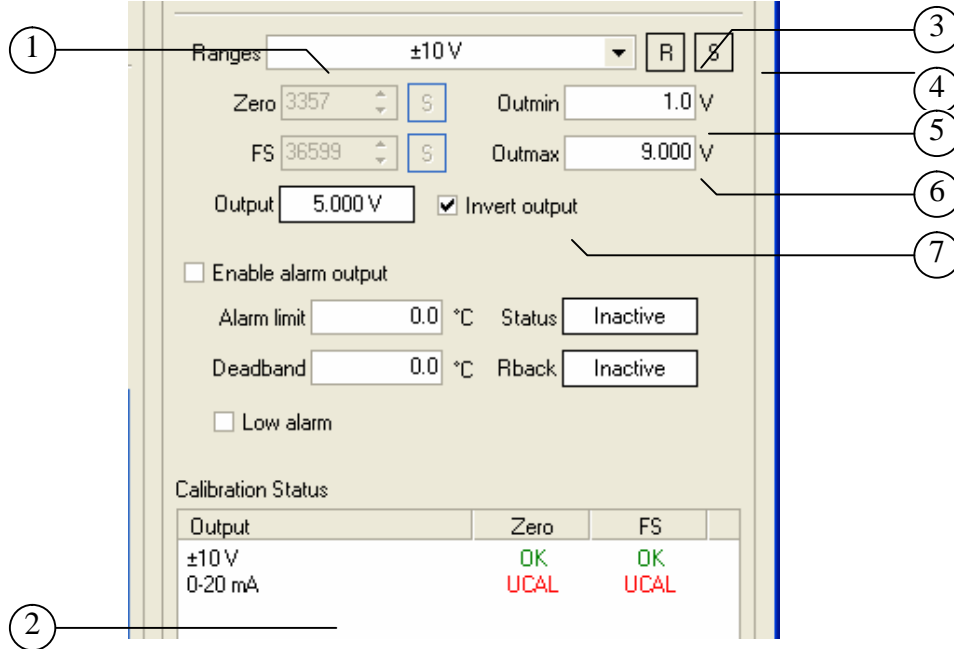


Programlanmış Çıkış Aralığının Görüntülenmesi

1 nolu alan programlanan çıkış aralığına karşılık gelen JP6 atlama konumunu gösterir. JP6 atlaması ürün içerisinde PCB üzerindedir.

## ! Not !

“Output” alanında görüntülenen çıkış değeri yaklaşık değerdir. Çıkış sinyalinin tam olarak bilinmesi gerektiği durumlarda uygun bir voltmetre veya ampermetre kullanılmalıdır.



### Çıkış Aralığının Değiştirilmesi

İki adet fiziksel çıkış aralığı vardır. Kullanıcı seçilen çıkış aralığı içerisinde serbestçe çıkış alt ve üst skalasını programlayabilir.

Yeni bir çıkış aralığını seçmek için öncelikle ürünün çıkış terminallerine yük bağlı olmadığından emin olunur.

Daha sonra “Ranges” adı altında verilen çıkış aralıklarından bir tanesi seçilir (1). Bu seçimin yapılmasıyla birlikte konfigürasyon yazılımı ürünle iletişime geçerek ürünün çıkış aralığını geçici olarak değiştirir ve o aralığa ait bilgileri ekranda görüntüler. Ayrıca ürün PCB’si üzerinde bulunan JP6 jumper konumunun yeni seçilen çıkış aralığına göre ne olması gerektiğini ekrana yansıtır. Doğru biçimde yeni çıkış aralığının seçilebilmesi için öncelikle ekranda gösterilen JP6 konumu ile PCB üzerindeki JP6 konumu eşitlenir.

1 nolu alan ile seçilen çıkış aralığına ait bilgilerin ekranda görüntülenmesi “R” butonuna (3) basılmasıyla da mümkündür. Bu butona basmak 1 nolu alanın aksine çıkış aralığını değiştirmez ve sadece 1 nolu alanda gösterilen çıkış aralığına ait bilgileri tazeler.

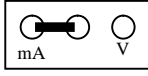
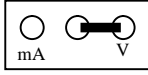
Seçilen fiziksel çıkış aralığına ait alt ve üst skalanın belirlenmesi için istenen değerler 5 ve 6 nolu alanlara girilir.

7 nolu alan seçilen bir çıkış aralığının ters çalışmasını sağlar. Örneğin 0-10V çıkış aralığı seçilmiş ise 10-0V şeklinde bir çıkış sağlanır

Bu aşamalardan sonra seçilen yeni çıkış aralığını kalıcı kılmak amacıyla “S” butonuna basılır (4). Böylece konfigürasyon programı gerekli komutu ürüne gönderir ve yeni seçilen çıkış aralığı ürün üzerinde bulunan EEPROM belleğe yazılarak kalıcı hale gelir. Bu işlemin yapılmaması ve ürüne uygulanan gücün kesilip geri gelmesi halinde ürün, eski çıkış aralığında çalışmaya devam eder. Ayrıca eğer JP6 konumunda değişiklik yapıldı ise JP6’da eski konumuna getirilmelidir.

Ayrıca her bir çıkış aralığının alt ve üst sınırlarının ve kalibrasyon durumlarının görüntülediği kalibrasyon durum alanı (2) da çıkış aralığının seçilmesi sonucunda (1) görüntülenen bilgiler arasındadır.

PTT3-VC’de aşağıda verilen çıkış aralıkları mevcuttur:



SIRA	ÇIKIŞ ARALIĞI	JP6 KONUMU
1	±10V	
2	0-20mA	

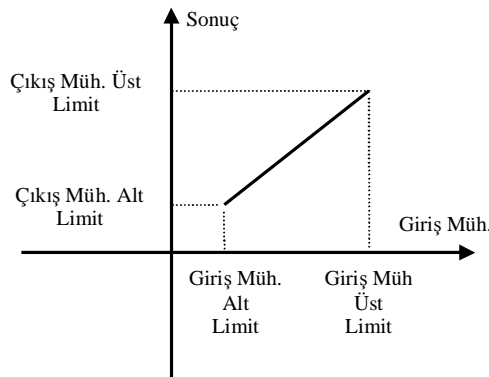
## 1.4 Giriş/Çıkış Aktarım İşlevi ve Alarm

Seçilen bir giriş aralığı giriş tipini (RTD, T/C, mV, gibi) ve o girişe ait alt ve üst sınır değerlerini tanımlar. Konfigürasyon programı, bu sınırlar içerisinde, giriş/çıkış dönüşümüne (aktarım işlevi) baz olacak mühendislik birimleri cinsinden alt ve üst sınırların serbestçe tanımlanmasına olanak tanır. Çıkış aralığı için de aynı durum sözkonusudur. Seçilen bir çıkış aralığı içinde kullanıcı, serbestçe alt ve üst skala değerlerini programlayabilir.

Giriş/Çıkış Aktarım İşlevinin Belirlenmesi

PTT3-VC seçilen bir giriş aralığı için tanımlanmış mühendislik alt ve üst sınırlarından, seçilen bir çıkış aralığını için tanımlanmış mühendislik alt ve üst sınırlarına dönüşüm yapar.

$$\text{Çıkış} = \left[ \frac{\text{Çıkış Müh Üst Limit} - \text{Çıkış Müh Alt Limit}}{\text{Giriş Müh Üst Limit} - \text{Giriş Müh Alt Limit}} \times (\text{Giriş Müh Değeri} - \text{Giriş Müh Alt Limit}) \right] + \text{Çıkış Müh Alt Limit}$$



Yukarıdaki formülde:

- Giriş Müh. Değeri: **1** nolu alanda görüntülenen ve o an için giriş sinyaline karşılık gelen mühendislik birimleri cinsinden değerdir.
- Giriş Müh. Alt Limit: **2** nolu alana girilen değerdir.
- Giriş Müh. Üst Limit: **3** nolu alana girilen değerdir.
- Çıkış Müh. Alt Limit: **6** nolu alana girilen değerdir.
- Çıkış Müh. Üst Limit: **7** nolu alana girilen değerdir.

Örneğin PTT3-VC girişine E tipi bir T/C bağlı olsun ve girişin 0°C ile 500°C arasındaki değişimlerine karşılık çıkıştan 0 ile 10V arasında bir sinyal alınmak istensin.

Bu durumda **2** nolu alana 0°C ve **3** nolu alana da 500°C girilir ve giriş aralığı "S" butonuna basılarak kalıcı hale getirilir (**4**).

Seçilen çıkış aralığına ait alt (0V) ve üst (10V) skala değerleri de sırasıyla **6** ve **7** nolu alanlara girilir ve çıkış aralığı "S" butonuna basılarak kalıcı hale getirilir (**5**).

Bu işlemlerin yapılmasıyla giriş/çıkış konfigürasyonu tamamlanmış olacak ve aşağıda gösterilen aktarım işlevine göre ürünün giriş ve çıkışı arasında sinyal bağlantısı kurulacaktır.

Örneğin girişten okunan sinyale karşılık hesaplanan sıcaklık 225°C ise bu durumda çıkış:

$$\text{Çıkış} = \left[ \frac{10V - 0V}{500^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}} \times (225^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}) \right] + 0V = 4.5V$$

ve **8** nolu alanın seçili olması durumunda ise çıkış:

$$\text{Çıkış} = \left[ \frac{0V - 10V}{500^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}} \times (225^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}) \right] + 10V = 5.5V$$

olacaktır.

Burada 225°C aşağıda **1** nolu alanda görüntülenen ve ham giriş sinyalinin mühendislik birimlerine dönüştürülmesinden elde edilen değerdir. Alarm sınamaları bu değer baz alınarak yapılır.

1: Raw input value (35541 µV)

2: Calibration Status table

3: FS input value (36599)

4: Invert output checkbox

5: Alarm limit input value (0.0 °C)

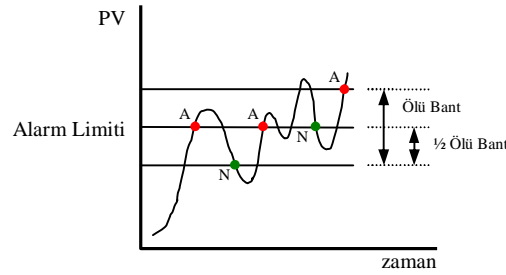
6: Rback input value (Inactive)

7: Outmax input value (9.000 V)



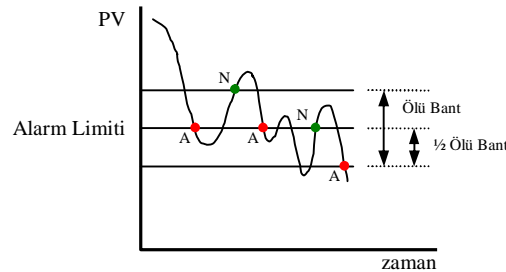
## Alarm Konfigürasyonu

Alarm sınımasının aktif hale gelmesi için **3** nolu alanın seçilmiş olması gerekir. Bu durumda, **1** nolu alanda görüntülenen, girişe ait mühendislik sonucu (proses değeri - PV) (**1**) sürekli olarak alarm limit değerine **4** karşı sınılanır. Normal olarak alarm çıkışı, PV değerinin alarm limit değerinin üzerinde olması halinde aktif hale gelir. Ancak **7** nolu alan seçili ise bu durumda alarm çıkışı, PV değerinin alarm limit değerinin altına düşmesi halinde üretilir. PV'nin alarm limit değerine yakın seyrederken yapacağı salınımların alarm çıkışına yansımaları önlemek amacıyla bir ölü bant (deadband) tanımlanabilir (**2**). Tanımlanan ölü bant içerisinde PV'nin salınımları alarm çıkışını etkilemez. Yüksek alarm (hi alarm) sına mantığı aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



### Alarm Mantığı (Hi Alarm)

Grafikte görüldüğü gibi PV, zaman içerisinde artmaktadır. Ölü bantın içerisine ilk girildikten sonraki alarm limit değerinin aşılmasıyla **kırmızı nokta** ile gösterilen yerde alarm çıkışı aktif hale gelir (alarm durumu). Artmaya devam eden PV ölü bant içerisinde kalır ve inmeye başlar. Ölü bantın alt değerinin altına indiğinde ise alarm durumu normale döner ve alarm çıkışı pasif hale getirilir. Tekrar artmaya başlayan PV yine alarm limit değeri üzerine çıkar ve yeni bir alarma neden olur. Yine ölü bant içerisinde bir süre salınan PV, ölü bant üst değeri üzerine çıkar ve tekrar girer. Bu esnada alarm çıkışı sabittir. Düşmeye devam eden PV ölü bant içine tekrar girer ve alarm limit değeri altına düşerek ikinci alarm durumundan çıkılmasına ve alarm çıkışının tekrar pasif hale gelmesine neden olur. Yukarıdaki grafikte alarm çıkışı **kırmızı ve yeşil** noktalarda durum değiştirmektedir. Bunun dışındaki bölgelerde son durumunda kalmaktadır.



### Alarm Mantığı (Lo Alarm)

Benzer şekilde **7** nolu alan seçili iken düşük alarm (Lo Alarm) mantığına göre alarm sınıması yapılır. Bu durumda alarm işlevi yukarıdaki grafikte verildiği şekilde olacaktır.

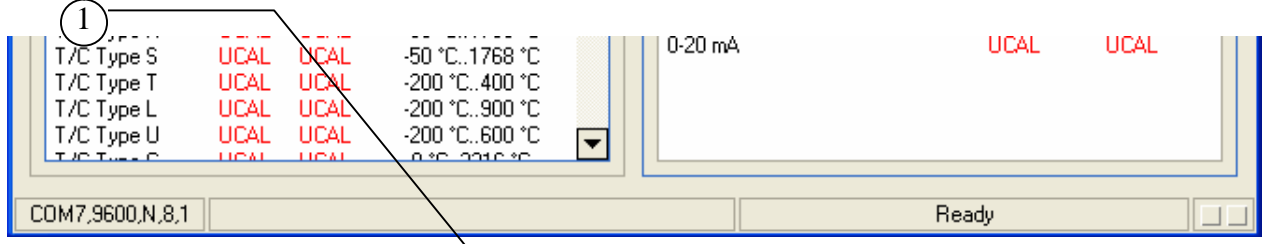
Konfigürasyon programı alarm çıkışının o anki durumunu ekranda "Status" adlı alanda görüntüler (**5**). "Rback" adlı alanda ise alarm çıkışının mikrobilgisayar tarafından geri okunmasından elde edilen bilgi görüntülenir (**6**).

Normal çalışma koşullarında **5** ve **6** nolu alanlarda görüntülenen değerlerin her zaman aynı olması gerekir. Bu değerlerin farklı olması alarm çıkışının mikrobilgisayar tarafından verilen komutla uyummadığı anlamına gelir ve bir donanım arızasına işaret eder. Böyle bir durumda PTT3-VC üzerinde bulunan yeşil renkli LED saniyede 4 kez yanıp sönmeye başlayarak ikaz verir.

Buraya kadar olan ayarların kalıcı olarak programlanması için "S" butonuna basılarak çıkış aralığına ait bilgiler kalıcı hale getirilmelidir.

### 1.4.1 Program Versiyonunun Görüntülenmesi

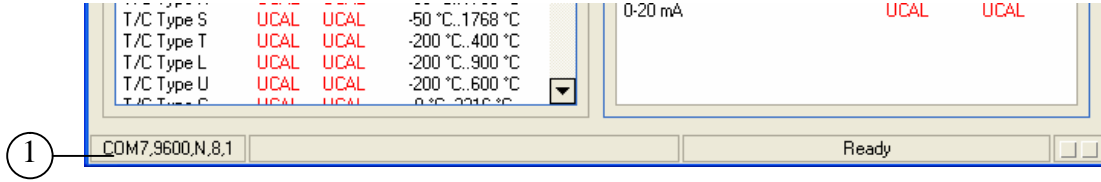
PTT3-VC program versiyonunun ekranda görüntülenmesi için **1** nolu alana çift tıklamak yeterlidir. Böylece konfigürasyon yazılımı ürünle iletişim kurarak Flash bellek içerisinde bulunan program versiyonunu aynı alanda görüntüler.



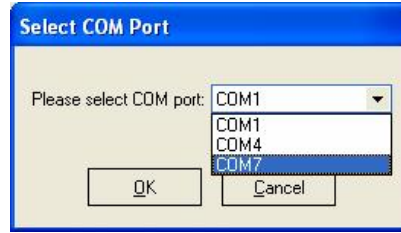
Program Versiyonunun Görüntülenmesi

### 1.4.2 Seri Port Seçimi

Konfigürasyon programının çalıştırılmasıyla birlikte ekrana gelen bir pencere ile ürün ile bilgisayarın iletişim yapacağı seri port seçimi yapılır. Ancak programın çalışması esnasında sözkonusu seri portun değiştirilmesi isteniyor ise **1** nolu alana çift tıklamak yeterlidir. Bu durumda programın başında görüntüleneni seri port seçme penceresi ekrana yeniden gelecek ve o an için bilgisayar üzerinde seçilebilecek portların bir listesi çıkacaktır. Bu listeden istenen bir portun seçilmesi ve "Ok" butonuna basılması halinde yeni seçilen seri port aktif hale getirilecektir.



Seri Port Seçimi



Seri Port Seçim Penceresi

**NOT:** **Mavi** ile işaretlenen kısımda da renkli baskı yapılmayacaksa ifadeler değiştirilebilir.