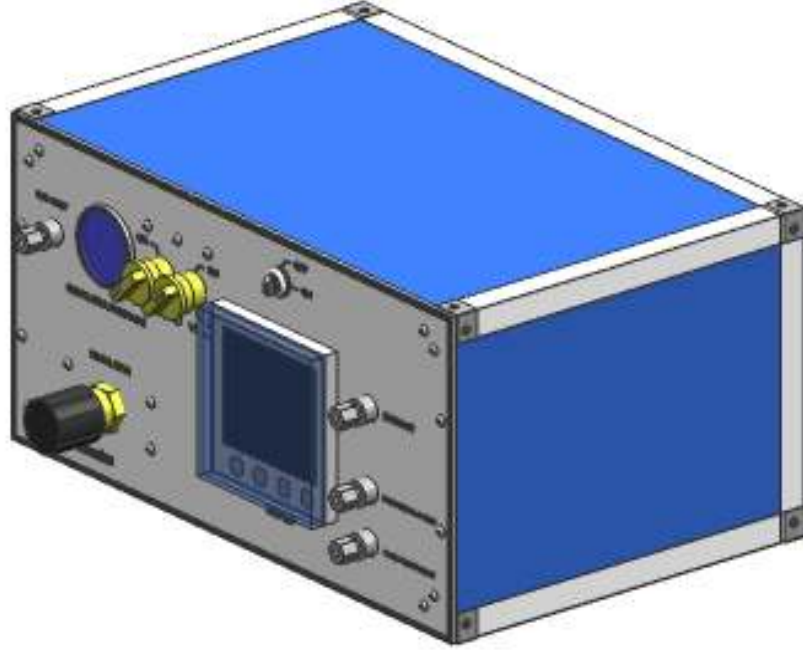


TEKNOTES 94007 GAS PERMEAMETER



Teknotes 94007 Gas Permeameter

- 1) GENEL ÖZELLİKLER
- 2) TEKNİK ÖZELLİKLER
- 3) KURULUM
- 4) KULLANIM
- 5) SERVİS

Kurulum, kullanım, taşıma
ve servis öncesinde lütfen
bu kılavuzu okuyunuz.

1. Genel Özellikler

Teknotes 94007 Gaz Geçirgenlik Ölçüm Test Düzeneği, manuel olarak çalıştırılan, elektronik olarak ölçüm ve kayıt yapabilen eğitim ve test amaçlı, kullanımı kolay ve dayanıklı bir cihazdır.

Cihaz ile birlikte 1,1/2" çaplı 3" boyunda karot tutucu ve kalibrasyon diskleri de bir set olarak tedarik edilmektedir.

2. Teknik Özellikler

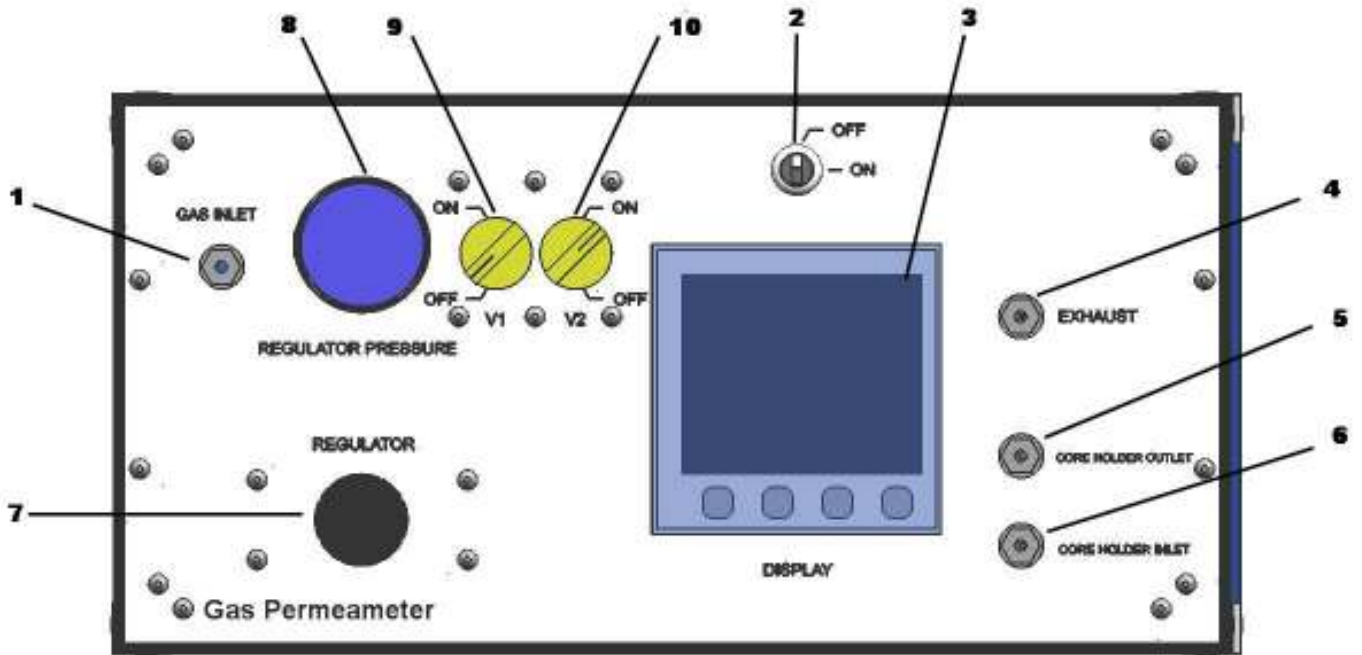
Permeameter Darcy Kanununa göre çalışmaktadır. Fancher Tipi Karot Tutucu ile kullanımı çabuk ve kolaydır. 1", 1 1/2" ya da 2" ölçülerindeki karotlar için ayrı imal edilebilmektedir. Basınç ve Sıcaklık değerleri elektronik olarak ölçülmekte ve veri okuyucu/kaydedicisi ile sürekli olarak ekranda takip edilebilmektedir. Özel kumanda panosuna matematiksel formüller girilip hesap yaptırılabilir ve grafik olarak çıkış alınabilmektedir. Printer ve USB çıktıları mevcuttur. Paslanmaz çelik kalibrasyon blokları ile birlikte verilmektedir.

- 94007 Gaz Geçirgenlik ölçüm Test Düzeneği
- Fancher Tipi Karot Haznesi 1 1/2" numuneler için
- Wet Test Meter Bağlantısı
- Back Pressure Regulator Opsiyoneldir
- Kullanım Kılavuzu

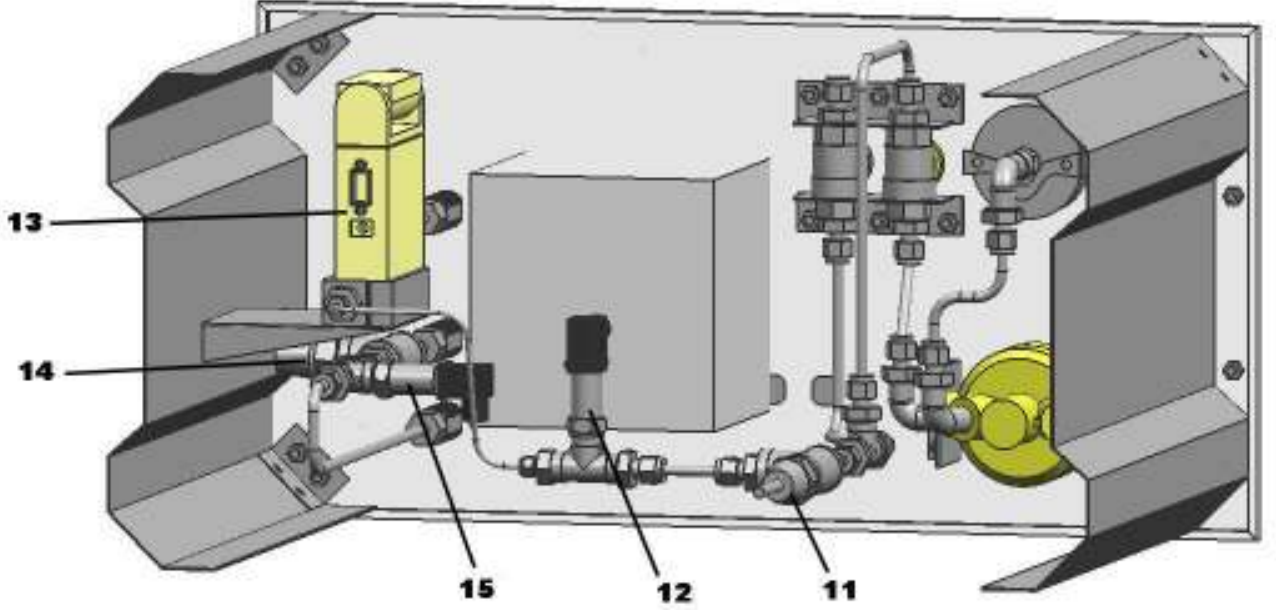
İşletme Sıcaklığı	(+)1° C – (+) 45° C
Besleme Gerilimi	220 V ± %5 50/60 HZ
Akım	Maksimum 3A
Maksimum Hava Giriş Basıncı	50 Barg (725 Psig)
Maksimum Hava Çıkış Basıncı	25 Barg (362,5 Psig)
Basınç Ölçümü	0-25 bar 4-20 MA

Basınç Ölçüm Hassasiyeti	$\pm 0,01$ bar
Sıcaklık Ölçümü	0-100 °C
Sıcaklık Ölçüm Hassasiyeti	$\pm 0,1$ °C
Debi Ölçümü	0-500 sccm
Basınç Ölçümü	0.1 sccm

2.1 ÜRÜN FONKSİYON ELEMANLARI



Resim 1



Resim 2

1. Hava besleme girişi.
2. Elektrik açma/kapama şalteri.
3. Dokunmatik değişken izleme ve aktarım ekranı.
4. Karot Tutucu Eksoz çıkışı (isteğe göre Wet Test Meter bağlanabilir.)
5. Karot Tutucu çıkışı bağlantı ucu.
6. Ürün gaz çıkışı (Karot Tutucu girişi).
7. Hava basıncı ayarlama regülatörü.
8. Hava basıncı takip manometresi.
9. Test başlatma valfi.
10. Karot Tutucu içerisi gazı tahliye valfi.
11. Karot Tutucu giriş gazı sıcaklık ölçüm sensörü.
12. Karot Tutucu Giriş Basıncı Ölçüm Sensörü.
13. Karot Tutucu Giriş Debisi Ölçüm Sensörü.
14. Karot Tutucu çıkış gazı sıcaklığı ölçüm sensörü.
15. Karot Tutucu Çıkış Basıncı Ölçüm Sensörü.

3. ÜRÜN KURULUMU

3.1 Ürünün Yerleştirilmesi

Teknotes 94007 kodlu Gas Permeameter ürününün yerleştirileceği ortam aşağıda tarif edildiği gibi olmalıdır.

- Ürünün yerleştirileceği bölge kuru olmalıdır.
- Ürünün yerleştirileceği bölgede maksimum 2 m mesafede 220 V elektrik kaynağı olmalıdır.
- Ürünün yerleştirileceği zemin kolay kullanım açısından yerden minimum 60 cm yüksekte olmalıdır.
- Karot Tutucunun montaj ve bağlantılarının yapılabilmesi ürünün sağ ve sol tarafına minimum 40 cm boş alan olmalıdır.
- Ürün direkt olarak gün ışığına maruz kalmamalıdır.
- Ürün içerisindeki elektronik devre ve kartlar toza karşı hassas olduğundan yoğun tozlu ortamlara karşı önlem alınmadan ürün yerleştirilmemeli veya depolanmamalıdır.
- Ürün ortama ısı yayan ısıtıcı, fırın vb. aletlerin yakınına yerleştirilmemeli depolama amaçlı koyulmamalıdır.

3.2 Ürünün Kurulumu

Aşağıdaki adımları takip ederek yeni aldığımız veya yer değişimi yaptığımız ürününüzü çalışmaya hazır hale getiriniz.

- Ürünü yukarıda tarif edilen montaj masası/kaidesi üzerine yerleştiriniz.
- Ürünle beraber kullanılacak Karot Tutucu ünitesini ürünün sağ tarafına yerleştiriniz.
- Bir ucunda hava tüpü çıkışına uygun ebatta boru dişi bulunan ve diğer ucunda Ø 6mm paslanmaz bağlantı borusuna uygun çıkışı olan paslanmaz rakoru sızdırmazlık elemanı kullanarak tüp (azot ve hava) çıkışındaki regülatöre bağlayınız.
- Ø 6mm olan boru uygun bir biçimde şekillendirerek bir ucunu hava veya tüpüne bağlamış olduğunuz rakorun somununun içine bir diğer ucunu makine paneli üzerindeki 1 numaralı hava bağlantı çıkışı somununun içerisine 15-17 mm derinlikte geçirerek somunları sıkınız.
- Ø 6mm olan boru uygun bir biçimde şekillendirerek bir ucunu kontrol paneli 6 numaralı uca diğer ucunu Karot Tutucu giriş bağlantı somununun içerisine 15-17 mm derinlikte geçirerek somunları sıkınız.
- Ø 6mm olan boru uygun bir biçimde şekillendirerek bir ucunu kontrol paneli 5 numaralı uca diğer ucunu Karot Tutucu çıkış bağlantı somununun içerisine 15-17 mm derinlikte geçirerek somunları sıkınız.
- Cihaz prizini uygun bir elektrik fişine bağlayınız.
- Bağlantıların sıkılıklarını kontrol ediniz.

4. ÜRÜNÜN ÇALIŞTIRILMASI

4.1 Çalıştırılmadan Önce Dikkat Edilecek Hususlar

- ! Ürün dengesiz elektrik bağlantısından dolayı zarar görebilir. Gevşek fiş - priz bağlantısı kullanmayınız. Yüksek akım çeken makine, ısıtıcı vb. başka cihazları ürünle elektrik tesisatına bağlamayınız.
- ! Cihazı topraklaması yapılmış elektrik prizine bağlayınız. Aksi takdirde olası bir elektrik kaçağında kullanıcı için ölüme varabilecek yaralanmalar yaşanabilir.
- ! Ürün kullanıcısı eldiven, göz koruyucu gözlük ve kulak koruyucu kulak tıkacı gibi kişisel koruyucu ekipmanlar kullanmalıdır.
- ! 50 Barg'den yüksek helyum gazı girişleri helyum regülatörüne hasar verecektir. 50 bar'dan yüksek basınçla cihaza helyum girişi yapmayınız.
- ! 12 Barg'den yüksek hava girişleri piston sabitleme havasını düzenleyen hava regülatörüne hasar verecektir. 12 bar'dan yüksek basınçla cihaza hava girişi yapmayınız.
- ! Test yapılmadan önce Karot Tutucu sabitleme pistonu en yukarı konumunda değildir.

4.2 Ürünün Çalıştırılması

- Testi yapılacak karotu Karot Tutucuya yerleştirip kontrol paneli üzerindeki vidalı mili sıkıştırınız.
- Kontrol paneli üzerindeki elektrik şalterini (2) on konumuna getiriniz.
- Kontrol paneli üzerindeki V1 valfini (9) kapalı (off) V2 valfini (10) inlet konumuna getiriniz.
- Kontrol paneli üzerindeki hava giriş ucuna bağlı hava tüpünün vanasını açık konuma getiriniz.
- Helyum tüpü üzerindeki regülatörün basıncını 12- 13 bar arası bir basınca ayarlayınız.
- Hava basıncını tüp üzerindeki regülatörden 50 Barg basıncına ayarlayınız.
- Kontrol paneli üzerindeki Hava basınç regülatörünü (7) saat yönünde çevirmeye başlayınız.
- Sistemdeki hava basıncını manometreden takip (8) ediniz.
- İstenilen test basıncına ulaşıldığında (Maksimum25 barg) regülatörü daha fazla çevirmeyiniz.
- V1 valfini (9) on konumuna getiriniz.
- Değişkenleri dokunmatik ekran üzerinden takip ediniz.
- Test tamamlandığında sırası ile V1 valfini (9) kapalı (off) , V2 valfini tahliye (vent) konumuna getiriniz.

Temel Teori

Gözenekli Ortamda Akış Teorisi

Henri Darcy, 1856 yılında akışkanların gözenekli ortamda akışlarını deneye dayalı olarak birim uzunluktaki fark basıncı ile orantılı olduğunu bulmuştur. Darcy Akış Kanununa göre tüm yönlerdeki akışı fiziğin temel kanunlarına göre açıklamak mümkündür.

$$Q = kA(P_1 - P_2) / \mu L \text{ Darcy Kanunu}$$

k = Permeabilite (Geçirgenlik) (Darcies)

μ = Viskozite (centipoise)

Q = Akış Miktarı (cc / sec)

L = Akış Uzunluğu (cm)

A = Akış Kesit Alanı (cm²)

P₁ = Giriş Basıncı, atm.

P₂ = Çıkış Basıncı, atm.

Ana İlkeler

Darcy Kanunu ancak düşük akışlarda geçerlidir, ve şimdi Forchheimer Denkleminin ikinci dereceden teriminin sıfıra indirildiğindeki özel durumdur. Darcy Akışı 'lineer ve laminar'dır. Forchheimer Denklemi 'lineer olmayan laminar' veya Darcy Kanununa uymayan akışlar için kullanılabilir.

$$\delta P / \delta L = \mu v / k + \beta \rho v^2 \text{ Forchheimer Denklemi}$$

$\delta P / \delta L$ = Numune Boyunca Basınç Düşüşü

μ = Viskozite (centipoise)

v = Darcy Hızı (Q/A). (cm²)

k = Geçirgenlik (Darcies)

β = Forchheimer Faktörü

ρ = Yoğunluk (gm / cc)

1800'lü yılların ortalarında Kundt ve Warburg yaptıkları deneylerde poroz ortamlardaki gaz akışının sıvı akışına göre daha fazla olduğunu keşfetmişlerdir. Bunun sebebi sıvılarda boru yüzeyinde akışın sıfır olması, gazlar için ise hareketli olmasıdır. Bu farklılık gazın moleküler ortalama serbest yolu ile dolayısıyla da basıncı, sıcaklığı ve moleküler boyutuyla alakalıdır. 1942 Klinkenberg poroz ortamlardaki geçirgenliğin gazın moleküler boyutu, ortalama basıncı ve ortalama sıcaklığı ile ilgili olduğunu göstermiştir.

$$k = (1 + b/P_m) k_\infty \text{ Klinkenberg Denklemi}$$

k = Geçirgenlik (Darcies)

k_∞ = Sonsuz Ortalama Basınçtaki Geçirgenlik

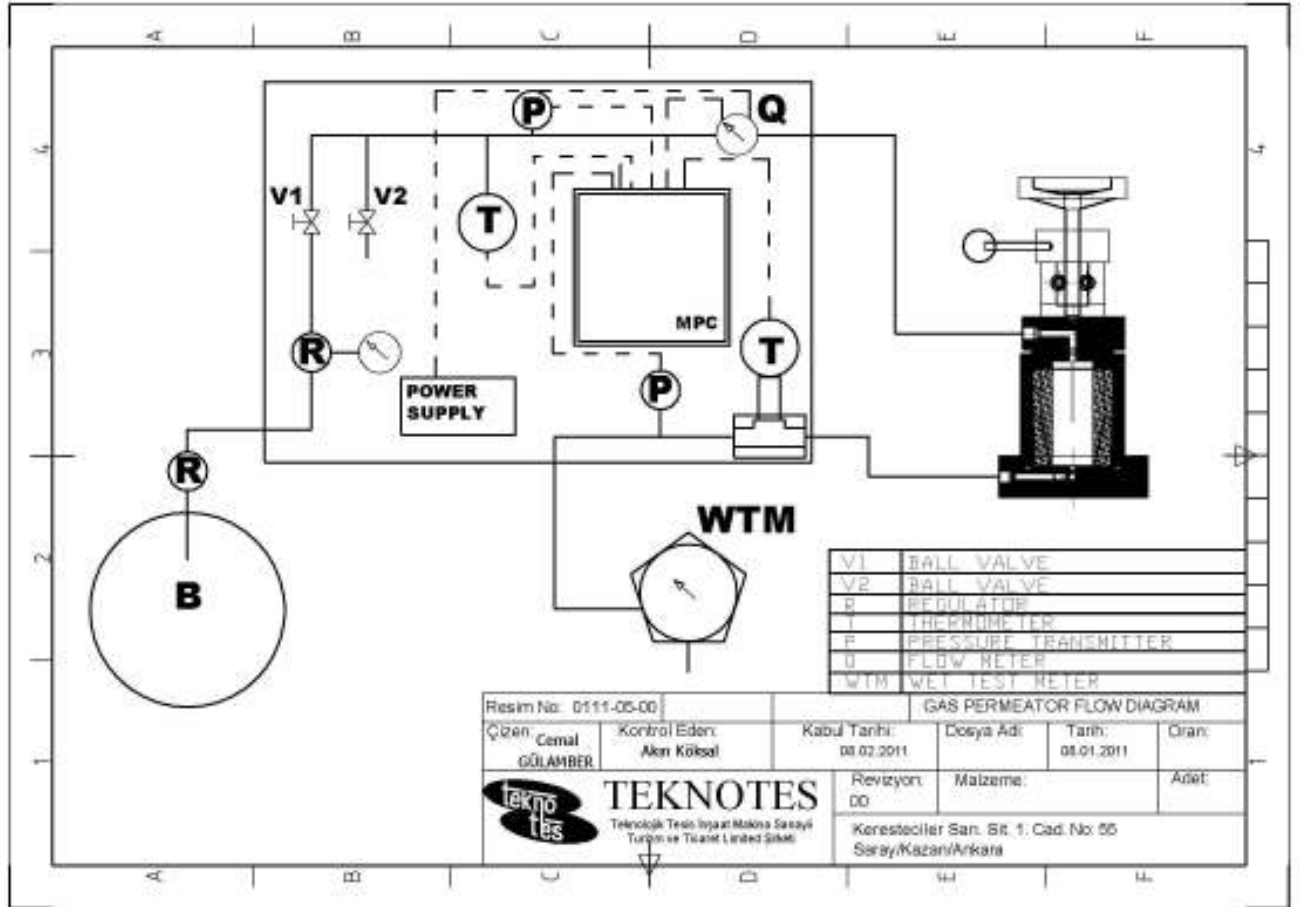
b = Klinkenberg Faktörü

P_m = Ortalama Basınç (psia)

İstenildiği takdirde kaydedici/okuyucu birim içerisine matematiksel olarak Klinkenberg doğrultması formülleri girilebilir. Bunun sonucunda değerler ekranda doğrultuşmuş değerler olarak izlenebilir.

5. SERVİS

5.1 Akış Şeması



5.2 Arıza Bulma Tablosu

Dokunmatik ekran çalışmıyor.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektrik bağlantısını kontrol ediniz. ▪ Elektrik taşıma kablosunda temassızlık olabilir. ▪ Elektrik açma kapama şalteri arızalanmış olabilir. ▪ Kontrol paneli sigortası atmış olabilir.
------------------------------	---

Sensörler hata veriyor.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Yüksek basınç kullanımı sonucu arıza yapmış olabilir. ▪ Sensör veri taşıma kablosu yerinden çıkmış olabilir.
Sensörlerde okunan değerler değişken	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Karot Tutucu – makine arasındaki bağlantıları sızdırmazlığa karşı köpüklü su ile kontrol ediniz. Kaçak varsa somunları sıkınız. ▪ Ürün içerisinde hava kaçağı olabilir. Servis çağırınız
Karot Tutucu ünitesinden kaçak var.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Karot Tutucu vidalı sıkıştırma mili yeteri kadar sıkıştırılmamış olabilir. İyice sıkıştırınız. ▪ Karot Tutucu içerisindeki karot tutucu sızdırmazlık elemanı bozulmuş olabilir. Değiştiriniz. ▪ Karot Tutucu içerisindeki O-halkası hasar görmüş ya da yerine oturmamış olabilir.
Regülatörden basınç ayarı yapılamıyor.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ürüne gelen hava tesisatları kapalı olabilir kontrol ediniz. ▪ Tüp içerisindeki hava yetersiz olabilir. Kontrol ediniz. ▪ Regülatör arızalanmış olabilir. Servis çağırınız.
Karot Tutucu giriş debisi ölçülemiyor.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Debi sensörü ilk çalışmada 15 dk'lık ısınma süresine ihtiyaç duyacaktır. Süreyi doldurup tekrar deneyiniz. ▪ Sensöre elektrik beslemesi yapan güç kaynağının elektrik bağlantılarını kontrol ediniz. ▪ Güç kaynağı arızalanmış olabilir. Servis çağırınız. ▪ Sensör ve kontrol ünitesi arasındaki veri taşıma kablosunu kontrol ediniz.
Wet Test Meter Çalışmıyor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hortum ve boru bağlantılarının sızdırmazlıklarını kontrol ediniz

5.3 Ürünün Resmi



Resim 3: Teknotes 94007 Gas Permeameter



Resim4: Teknotes 1 ½" Fancher Tipi Karot Tutucu