

HİDROJEN MFC -KÜTLE AKIŞ KONTROL CİHAZI TEKNİK ŞARTNAMESİ

Kullanım amacı: Hidrojen (H_2) gazının 50 L/dak (tam skala) debide ölçümü ve kontrolü.

1. Cihaz yüksek hıza sahip oransal kontrol vanası sayesinde proses gazlarının kütleli akış hızı, hacimsel akış hızı ve basıncını ölçüp kontrol edebilmeli aynı zamanda gaz sıcaklığını da ölçebilmelidir.
2. Cihaz NIST-izlenebilir kalibrasyon sertifikasına sahip olmalıdır.
3. Cihaz çok geniş akış aralığında lineer sonuçlar verebilecek laminar fark basınç ölçüm teknolojisine sahip olmalıdır.
4. Cihazın hafızasında 98 adet gaz ve gaz karışımı için kalibrasyon bilgisi yüklü olmalı (kullanıma hazır olarak bulunmalı) ve bunlar için ilave kalibrasyon gerektirmeksizin ve ölçüm aralığı değişmeksizin kullanılabilmelidir.
5. Cihaz 20 adede kadar kullanıcı tanımlı gaz karışımı (%0,01 hassasiyetle) oluşturulmasına imkan vermelidir. İstenildiğinde kullanıcı tarafından tanımlanan bileşime göre etiket ölçüm aralığı değişmeden ve ilave kalibrasyon gerektirmeden kullanılabilmelidir.
6. Cihazın hidrojen gazı için nominal debi ölçüm ve kontrol kapasitesi 50 SL/dak tam skala olmalıdır.
7. Cihazların ölçüm doğruluğu, okunan değerin $\pm 0,8\%$ 'ı ya da tam skalanın $\pm 0,2\%$ 'i kadar (hangisi daha büyükse) olmalıdır.
8. Cihazların okuma tekrarlanabilirliği, okumanın $\pm 0,2\%$ 'i + tam skalanın $\pm 0,02\%$ 'si kadar olmalıdır.
9. Cihazın debi ölçüm aralığı tam skalanın 10.000'de biri ile tam skala arasında (10.000:1 ölçüm aralığı) olmalıdır.
10. Cihazın kütle referans şartları $25^\circ C$ ve 14.696 psia olmalı ve referans koşullar cihaz menüsü üzerinden değiştirilebilir olmalıdır.
11. Cihazın çalışabileceği maksimum gaz basıncı 160 psia olmalıdır.
12. Cihazın ısınma süresi < 1 sn olmalıdır.
13. Cihaz hem üzerinden hem de uzaktan kontrol edilebilir olmalıdır.
14. Cihazın üzerinde kontrol noktasının girilebilmesi için dokunsal tuşlar olmalı, harici bir bağlantı olmadan da kontrol edilebilmeli ve akış değerleri okunabilmelidir.
15. Cihaz izleme ve konfigürasyon için çok satırlı tam fonksiyonlu aydınlatmalı dijital ekrana sahip olmalıdır. Ekranda aynı anda kütleli akış hızı, hacimsel akış hızı, basınç ve sıcaklık değerleri okunabilmelidir.
16. Cihaz 0-5/1-5/0-10 ya da 4-20 mA analog sinyal giriş-çıkışı ve RS-232 ya da RS-485 (ASCII+Modbus-RTU) dijital arayüz seçeneklerine sahip olmalıdır.
17. Cihazın gazlar ile temas eden yüzeyi paslanmaz çelikten imal edilmiş olmalıdır.
18. Cihaz gaz giriş-çıkışı 1/4" compression fitting (boru bağlantısı) bağlantıya sahip olmalıdır.
19. Cihaz güç kaynağı ile birlikte komple verilmelidir. Çalıştırmak için ilave aksesuar gerekmemelidir.
20. Cihaz sağlayıcısı Türkiye'deki yetkili distribütör olmalı ve distribütörlük belgesini sunmalıdır.
21. Cihaz sağlayıcısı TSE Hizmet Yeterlilik belgesi sunmalıdır.



HAVA MFC - KÜTLE AKIŞ KONTROL CİHAZI TEKNİK ŞARTNAMESİ

Kullanım amacı: Havanın 100 L/dak (tam skala) debide ölçümü ve kontrolü.

1. Cihaz yüksek hıza sahip oransal kontrol vanası sayesinde proses gazlarının kütleli akış hızı, hacimsel akış hızı ve basıncını ölçüp kontrol edebilmeli aynı zamanda gaz sıcaklığını da ölçebilmelidir.
2. Cihaz NIST-izlenebilir kalibrasyon sertifikasına sahip olmalıdır.
3. Cihaz çok geniş akış aralığında lineer sonuçlar verebilecek laminar fark basınç ölçüm teknolojisine sahip olmalıdır.
4. Cihazın hafızasında 98 adet gaz ve gaz karışımı için kalibrasyon bilgisi yüklü olmalı (kullanıma hazır olarak bulunmalı) ve bunlar için ilave kalibrasyon gerektirmeksizin ve ölçüm aralığı değişmeksizin kullanılabilmelidir.
5. Cihaz 20 adede kadar kullanıcı tanımlı gaz karışımı (%0,01 hassasiyetle) oluşturulmasına imkan vermelidir. İstenildiğinde kullanıcı tarafından tanımlanan bileşime göre etiket ölçüm aralığı değişmeden ve ilave kalibrasyon gerektirmeden kullanılabilmelidir.
6. Cihazın debi ölçüm-kontrol kapasitesi 100 L/dakika olmalıdır. Cihazın üretici tarafından garanti edilen kontrol aralığı en az 0,01–100 SL/dak, diğer bir ifadeyle tam skalanın %0,01–100'ü arasında olmalıdır.
7. Cihazların ölçüm doğruluğu, okunan değerin $\pm 0,8\%$ 'ı ya da tam skalanın $\pm 0,2\%$ 'i kadar (hangisi daha büyükse) olmalıdır.
8. Cihazların okuma tekrarlanabilirliği, okumanın $\pm 0,2\%$ 'i + tam skalanın $\pm 0,02\%$ 'si kadar olmalıdır.
9. Cihazın debi ölçüm aralığı tam skalanın 10.000'de biri ile tam skala arasında (10.000:1 ölçüm aralığı) olmalıdır.
10. Cihazın kütle referans şartları 25°C ve 14.696 psia olmalı ve referans koşullar cihaz menüsü üzerinden değiştirilebilir olmalıdır.
11. Cihazın çalışabileceği maksimum gaz basıncı 160 psia olmalıdır.
12. Cihazın ısınma süresi <1 sn olmalıdır.
13. Cihaz hem üzerinden hem de uzaktan kontrol edilebilir olmalıdır.
14. Cihazın üzerinde kontrol noktasının girilebilmesi için dokunsal tuşlar olmalı, harici bir bağlantı olmadan da kontrol edilebilmeli ve akış değerleri okunabilmelidir.
15. Cihaz izleme ve konfigürasyon için çok satırlı tam fonksiyonlu aydınlatmalı dijital ekrana sahip olmalıdır. Ekranda aynı anda kütleli akış hızı, hacimsel akış hızı, basınç ve sıcaklık değerleri okunabilmelidir.
16. Cihaz 0-5/1-5/0-10 ya da 4-20 mA analog sinyal giriş-çıkışı ve RS-232 ya da RS-485 (ASCII+Modbus-RTU) dijital arayüz seçeneklerine sahip olmalıdır.
17. Cihazın gazlar ile temas eden yüzeyi paslanmaz çelikten imal edilmiş olmalıdır.
18. Cihaz gaz giriş-çıkışı 1/4" compression fitting (boru bağlantısı) bağlantıya sahip olmalıdır.
19. Cihaz güç kaynağı ile birlikte komple verilmelidir. Çalıştırmak için ilave aksesuar gerekmemelidir.
20. Cihaz sağlayıcısı Türkiye'deki yetkili distribütör olmalı ve distribütörlük belgesini sunmalıdır.
21. Cihaz sağlayıcısı TSE Hizmet Yeterlilik belgesi sunmalıdır.



HAVA ÇİFT KADEMELİ GAZ REGÜLATÖRÜ TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. GENEL ŞARTLAR

- 1.1. Ürün orijinal ambalajında, sıfır ve garanti kapsamında olmalıdır.
- 1.2. Üretici firma ISO 9001 kalite yönetim sistemi sertifikalı olmalı, ürün CE işaretli olmalıdır.
- 1.3. Teslim sırasında ürün faturalı, kullanım kılavuzu ve garanti belgesi ile birlikte sunulmalıdır.
- 1.4. Ürün üretim ve işçilik hatalarına karşı en az 2 yıl garanti kapsamında olmalıdır.

2. TEKNİK ÖZELLİKLER

- 2.1. **Tip:** Çift kademeli (Two-stage) yapıda olmalıdır. Giriş basıncı düşse dahi çıkış basıncı sabit kalmalı, hassas basınç regülasyonu sağlamalıdır.
- 2.2. **Gaz Uyumluluğu:** Basıncılı kuru hava ile uyumlu olmalıdır. Kullanılan sızdırmazlık elemanları ve diyafram malzemeleri ilgili gaz ile kimyasal olarak uyumlu olmalıdır.
- 2.3. **Basınç Değerleri:**
 - **Giriş Basıncı:** En az 230 bar (Yüksek basınçlı tüplere uygun).
 - **Çıkış Basıncı:** 0 – 50 bar aralığında hassas ayarlanabilir.
- 2.4. **Gövde ve Malzeme:**
 - Gövde malzemesi korozyona dayanıklı paslanmaz çelik veya yüksek nitelikli pirinç (gaz tipine göre uygun kaplamalı) olmalıdır.
 - Yağdan arındırılmış (degreased) yapıda olmalıdır.
- 2.5. **Göstergeler:**
 - Cihaz üzerinde hem giriş (tüp) basıncını hem de çıkış (çalışma) basıncını gösteren çift manometre bulunmalıdır.
 - LCD dijital ekranlı veya yüksek kontrasta sahip analog göstergeler kolay okunabilir olmalıdır.
- 2.6. **Hassasiyet ve Stabilite:**
 - Düşük çıkış basınçlarında dahi stabil ölçüm yapabilmeli ve çıkış değerinde drift (kayma) meydana gelmemelidir.
 - Çıkış basıncı ayarlanan değeri kararlı şekilde korumalı, basınç dalgalanması minimum seviyede olmalıdır.

3. MEKANİK VE EMNİYET ÖZELLİKLERİ

- 3.1. **Emniyet Tahliye Valfi:** Regülatör, aşırı basınç artışlarına karşı koruma sağlayan dahili emniyet tahliye valfine sahip olmalıdır.
- 3.2. **Bağlantı Tipi:**
 - **Giriş:** Standart hava tüpü valfi bağlantısına uygun
 - **Çıkış:** Hassas kontrol için iğne valf veya 1/4" NPT/Swagelok tipi bağlantı uyumlu.
- 3.3. **Ergonomi:** Ayar volanı kaymaz yüzeyli ve kolay ayar yapılabilir ergonomik yapıda olmalıdır.

4. TESLİMAT KAPSAMI

- 4.1. 1 adet Çift Kademeli Gaz Regülatörü.
- 4.2. İlgili gaz tipine uygun bağlantı adaptörleri ve sızdırmazlık pulları.
- 4.3. Sert ve darbelere dayanıklı taşıma/koruma kutusu.
- 4.4. Kalibrasyon sertifikası veya test raporu.
- 4.5. Türkçe ve/veya İngilizce kullanım kılavuzu.

5. STANDARTLAR

- 5.1. ISO 2503 veya muadili uluslararası gaz ekipmanları standartlarına uygun olmalıdır.

