

Endüstride ve Binalarda
Kazan ve Basıncılı Kap
Zirvesi



KAZAN DAİRELERİNDE GÜVENLİK TEKNOLOJİLERİ



"Steam & Control Technologies"

Ayhan Yılmaz (Mak. Müh.)
20 Aralık 2023 – İstanbul

Buhar Kazanlarında İstenen Kriterler

- Buhar üretiminin devamlılığı,
- Kaliteli buhar üretimi,
- Ürün kalitesinin devamlılığı,
- Emniyet ve can güvenliğinin sağlanması,



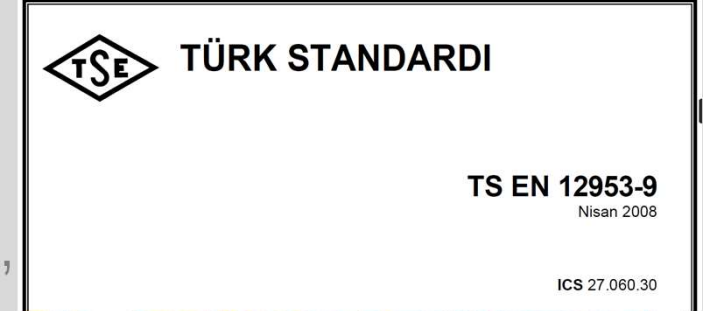
Buhar Kazanlarında İstenen Kriterler

- Emniyet ve Can Güvenliği

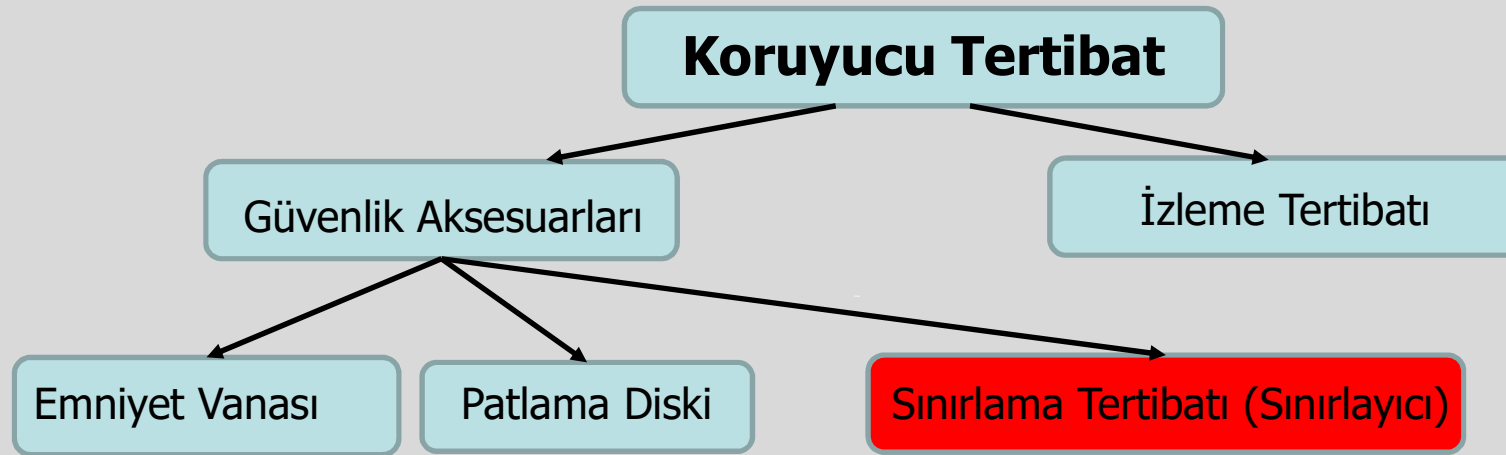


BU KRİTERLERİ KİMLER SAĞLAYACAK ?

- Standartlar (EN 12953/EN 12952 vb.),
- Dernekler, Odalar (Örneğin KBSB),
- Tasarım, Danışman ve Proje Firmaları,
- Kazan İmalatçıları ve Tedarikçiler
- Mekanik Taahhütçüler,
- Yatırımcılar / Yöneticiler
- Kullanıcı Teknik Personel
- Teknik Muayene Kuruluşları



- **TS EN 12953-9** - Silindirik kazanlar (Alev Duman Borulu Kazanlar)
Bölüm 9: Kazan ve aksesuarlarının sınırlama tertibatları için özellikler
- 2014/68/EU (PED) Direktifine göre koruyucu tertibatlar ve güvenlik aksesuarları



3.3 fail-safe (Arıza oluştuğunda güvenli duruma geçme)

3.4 self-monitoring (Kendi Kendini Kontrol edebilen, sistemin işlev gördüğünün düzenli otomatik olarak izlenmesi)

3.5 redundancy (Yedekleme, arıza durumunu algılayacak birden fazla tertibat veya sistem)

3.8 safety shut-down (hatanın tespitinden sonra hemen sistemin çalıştırmasını durdurma)

3.9 lock-out (durdurulan sistemin yeniden güvenli bir şekilde kontrol edilerek çalıştırması)



kbsb

KAZAN VE BASINÇLI KAP
SANAYİCİLERİ BİRLİĞİ DERNEĞİ



İstanbul
GEDİK
Üniversitesi

- Buhar Kazanı Operatörü (Seviye 4)
- Kızgın Yağ Kazanı Operatörü (Seviye 4)
- Sıcak Su Kazanı Operatörü (Seviye 3)



Buhar Kazanlarında Emniyet



«Emniyet Zinciri»



■ YANMA KONTROLÜ



Buhar Kazanında Emniyet

- Brülör ön süpürme-alev- yanma kontrolü
- Yakıt besleme hattı min. ve maks. basınç presostatları
- Basınç sensörü ile oransal yanma kontrolü
- 1. ve 2. kademe prosestatı ile on-off yanma kontrolü

Buhar Kazanlarında Emniyet Zinciri



■ **BASINÇ
SINIRLANDIRMASI**

- Limit prosestatlar ile basınç sınırlandırılması
(*EN 12953-6 / 5.6.2*)
- Manometre ile görsel izleme
(*EN 12953-6 / 5.2*)
- Emniyet vanaları ile basınç sınırlandırması
(*EN 12953-6 / 4.1*)

Buhar Kazanlarında Emniyet Zinciri

- Baca sıcaklığı kontrolü ile emniyet zinciri oluşturmak.
(EN 12953-6 / 5.6.3)



**Buhar
Kazanında
Emniyet**

■ **BACA
SICAKLIK
SINIRLANDIRMASI**

Buhar Kazanlarında Emniyet Zinciri

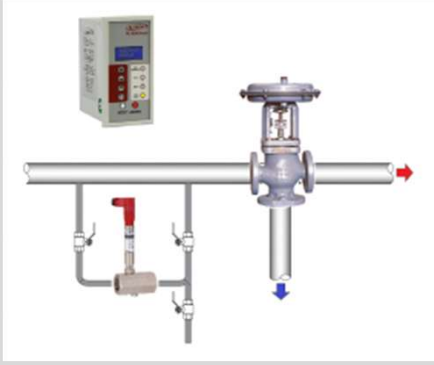


■ **BUHAR
SICAKLIK
SINIRLANDIRMASI**

**Buhar
Kazanında
Emniyet**

- Buhar sıcaklığı kontrolü ile emniyet zinciri oluşturmak.
- Artık genel bir uygulama
- Kızgın buhar için eklenmekte.
(EN 12953-6 / 5.6.3)

Buhar Kazanlarında Emniyet Zinciri



Buhar Kazanında Emniyet

- Kazan öncesinde su ıslahı.
EN 12953-10
(Besleme Suyu ve Kazan Suyu Kalitesi İçin Özellikler)

■ SU KALİTESİ

- Kondens dönüşünde kondens kirlilik kontrolü
EN 12953-6 / 4.8.2
(Kondens Kirlilik Kontrol Sistemi)

- Kazan suyu iletkenlik kontrolü.
EN 12953-6 / 4.8.1
(Otomatik Blöf Sistemi)

Buhar Kazanlarında Emniyet Zinciri



Buhar Kazanında Emniyet

■ SEVİYE KONTROLÜ ve SINIRLANDIRMASI

- Otomatik seviye kontrolü
(EN 12953-6 / 5.5)
- Min. seviye alarmı – limit
(EN 12953-6 / 5.6.1)
- Seviye göstergesi ile görsel izleme
(EN 12953-6 / 5.1)

• Su Seviyesi Kontrolünde Hangi Sistemler Mevcut?

– Şamandıralı Sistem



– Elektrodlu-Problu Sistem (Seviye Kontrol Duyargası)



– Fark Basınç Ölçümlü Sistem



- Şamandıralı / Tağdiye Cihazı

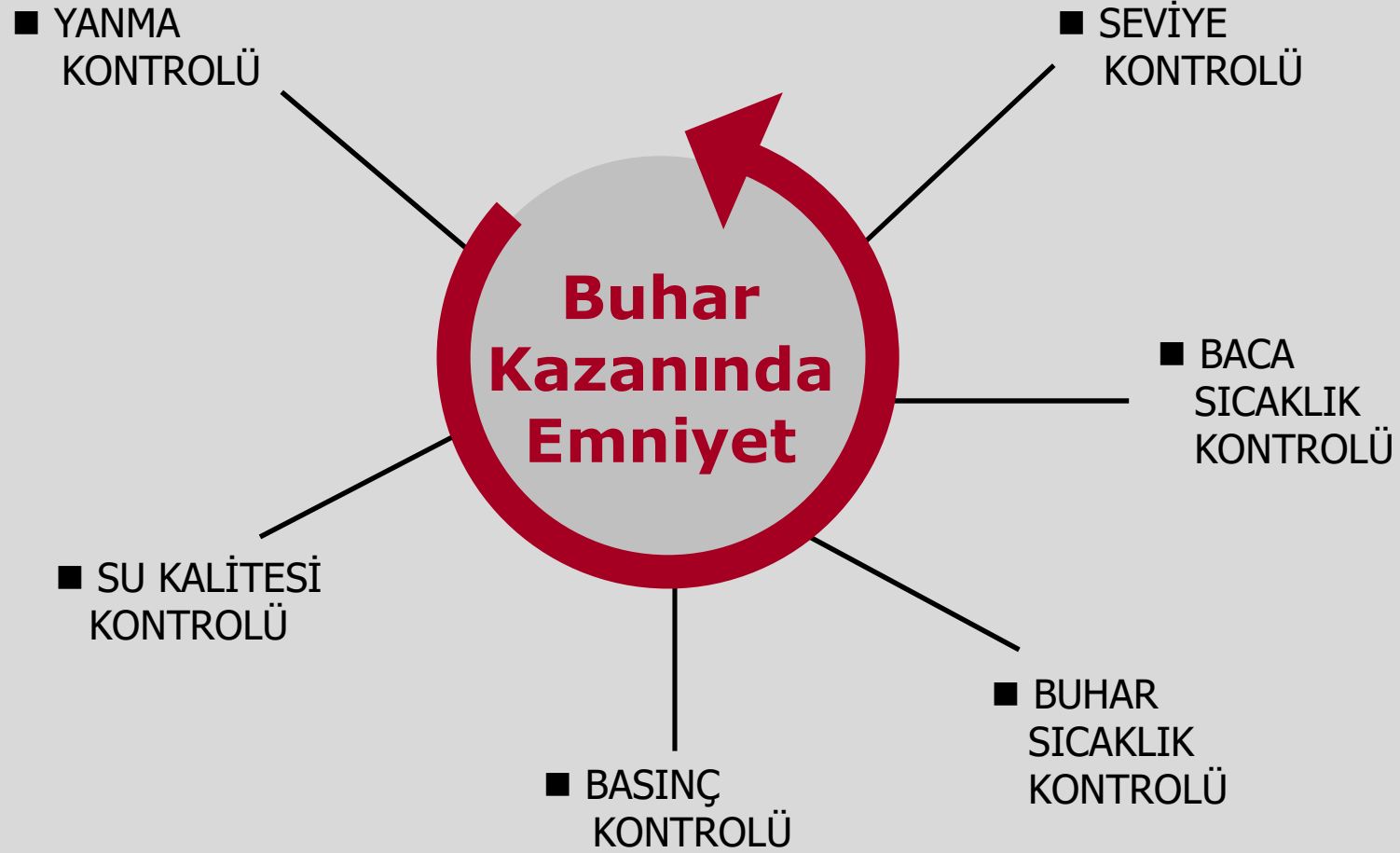
Test Requirement EN 12953-9 for Mechanical Float in EU

C	Floating Devices		50 VAC RMS maximum
C.1	Durability test on electromechanical switches	Electromechanical switches shall be life tested to at least 100 000 operations at full rated temperature and full rated electrical load. At least one sample shall be with the maximum rated AC inductive load, and another with the maximum rated DC load.	The electromechanical switches shall still be functional at the end of the test cycle.
C.2	Test for free movement of the float	The difference in diameter between the outside of the float and the inside of the chamber or guide tube shall be checked.	The difference shall not be less than 10 mm.
C.3	Test for positive movement of the float	A check shall be made to ensure that the mechanical parts which are subjected to wear must be shown to work for a minimum of 250 000 operations within the full range of the mechanical movement.	The limiter shall not malfunction during the test cycle.

Float Movement : min 250,000 test cycles
Electromechanical switches : min 100,000 cycle
Outside float and inside chamber : min 10 mm
No float switches for LW in EU



Arıza Sebebi: Şamandıra takılı kalmış,
Sonuç: Düşük su seviyesi algılanamadı.



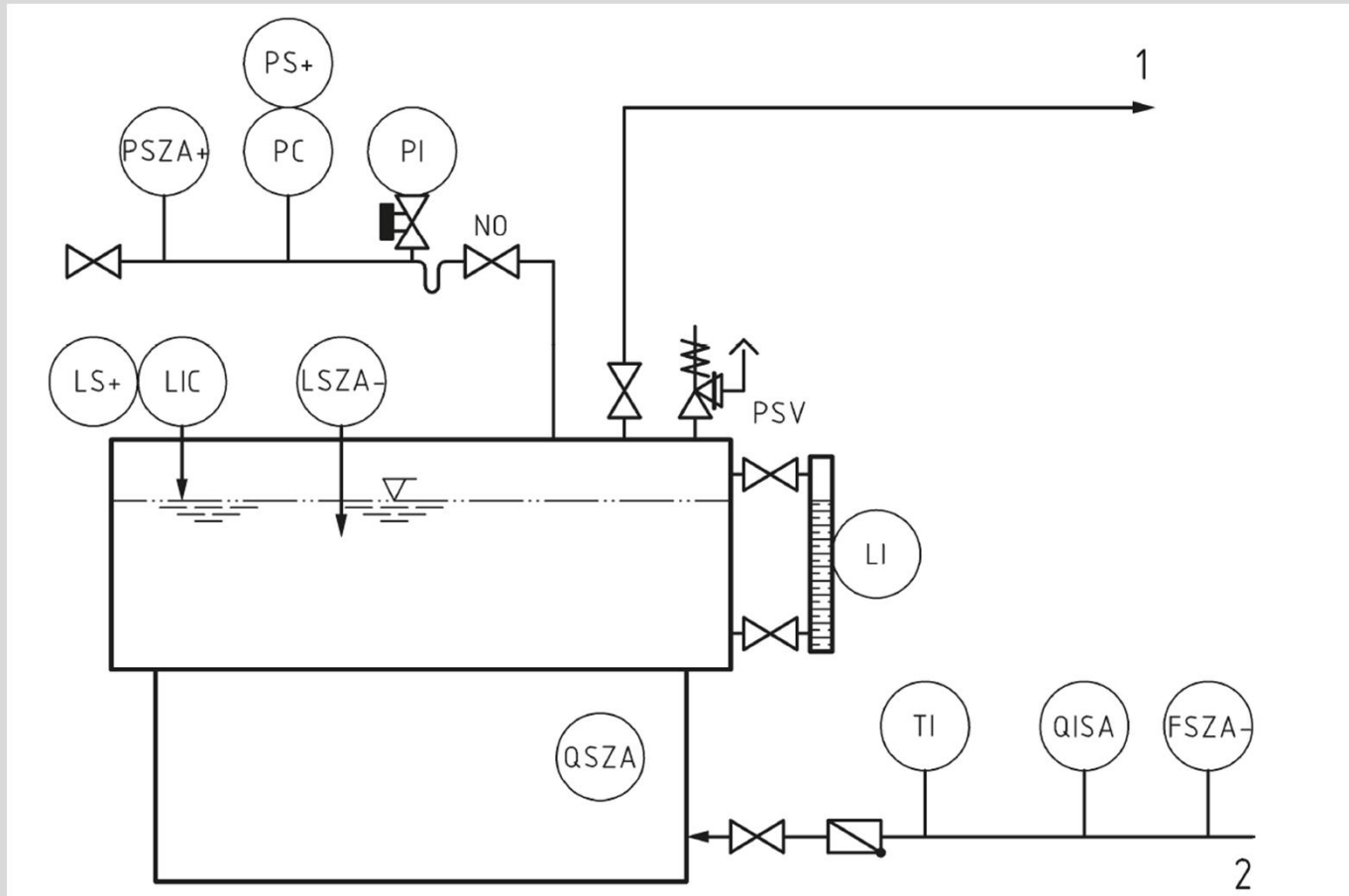
Güvenlikle ilgili kazan donanımları

Bu konu ile ilgili detaylar aşağıdaki standartlara göre uygulanmalıdır.

- **TRD** – Technische Regeln für Dampfkessel
(Buhar Kazanlar için Teknik Kurallar) (1.1.2013)
- **EN 12953** – (Alev Duman Borulu Kazanlar)
 - **Bölüm 6** - Güvenlikle ilgili kazan donanımı özellikler
 - **Bölüm 7** - Brülör
 - **Bölüm 8** - Emniyet Vanaları
 - **Bölüm 9** - Kazan ve aksesuarlarının sınırlama tertibatları için özellikler
- **EN 12952** – (Su Borulu Kazanlar)
 - **Bölüm 7** - Kazan donanımı için özellikler
 - **Bölüm 11** - Kazan ve aksesuarlarının sınırlama tertibatları için özellikler

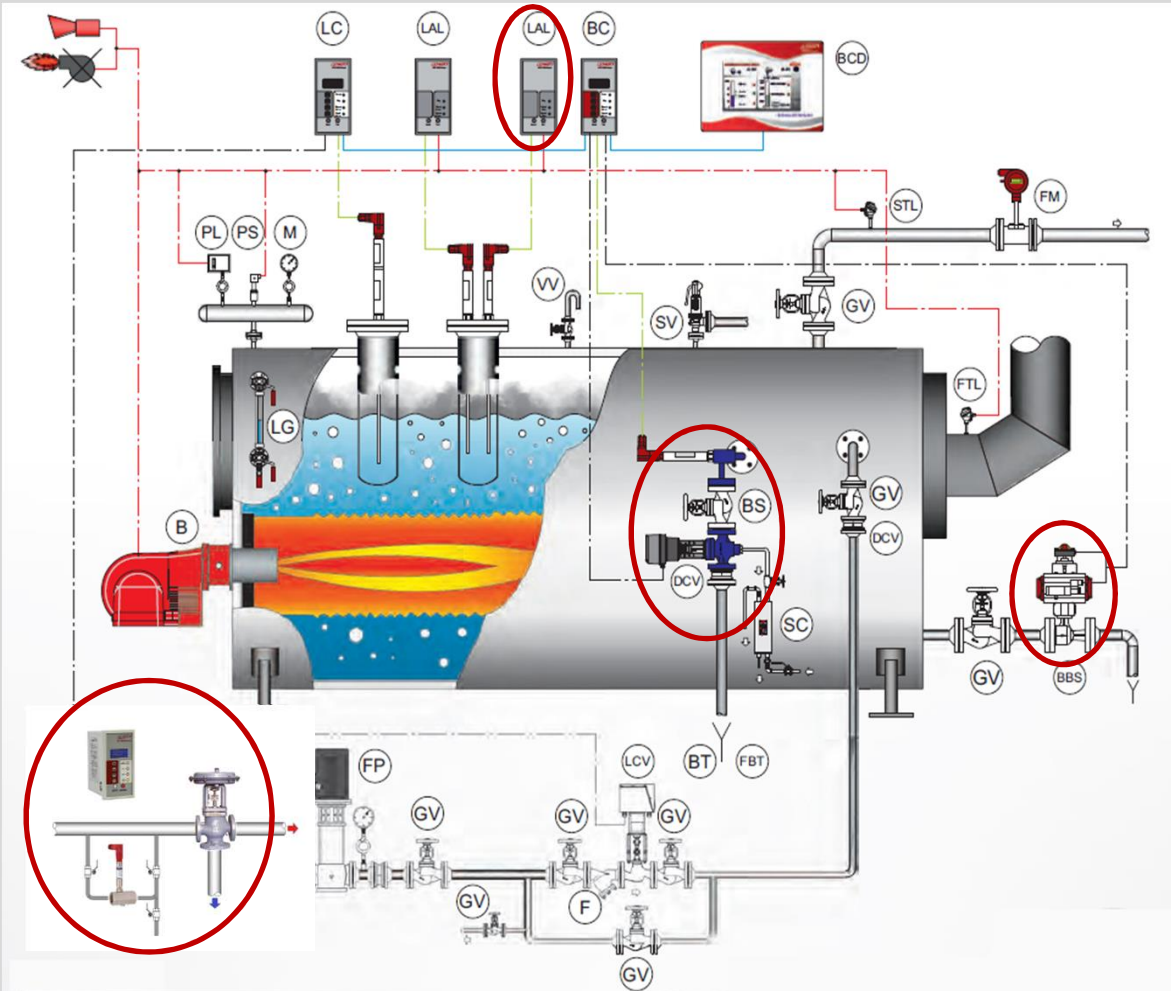
- **EN 12953-6**

- Ek A - A.4.3 Buhar Kazanı Sistemleri Örnekleri



• TRD 604

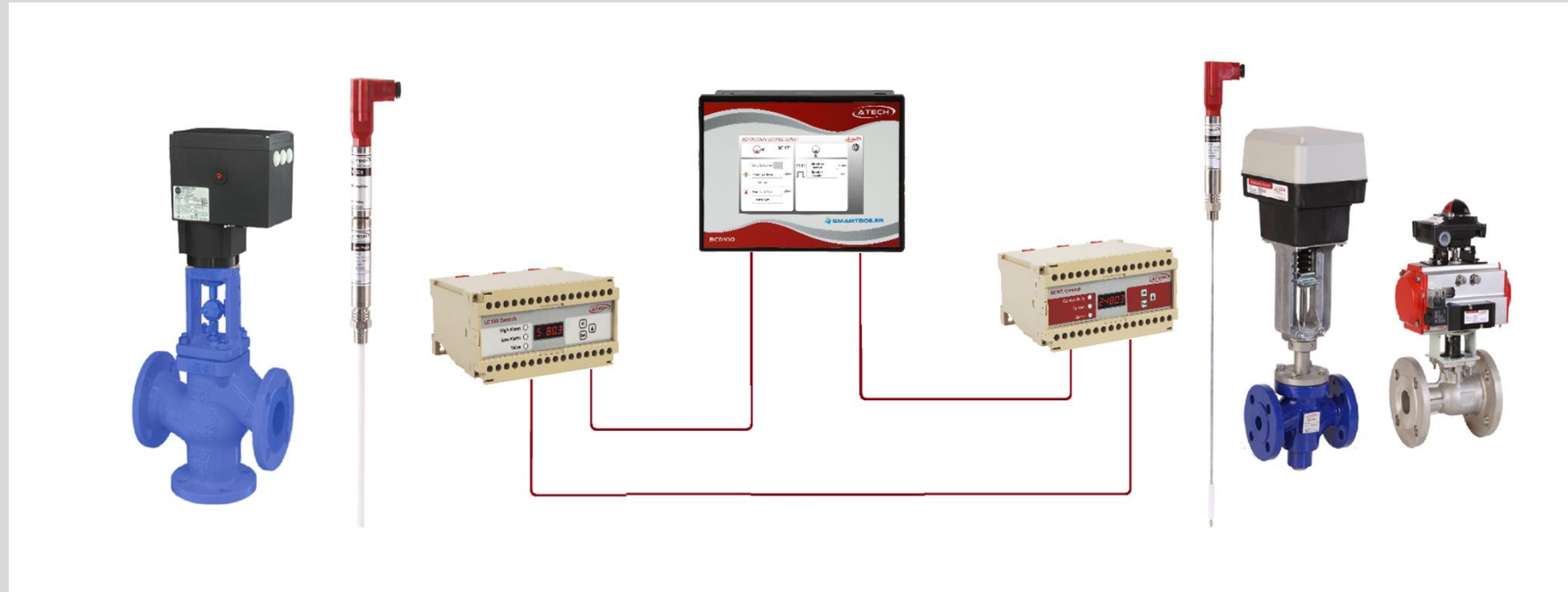
- 24 saat Gözetimsiz Kazan Dairesi / Oransal Seviye Kontrol



- Seviye kontrolü (Oransal)
(Yüksek alarm özellikli)
- 1. Düşük seviye alarm(SelfMon)
- 2. Düşük seviye alarm(SelfMon)
- Prosestat (2 adet)
- Basınç sensörü
- Seviye göstergesi
- Buhar sıcaklığı
- Baca gazı sıcaklığı
- Emniyet vanası
- Otomatik yüzey blöf
- Otomatik dip blöf,
- Kondens kirlilik sistemi

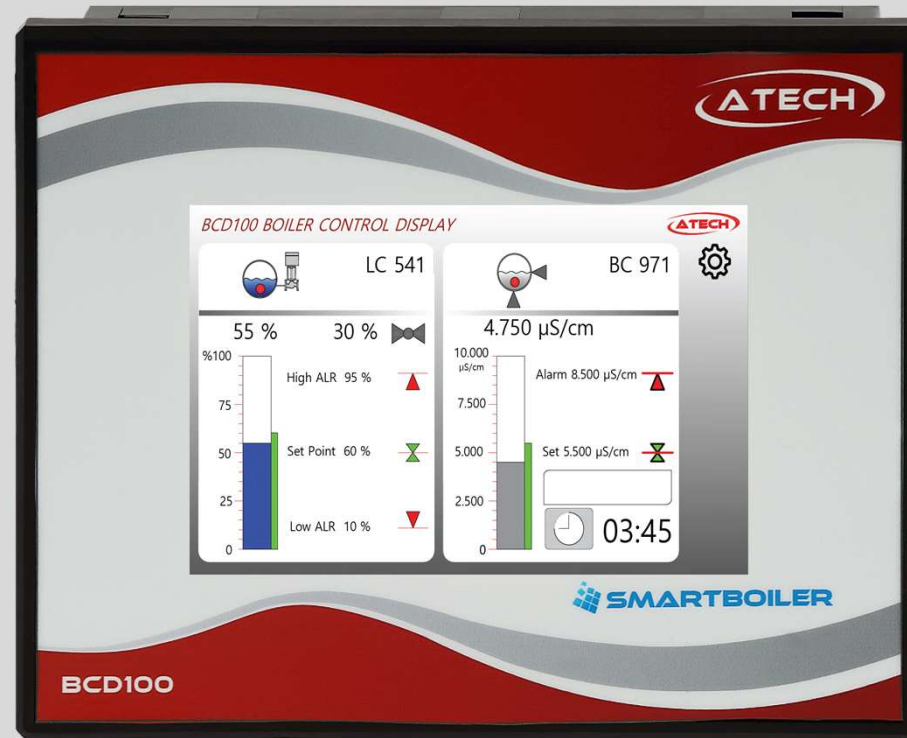
Kazan Kontrolünde Son Gelişmeler

- Modbus, Canbus gibi iletişim protokolleri ile daha kolay ve güvenli sistemler



Kazan Kontrolünde Son Gelişmeler

- Modbus, Canbus gibi iletişim protokolleri ile daha kolay ve güvenli sistemler



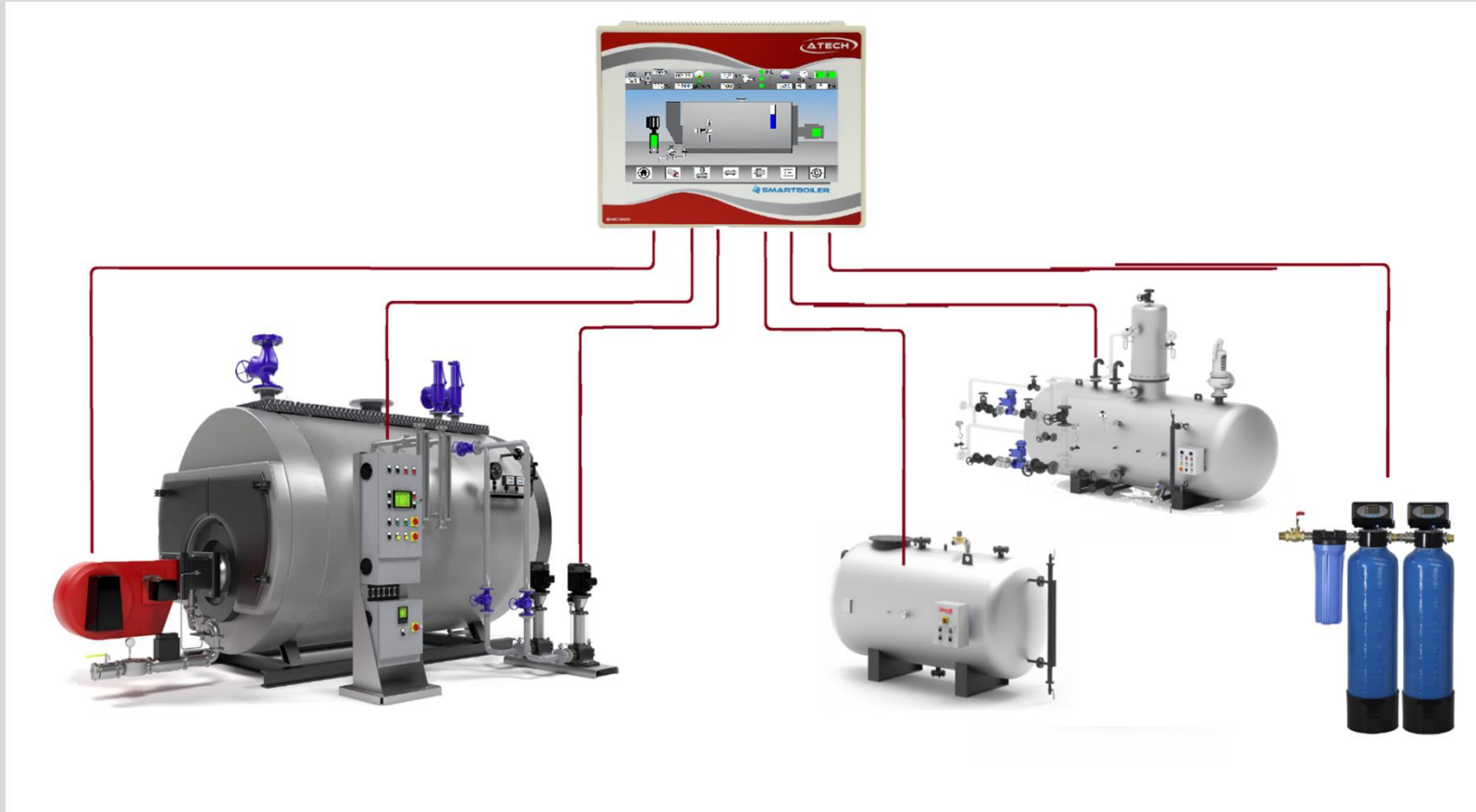
Kazan Kontrolünde Son Gelişmeler

- Modbus, Canbus gibi iletişim protokolleri ile daha kolay ve güvenli sistemler



Kazan Kontrolünde Son Gelişmeler

- Modbus, Canbus gibi iletişim protokolleri ile daha kolay ve güvenli sistemler



Kazan Kontrolünde Son Gelişmeler



Endüstride ve Binalarda
Kazan ve Basınçlı Kap
Zirvesi

Smart
Oransal



Self Monitoring
Düşük-I



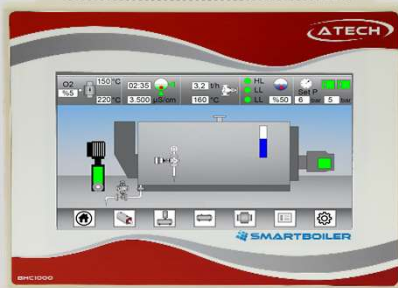
Self Monitoring
Düşük-II



Smart
Yüzey Blöf



Smart
Dip Blöf



RS 485

Modbus Protokol

**PLC veya
Bilgisayar/Scada**

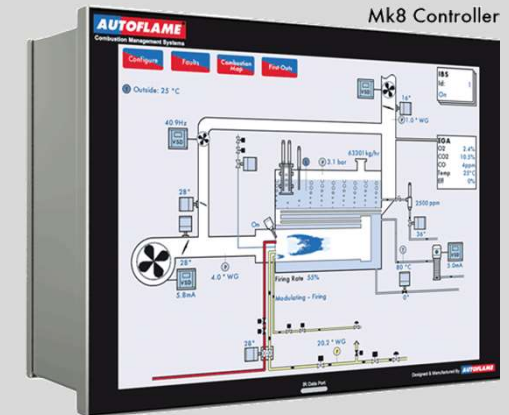
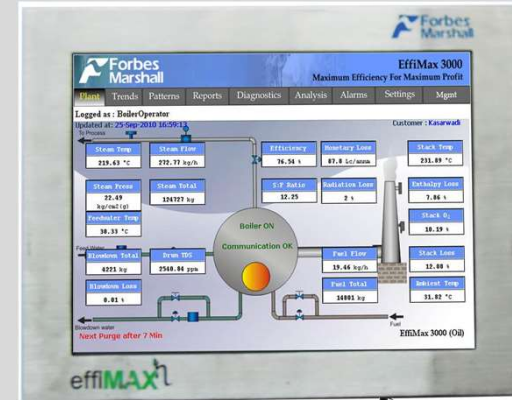
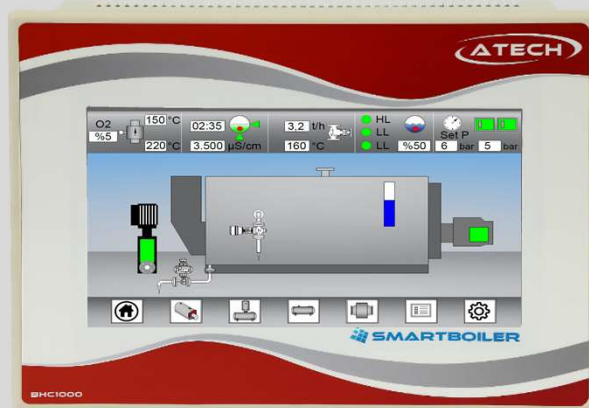
Kazan Kontrol

Kazan Kontrolünde Son Gelişmeler



Endüstride ve Binalarda
Kazan ve Basıncılı Kap
Zirvesi

Kazan Kontrolü ve Verimlilik



- Oksijen trim, emisyon izleme, verim, kontrol & data kaydı,
- Dokunmatik ekranlar kullanılmakta.

- **TRD 604 / EN 12953-EN 12952**

- **72 saat Gözetimsiz Kazan Dairesi – Diğer hususlar**

- **Minimum rutin Gözetim / Test sıklığı:**

- ❖ **Doğrudan kazana takılan düşük su seviyesi cihazları:**

- **Haftalık:** Kazan su seviyesi buharlaşma ve kontrollü blöf ile düşürülerek düşük su seviyesi alarmı ve emniyet zincirinin bozulması ile yanmanın durdurulup, kilitlenmesi test edilecektir.

- ❖ **Kazan dışına montaj yapılmış seviye tüpüne takılan düşük su seviyesi cihazları:**

- **Günlük:** Seviye tüpleri, en az altı saatte bir aralıklarla otomatik olarak blöf edilmelidir.
- **Haftalık:** Kazan su seviyesi buharlaşma ve kontrollü blöf ile düşürülerek düşük su seviyesi alarmı ve emniyet zincirinin bozulması ile yanmanın durdurulup, kilitlenmesi test edilecektir.
- **Seviye göstergeleri ve Seviye Tüpü:** En az günde bir kez kazanda basınç mevcut iken, manuel olarak blöf edilmelidir.

Buhar Kazanlarında İşletme Donanımları Standartları

- **TRD 604 / EN 12953-EN 12952**

- **72 saat Gözetimsiz Kazan Dairesi – Diğer hususlar**

- **Gözetim:** Kazan dairesi 72 saatte bir ziyaret edilmeli ve gerekli emniyet konuları kontrol ve test edilmelidir.
(EN 12953-6 Annex C, Table C.1)
- **Kazan dairesi yangın koruma:** Yangın algılama, yangın alarmı ve yakıt sistemlerinin otomatik olarak kapatılması sağlanmalıdır. Gaz yakıtlarında, gaz alarm cihazları da bulunmalıdır.
- **Ekipman bütünlüğü:** 72 saat gözetimsiz kazan dairesi düzenlemesinde emniyet cihazlarının SIL 2/3 belgesine sahip olması gerekir. (**Safety Integrity Level**)

Alçak su seviye alarm cihazları, yanma kontrol sistemi ve yüksek basınç alarm cihazı (Self Monitoring) olmalıdır. Tüm kontrol ekipmanları (Fail-Safe) güvenli arıza tipi olmalıdır.



Safety Integrity Levels – SIL

Ekipman bütünlüğü



Endüstride ve Binalarda
Kazan ve Basınçlı Kap
Zirvesi

EN 12952-07 / EN 12953-06, 72 saat çalışma TRD 604'e göre buhar kazanlarında SIL 2 ve SIL 3 sertifikasyonu «Self Monitoring Seviye Alarm Duyargası ve Seviye Alarm Kontrolörü» kombinasyonu ile sağlanabilir.

(According to the latest European Norms, boiler equipment shall have at least SIL 2.)



SIL Seviyesi	Güvenilirlik	Talep Durumunda Arıza Yapma İhtimali	Risk Azaltma Faktörü
SIL 4	> %99.99	%0.01 ve %0.001 arası	10000 ve 100000 kat arasında
SIL 3	%99.9 ve %99.99 arası	%0.1 ve %0.01 arası	1000 ve 10000 kat arasında
SIL 2	%99 ve %99.9 arası	%1 ve %0.1 arası	100 ve 1000 kat arasında
SIL 1	90% ve %99 arası	%10 ve %1 arası	10 ve 100 kat arasında

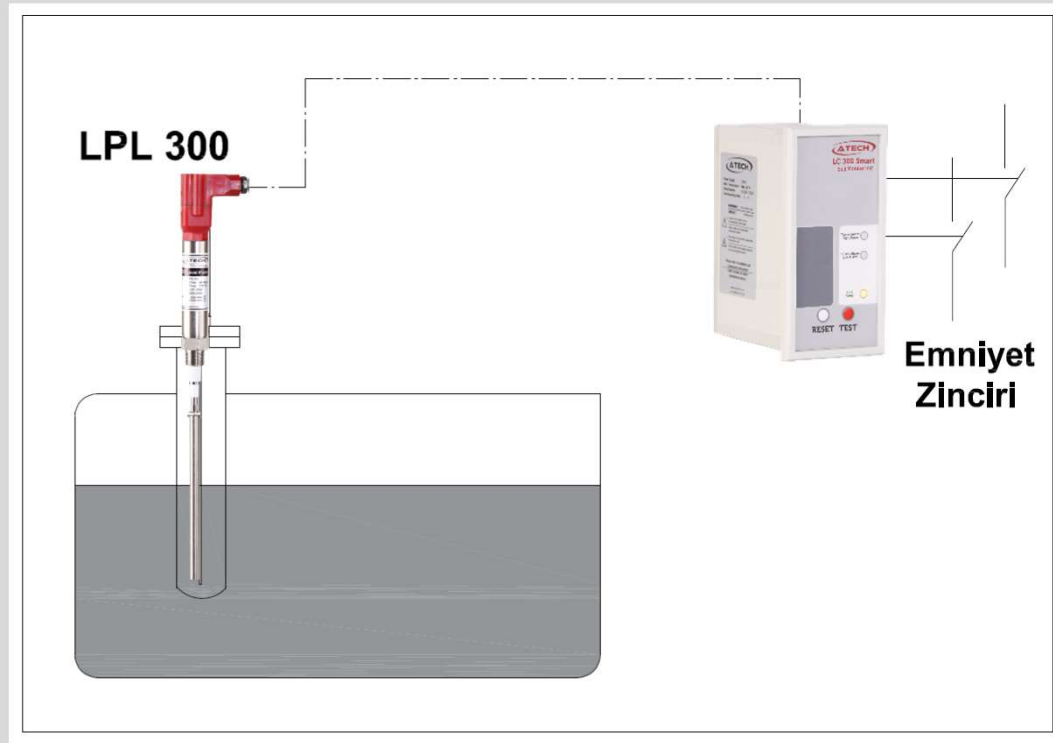


Safety Integrity Levels – SIL

Ekipman bütünlüğü

Fonksiyonel güvenlik IEC 61508, SIL 2 için, (1001 Güvenlik Enstrümanlı Sistemlerin Mimarisi/1001 Architectures of Safety Instrumented Systems)

TRD 604, EN 12952-07 / EN 12953-06 (72 saat) uyarınca çalışma için, tek bir Seviye Duyargası ve Seviye Alarm Kontrolörü ile **SIL 2** sağlanabilir.

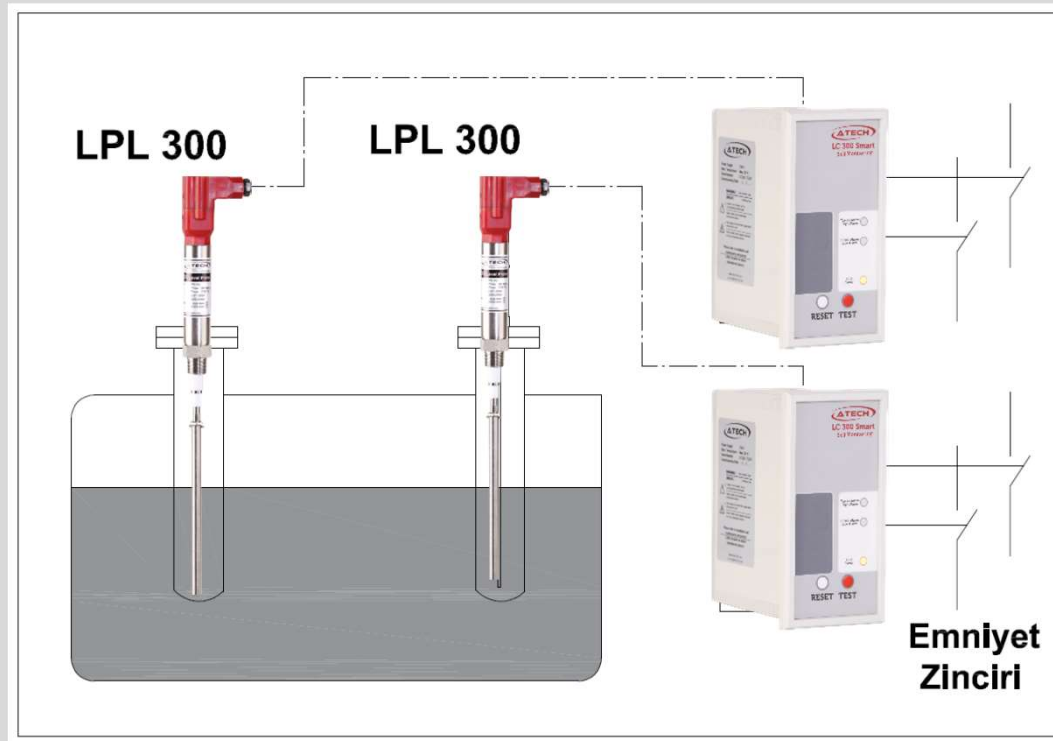


Safety Integrity Levels – SIL

Ekipman bütünlüğü

Fonksiyonel güvenlik IEC 61508, SIL 3 için, (1002 Güvenlik Enstrümanlı Sistemlerin Mimarisi/1002 Architectures of Safety Instrumented Systems)

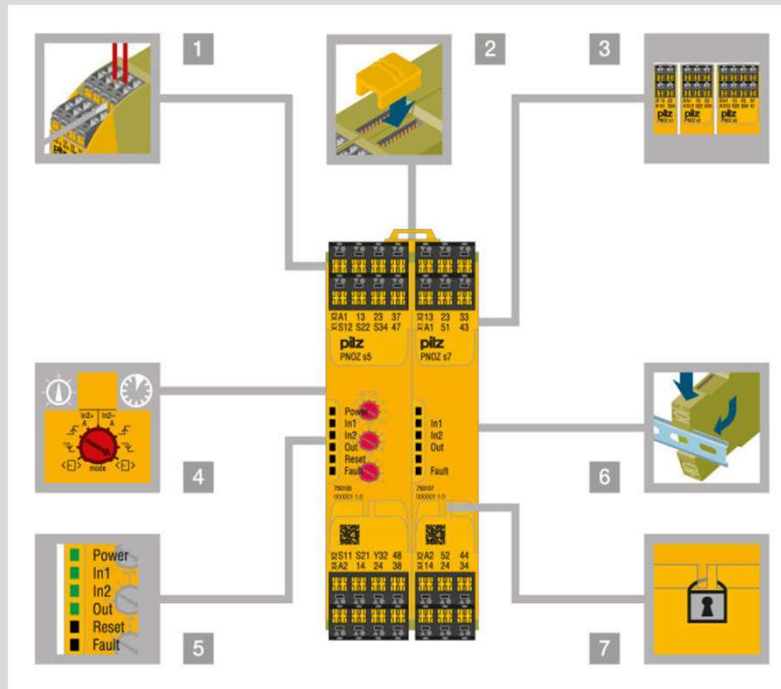
TRD 604, EN 12952-07 / EN 12953-06 (72 saat) uyarınca çalışma için, iki bağımsız Seviye Duyargası ve iki ayrı Seviye Alarm Kontrolörü ile **SIL 3** sağlanabilir.



Sistemde kullanılan «EMNİYET RÖLELERİ»

Kazan dairelerinde güvenliği artırmak için ve SIL emniyet seviyelerini karşılamak için kazan kontrol panolarında «Emniyet Röleleri» kullanılabilir.

Bazı «Emniyet rölesine» PLC gibi yazılım da yüklenebilir.



TEŞEKKÜRLER...

Ayhan Yılmaz
Mak. Müh.
ATECH