BUHAR SİSTEMLERİ ve ENERJİ TASARRUFU

EİE - Ankara

PROSES BUHARININ VERİMLİ KULLANIMI

- Buhar neden Kullanılır.
- Buharın Özellikleri.
- Buhar Sistemine Bakış.
- Üretim.
- Dağıtım.
- Isı Transferi.
- Kondens Tahliyesi.
- Kondens Geri Kazanımı.
- Flaş Buhar Sistemi.
- TrapMan Sistemi.

Buhar Neden En İyisi

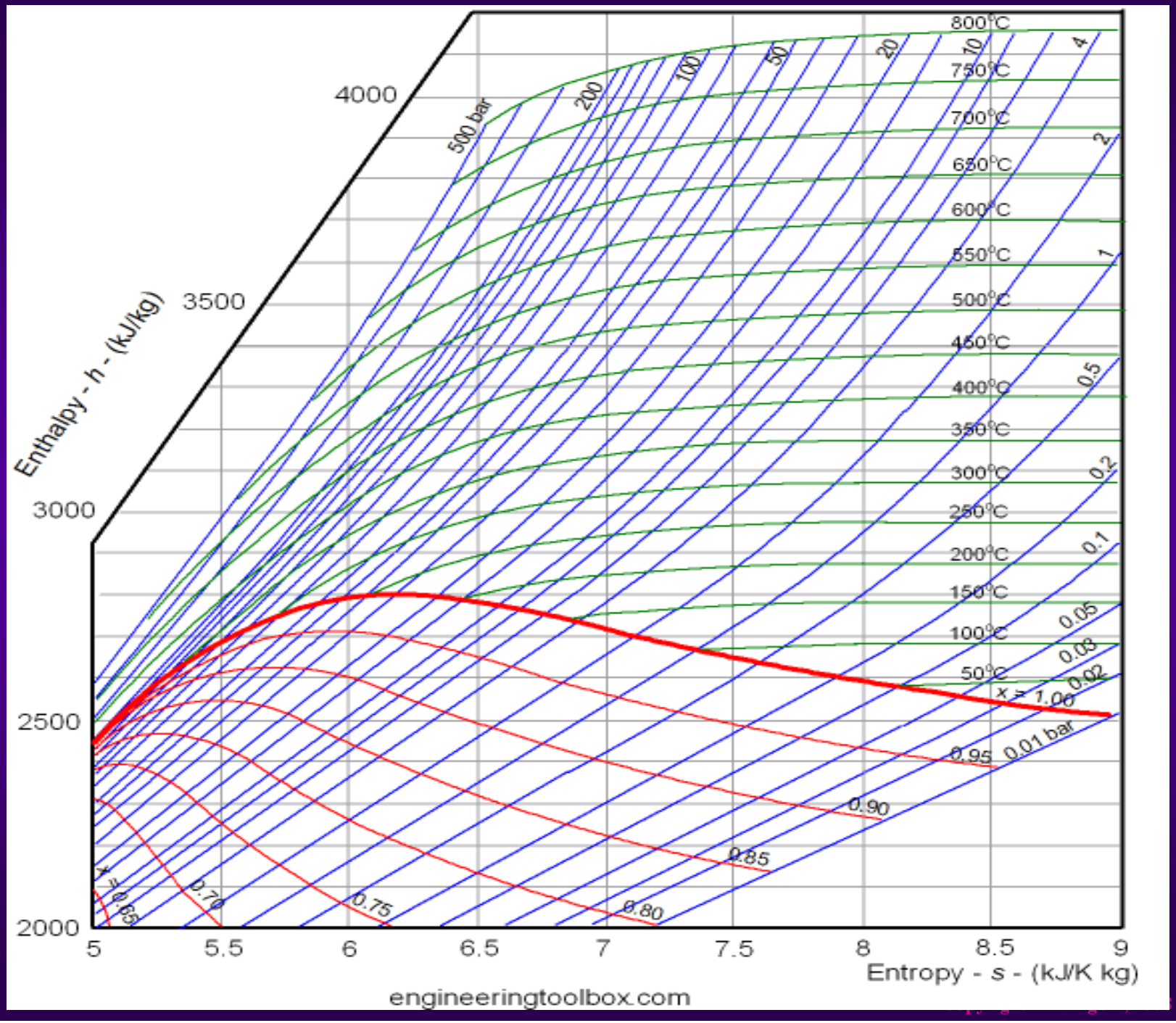
- Birim kütle başına yüksek enerji
- Sabit sıcaklıkta ısı transferi imkanı
- Sıcaklık / basınç kontrol kolaylığı
- Temiz
- Toksik değil
- Çevre dostu

BUHAR TABLOLARI (mutlak P)

P(bar)	T(C)	v_f	v_g	h_f	h_{fg}	h_g
0.5	81	0.00103	3.240	340	2305	2645
1.0	100	0.00104	1.673	419	2257	2676
5.0	152	0.00109	0.3747	640	2107	2748
10.0	180	0.00113	0.1943	763	2014	2776
20.0	212	0.00117	0.0995	909	1889	2797

v = hacim (m^3/kg) h = entalpi (kJ/kg) f = sıvı g = gaz

Mollier Diyagramı



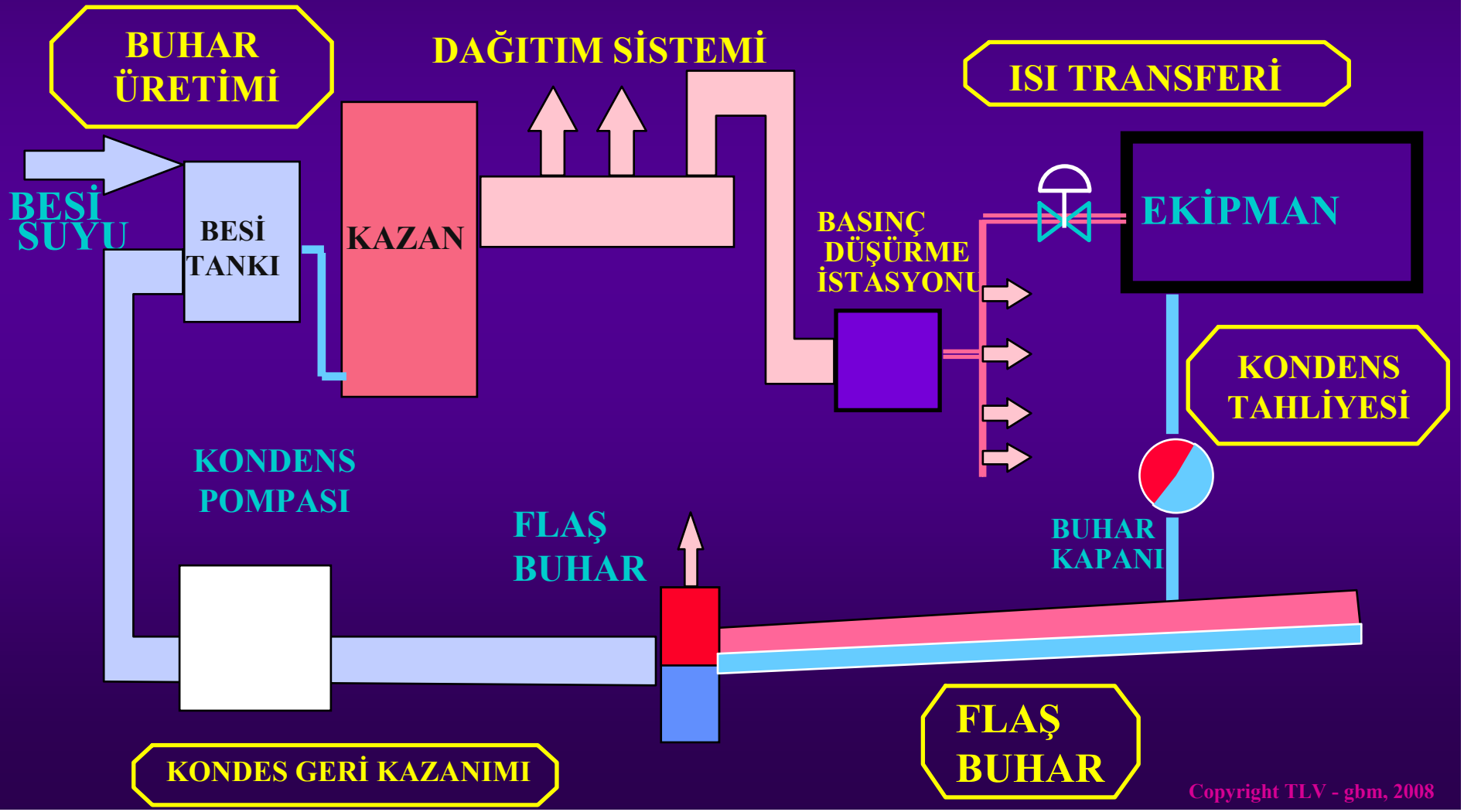
Buhar Sistemi Ana Bölümleri

Buhar Dağıtımı

Kondens Tahliyesi

Kondens Dönüşü

Buhar Sistemine Genel Bakış



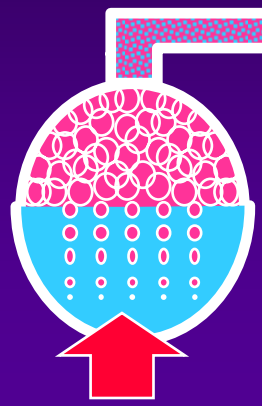
BUHAR DAĞITIMI

Separasyon

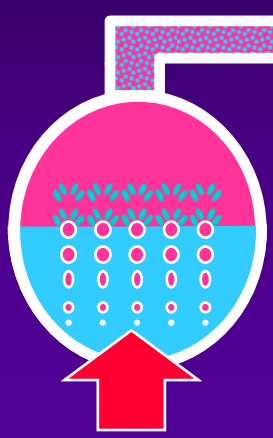
Basınç Kontrolu

Hava Atımı

BUHAR ÜRETİMİNDE PROBLEMLER



KÖPÜKLENME



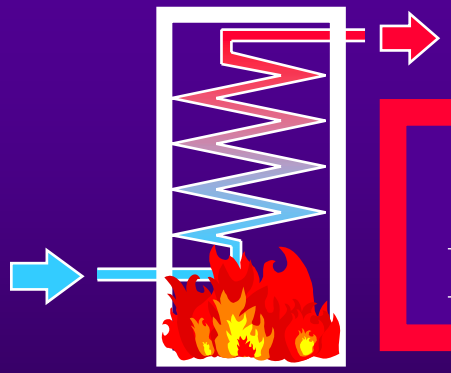
SU
DAMLACIKLARI

TALEP ARTIŞI

Basınç düşer.

Hacim genleşir.

PİK ÇEKİŞ



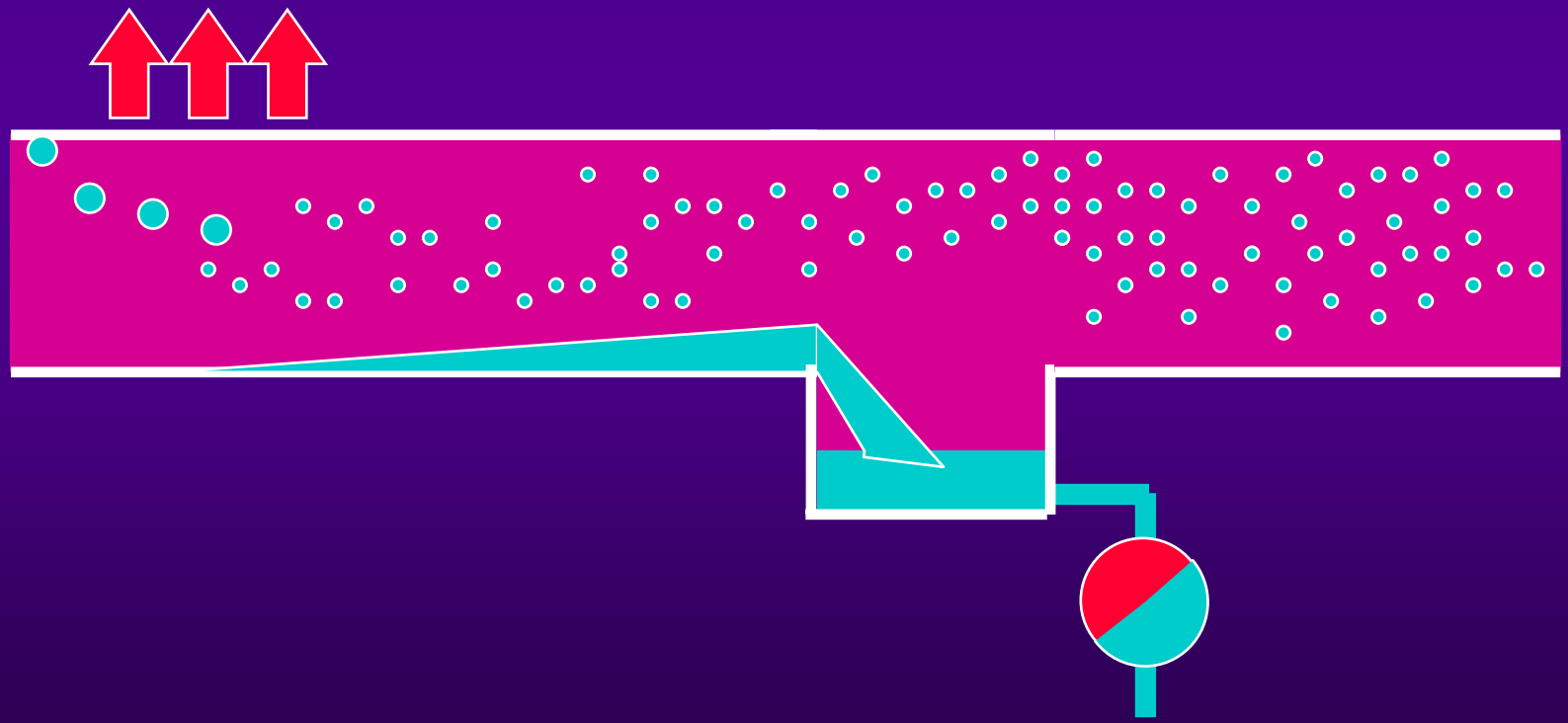
Boru
Kavrulmaları

PAKET
KAZANLAR

Buhar Dağıtım Kalitesi

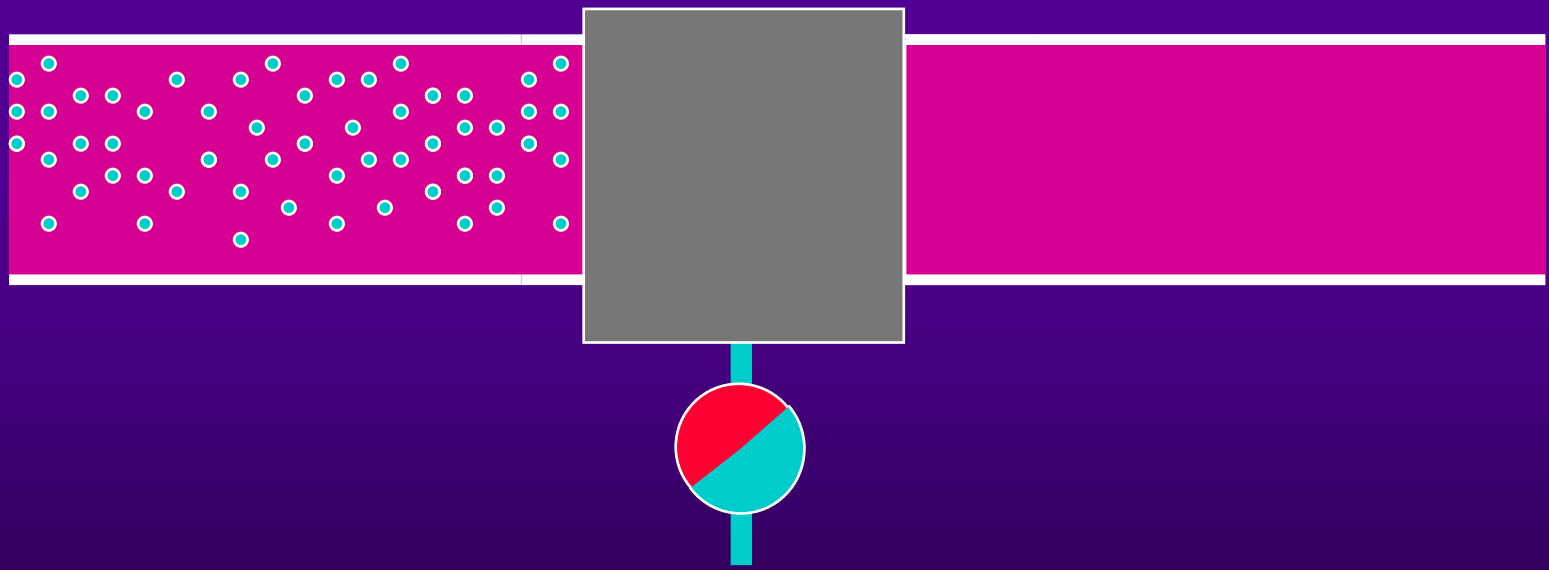
ISI KAYBI

Buhar hızı ile sürüklenen kondens tanecikleri, hatları ve kullanılan ekipmanları aşındırmak yanında, ısıl verimleri düşürür.

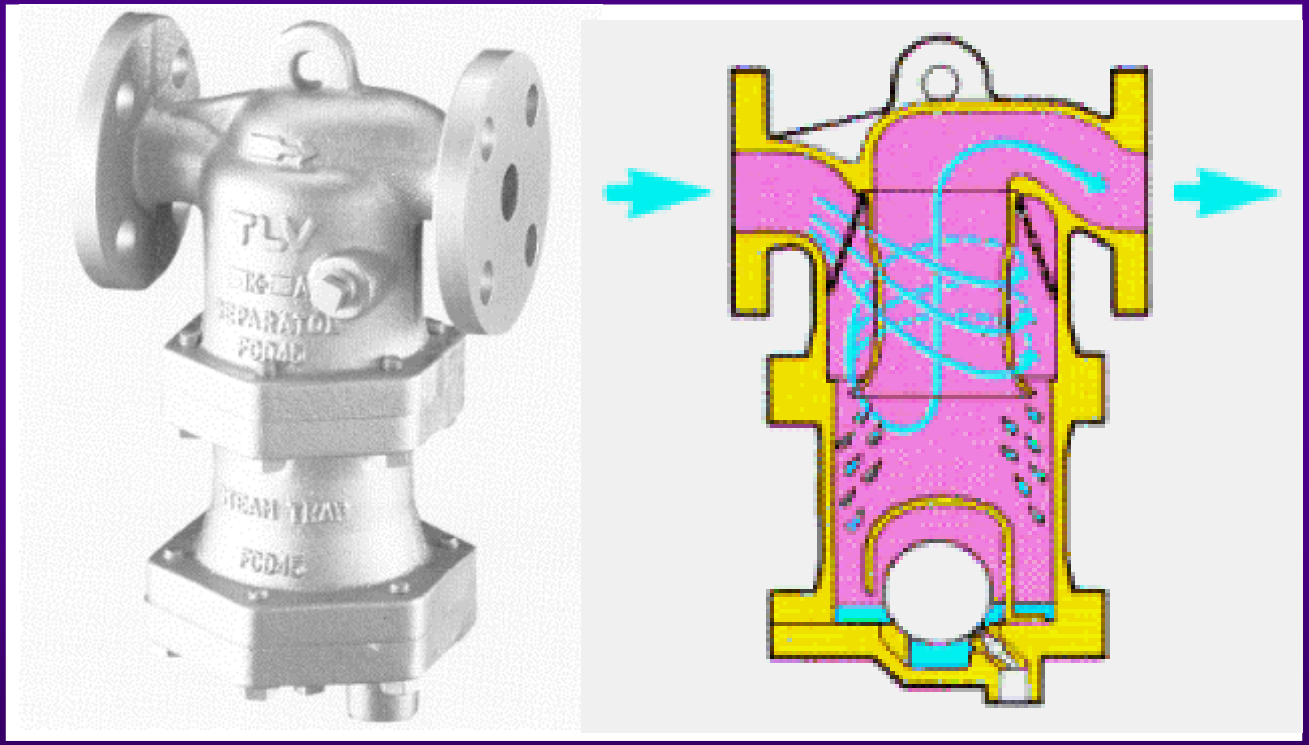


Buhar Dağıtım Kalitesi

SEPARATÖR KULLANIN



SEPARATÖR VE BUHAR KAPANI



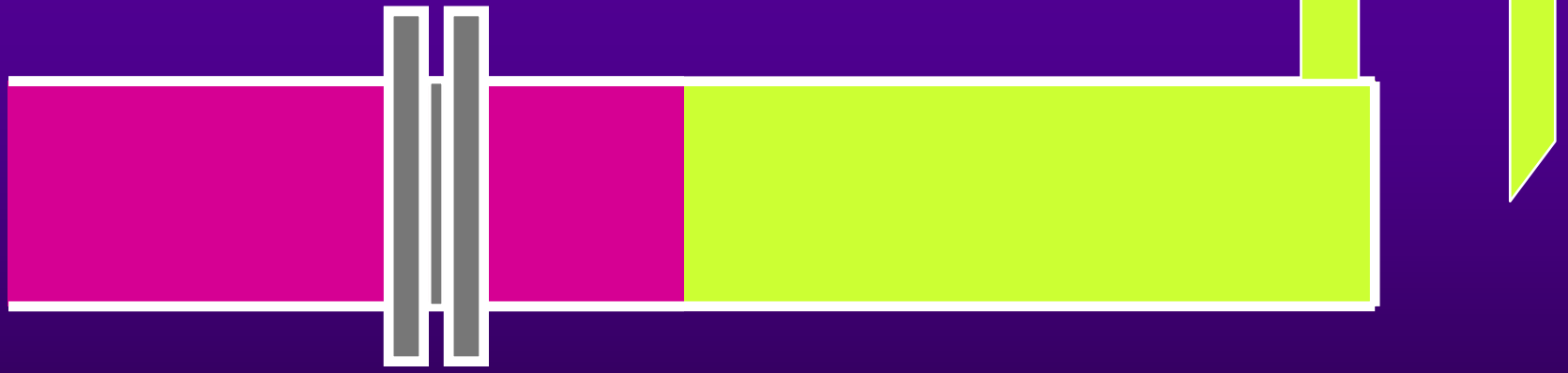
YÜKSEK AYRIŞTIRMA VERİMİ

Hava Atımı

DEVREYE ALMA

HAVA ATICI

HAVA SIKIŞIR

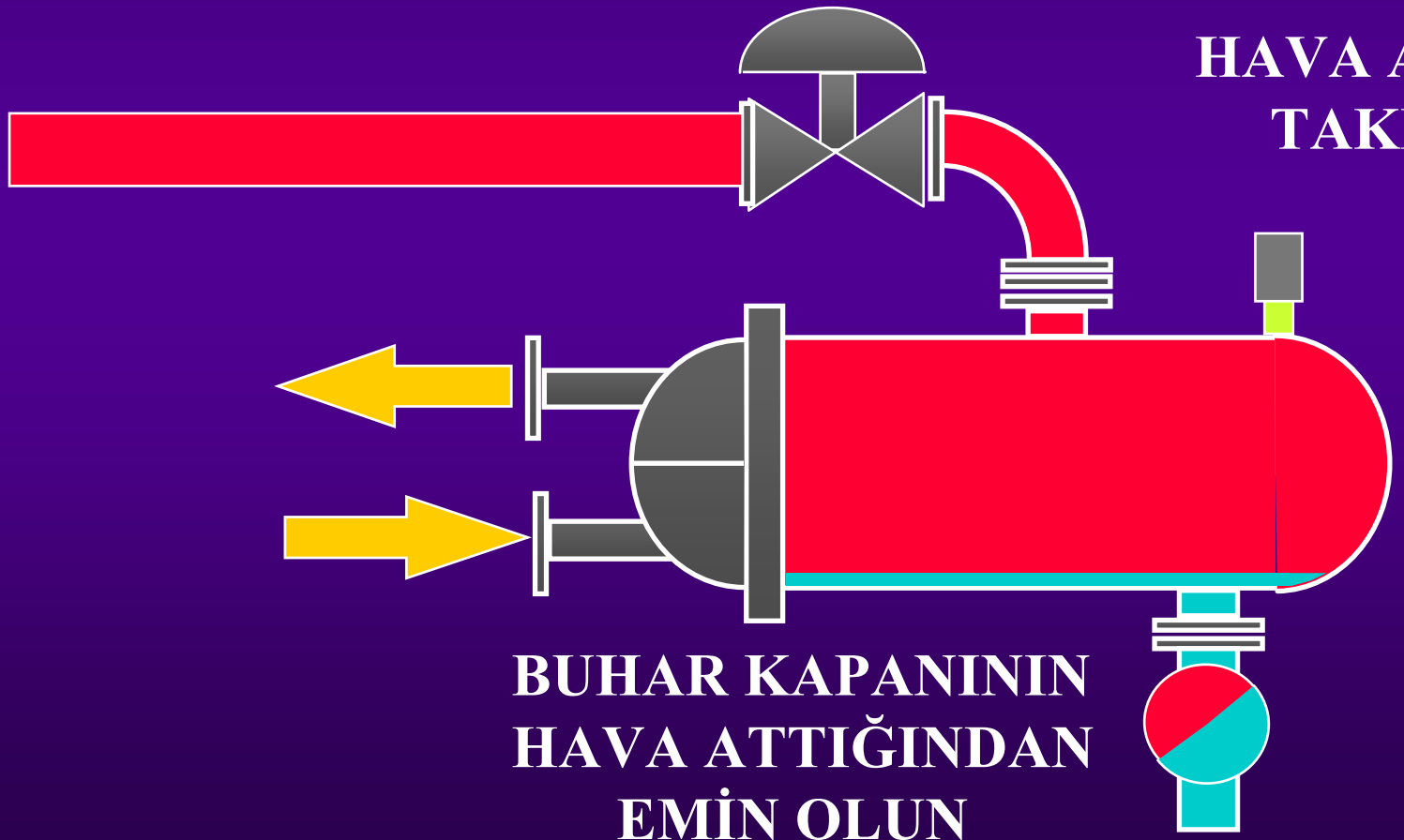


FLANŞ

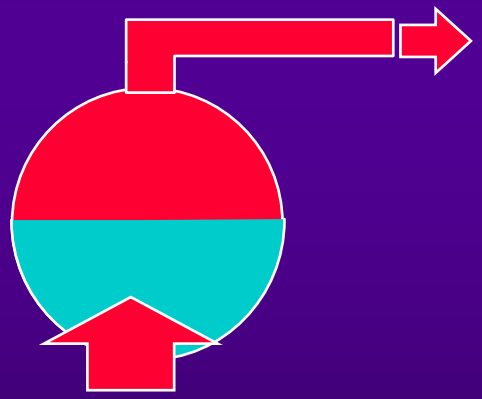
HIZLI DEVREYE ALMA

Hava Atımı

HIZLI DEVREYE ALMA

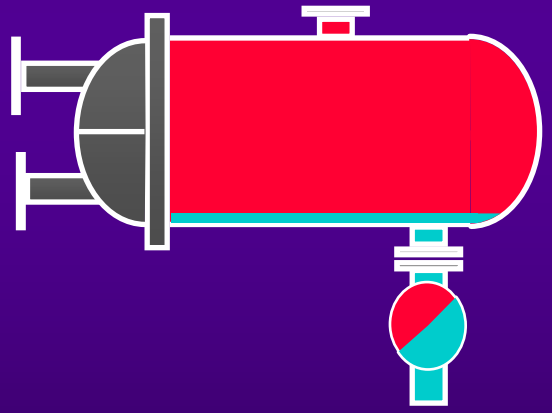


Separatör ve Hava Atıcılar



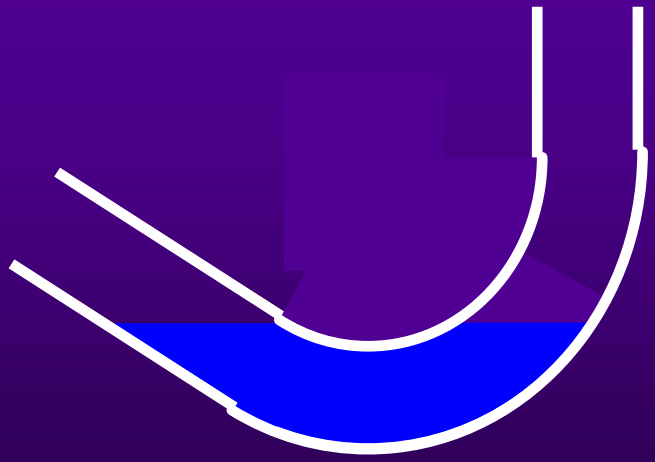
KURU
BUHAR

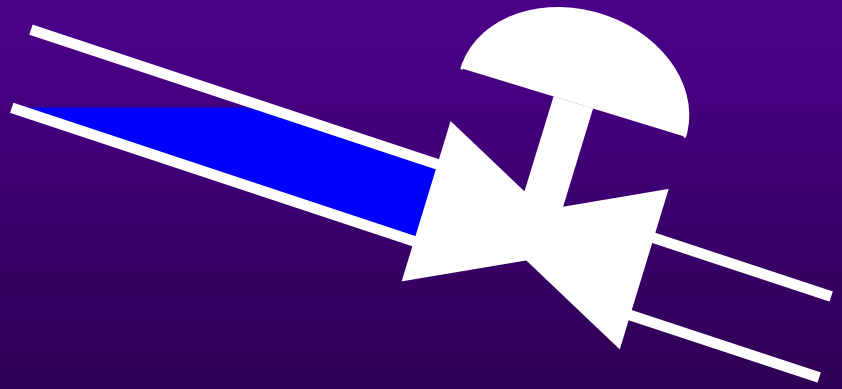
HAVA
YOK



BUHAR DAĞITIMI

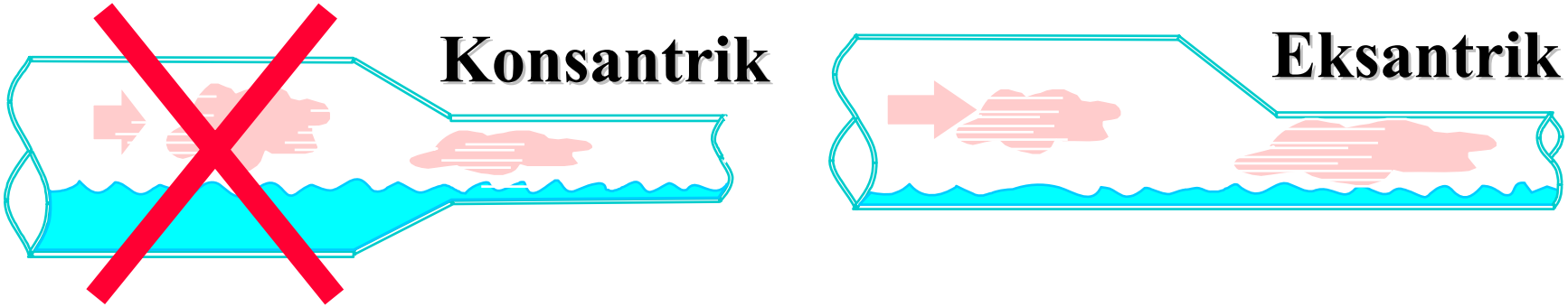
Koç Darbesinin Nedenleri

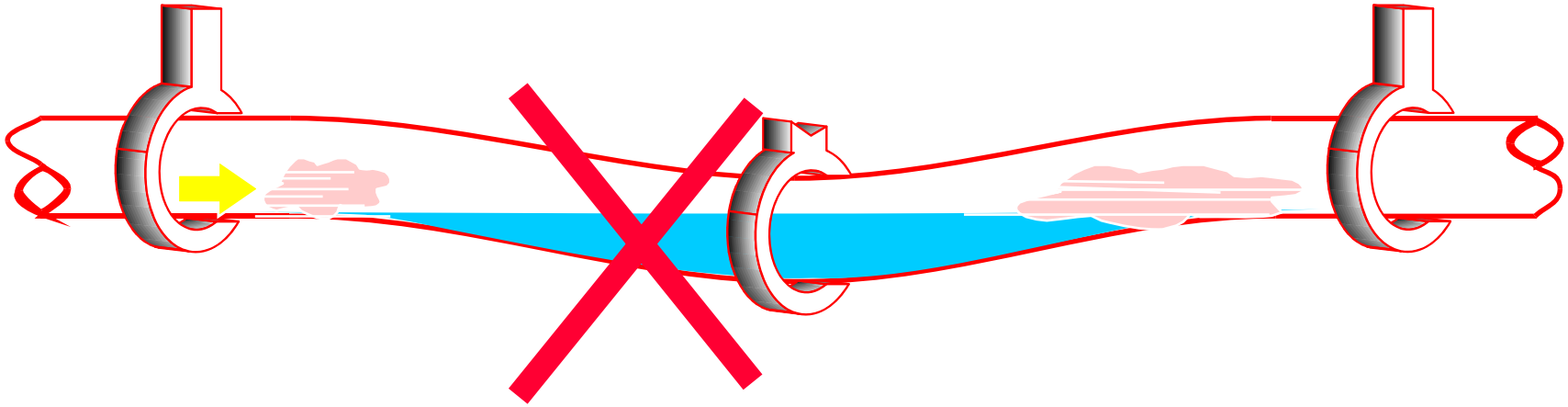




BUHAR DAĞITIMI

Koç Darbesinin Nedenleri

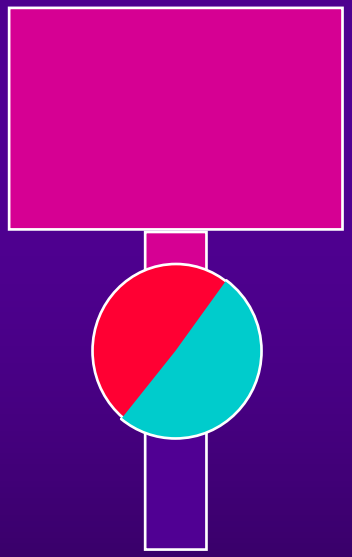




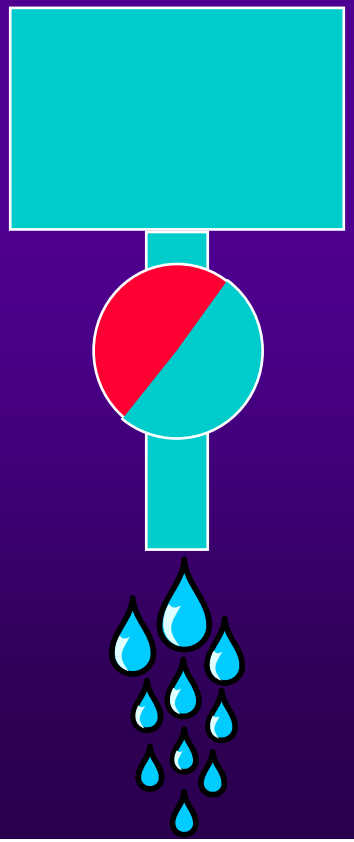
BUHAR KAPANLARIYLA KONDENS TAHLİYESİ

Buhar Kapanlarının Kullanımı

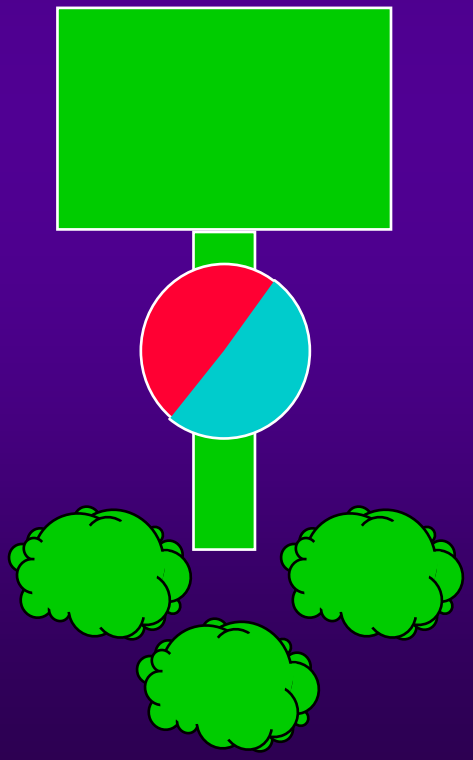
BUHAR KAPANLAMA



KONDENS TAHLİYESİ

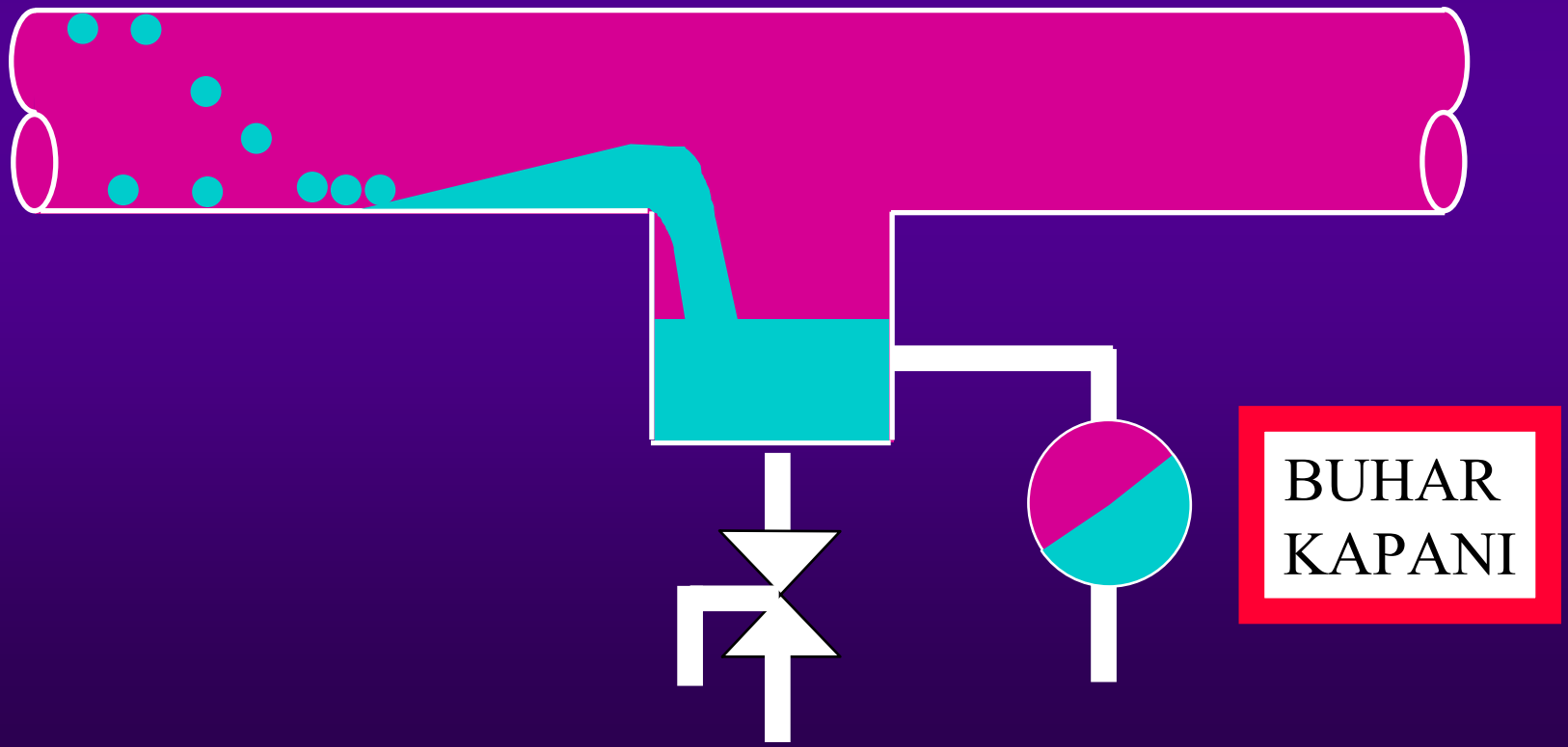


HAVA-GAZ ATIMI



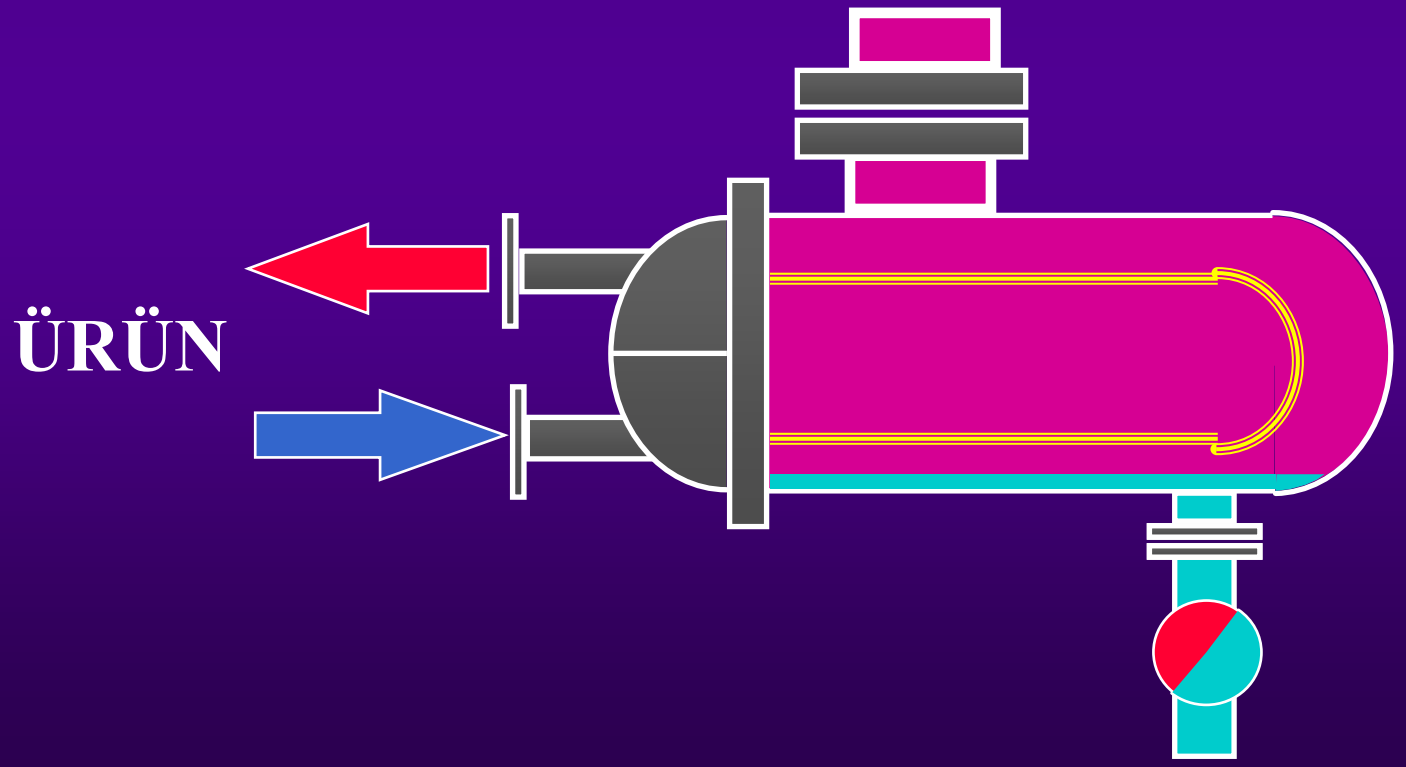
Buhar Kapanlarının Kullanımı

HATLARIN TAHLİYESİ



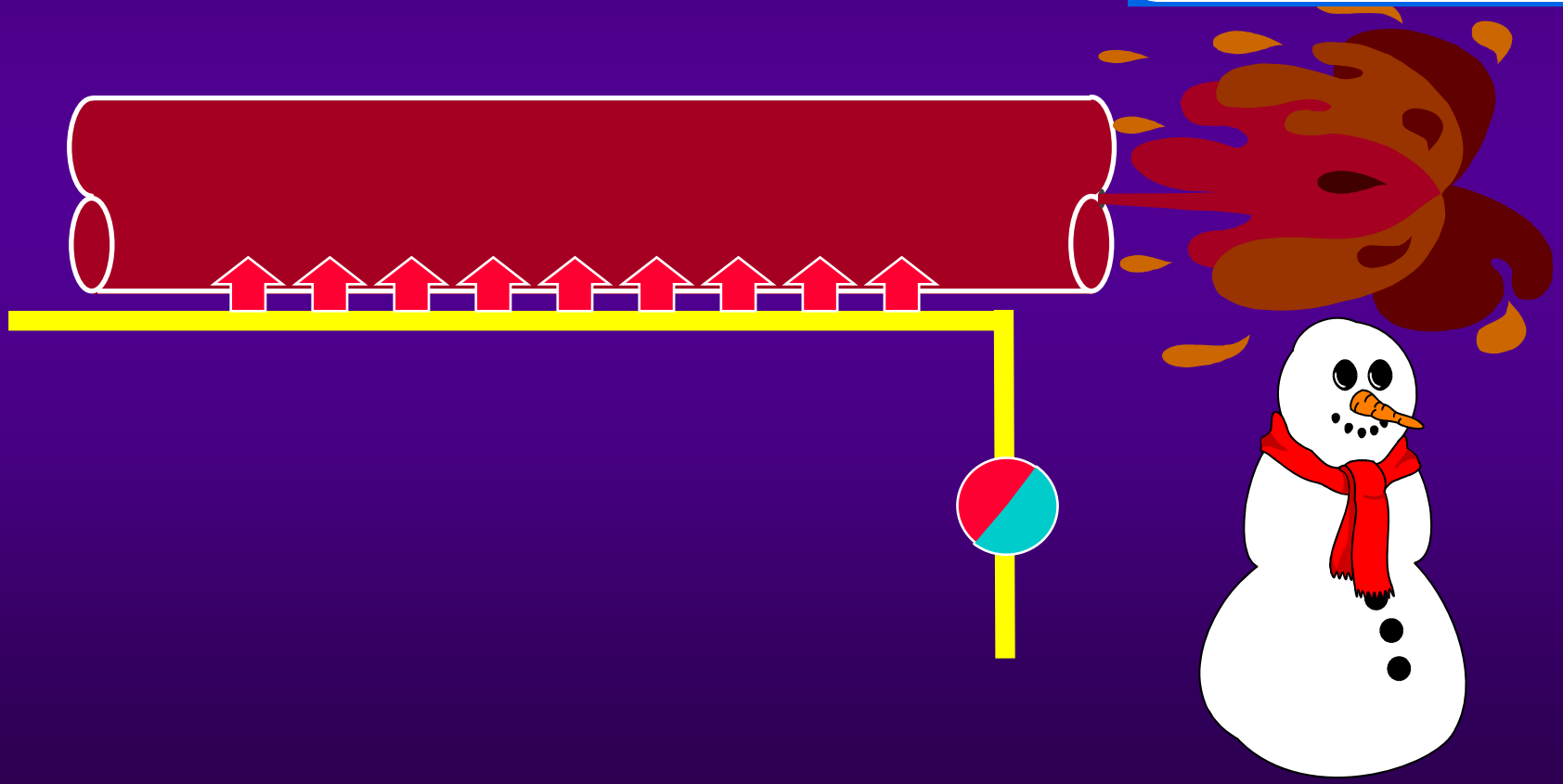
Buhar Kapanlarının Kullanımı

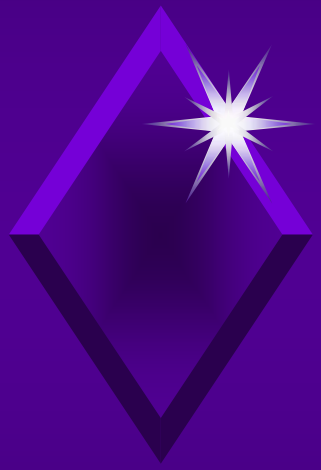
ISITICI EKİPMANIN TAHLİYESİ



Buhar Kapanlarının Kullanımı

HAT İZLEME





Buhar Kapanlarının Doğru Kullanımı

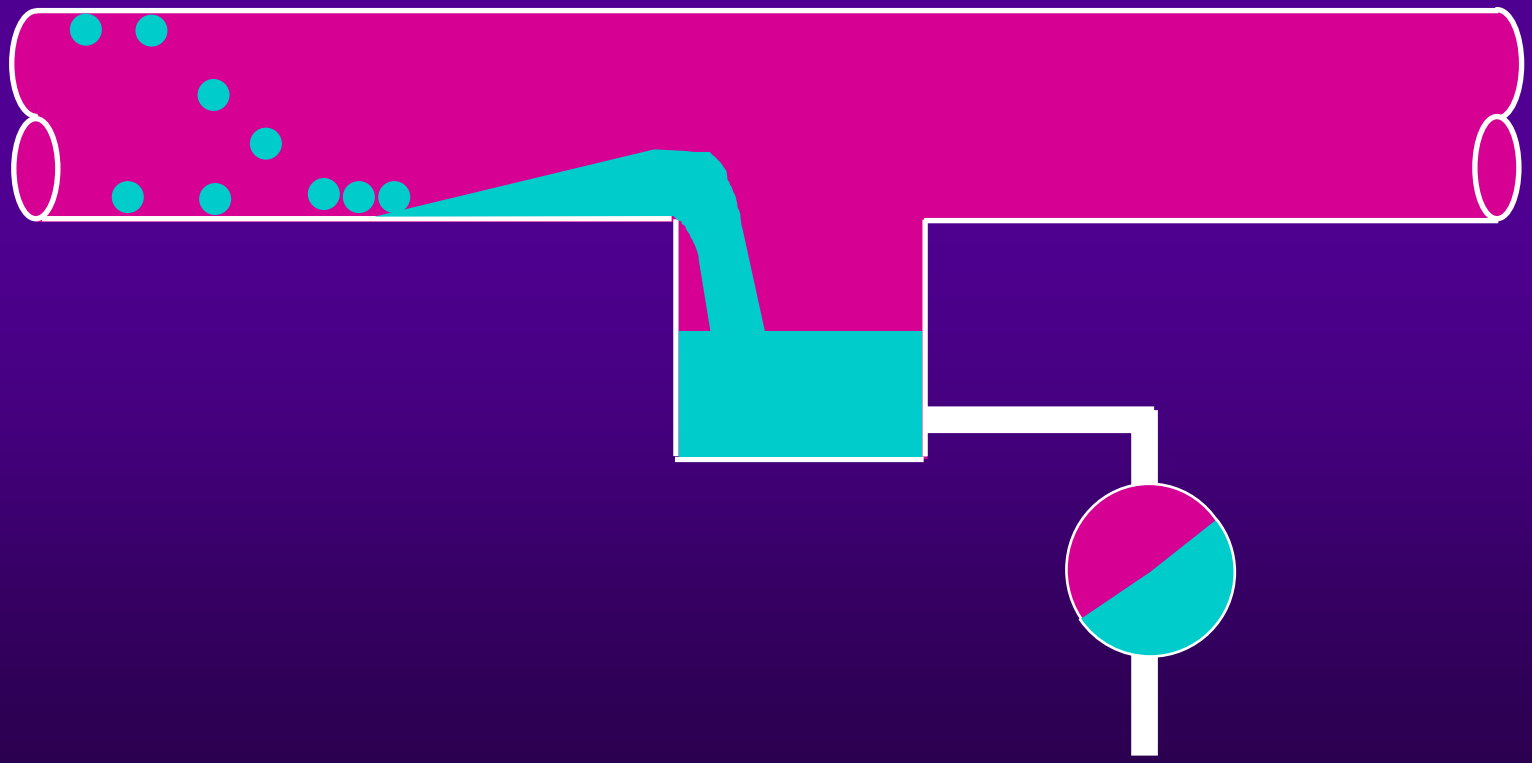
Buhar Hatlarının Tahliyesi

Grup Kapanlama Sorunu

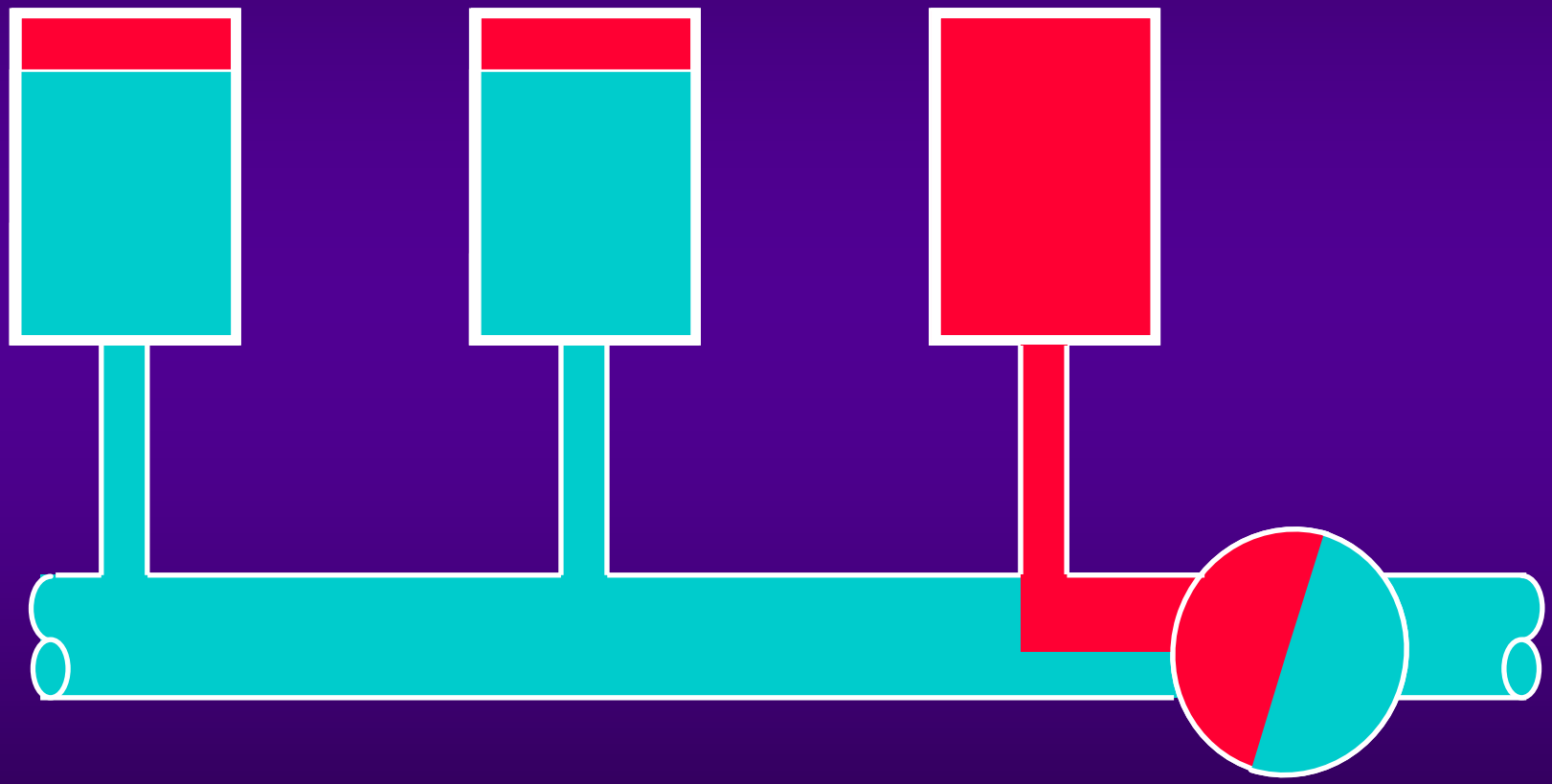
Buhar Kilitlemesi Sorunu

Kondens Toplanma Noktaları

Kondens Toplanma Noktaları

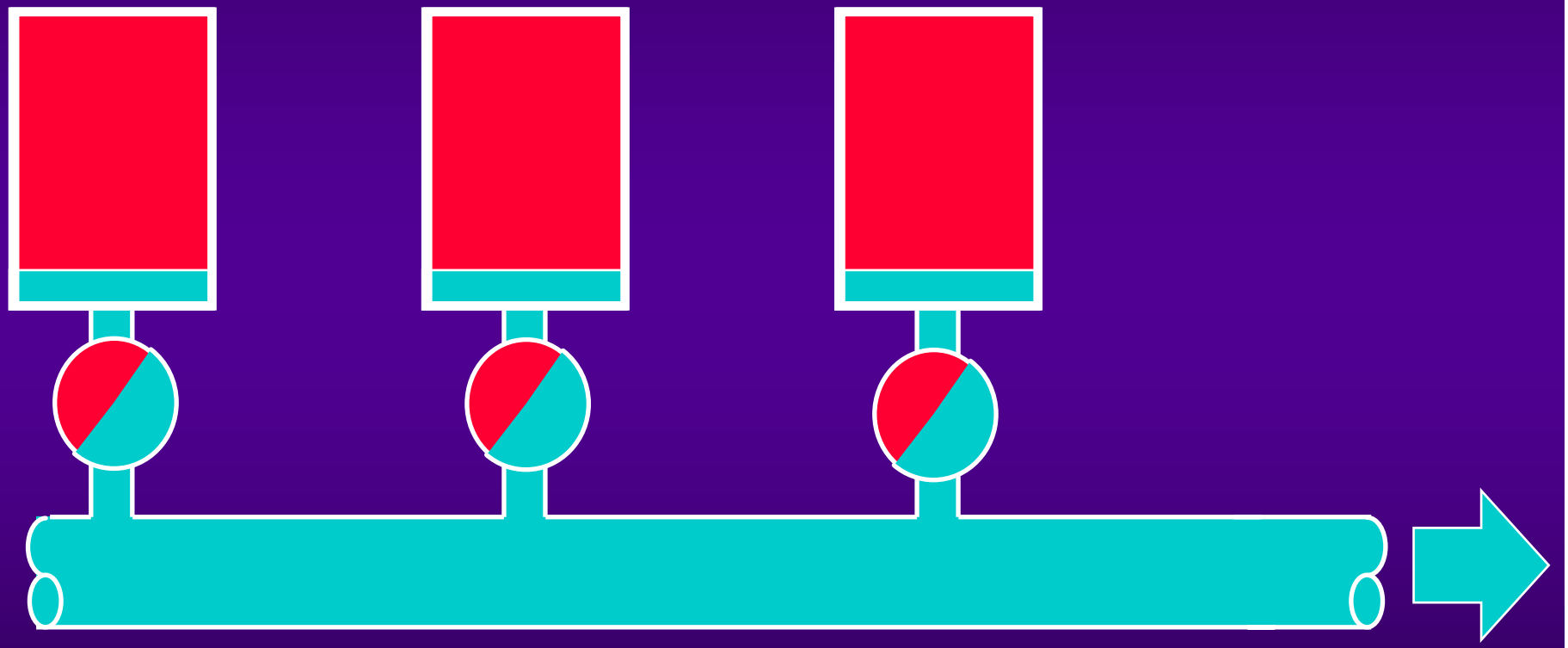


Grup Kapanlama



KAPAN KAPATIR

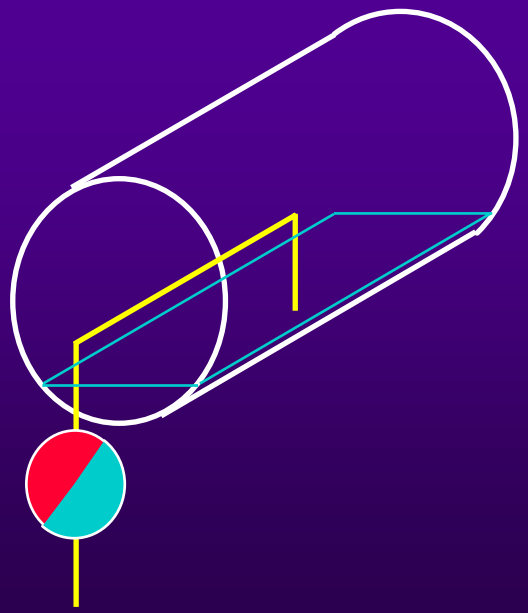
Grup Kapanlama



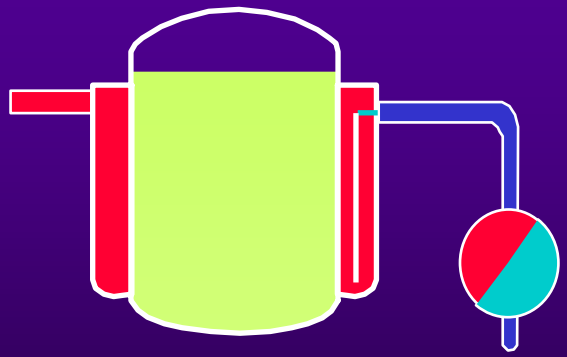
AYRI AYRI KAPANLAMA

Buhar Kilitlemesi

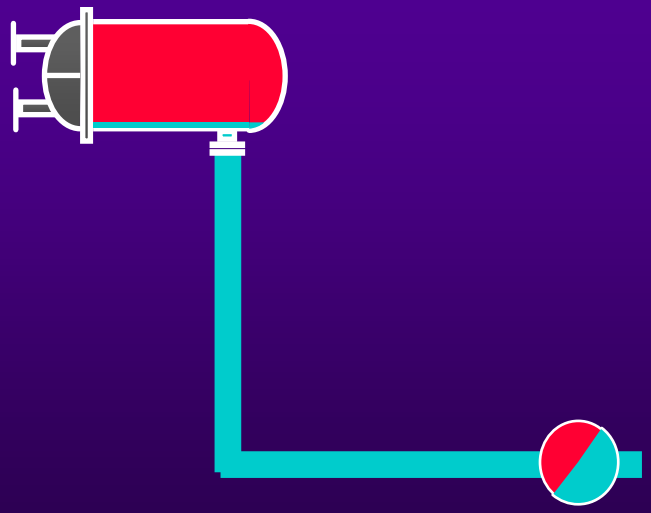
Kurutma Silindirleri



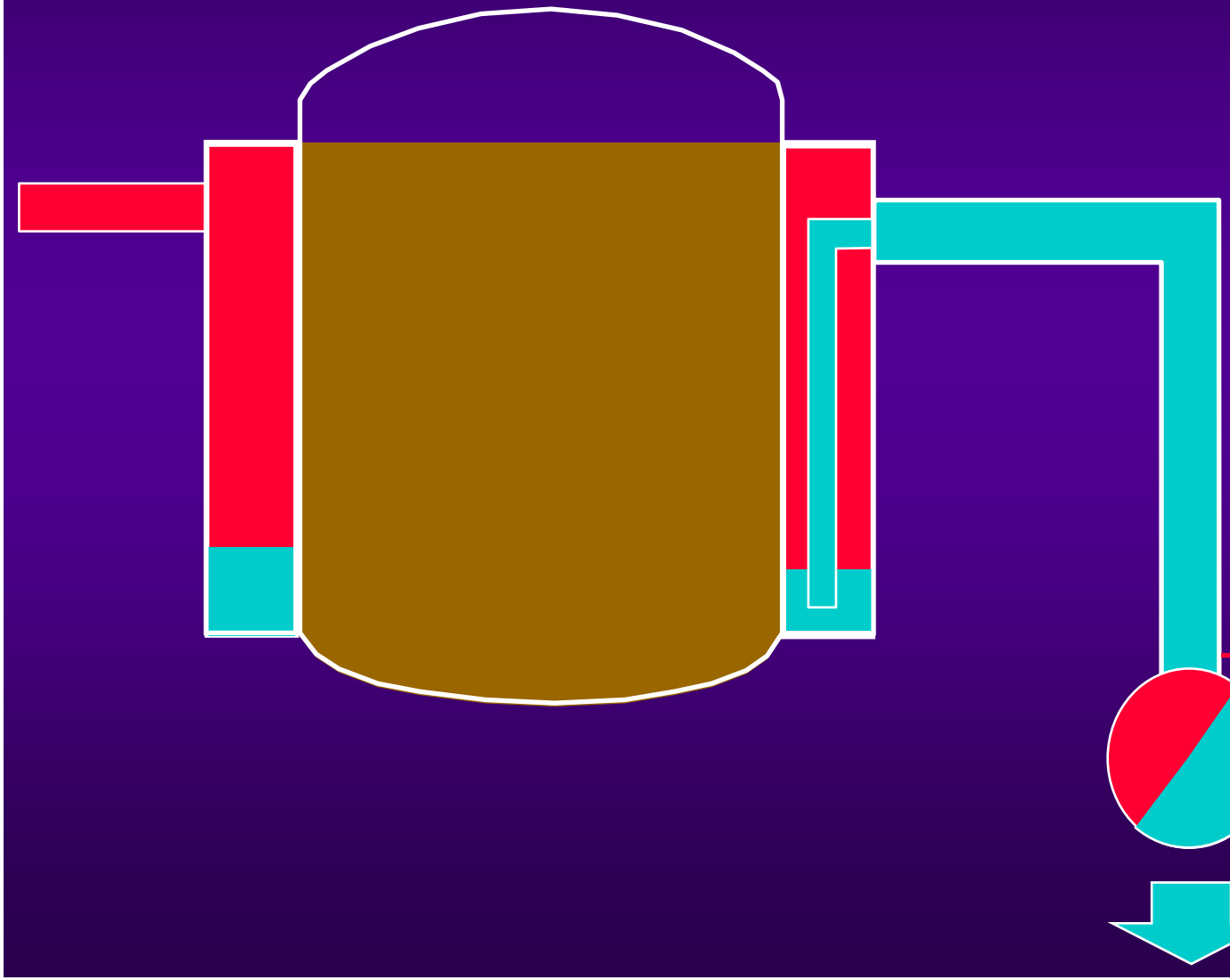
Sifon Tahliyeler



Uzak Kapan Uygulamaları

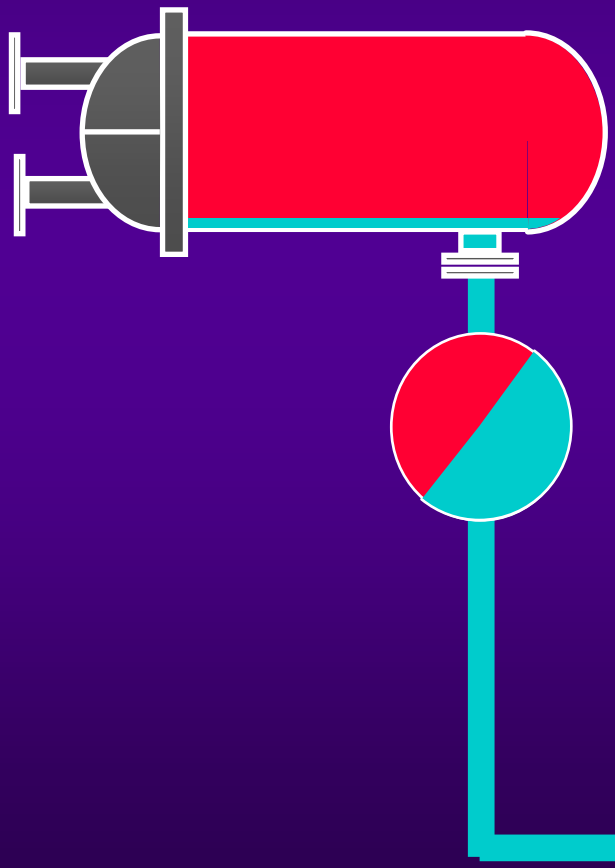


Buhar Kilitlemesi



BUHAR
KİLİTLEME
ÇÖZÜCÜLÜ
KAPAN
KULLANILMALI

Buhar Kilitlemesi



KAPANI
EKİPMAN ÇIKIŞINA
YAKIN YERE KOYUN

BUHAR KAPANLARI TİPLERİ

- **Termostatik Buhar Kapanları**
  - **Bimetalik**
  - **Basınç Dengeli**
- **Mekanik Buhar Kapanları**
  - **Ters Kovalı**
  - **Mekanizmalı Şamandıralı**
  - **TLV Serbest Şamandıralı**
- **Termodinamik Buhar Kapanları**

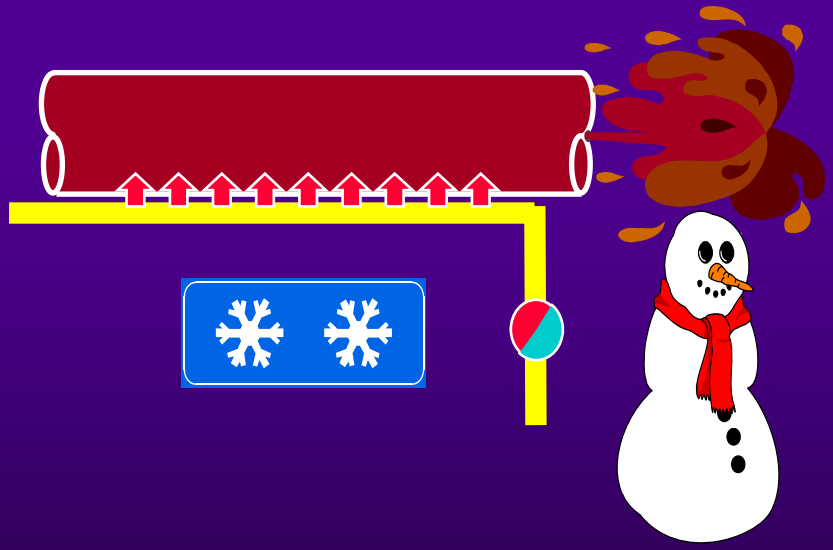
TERMOSTATİK KAPANLAR

BIMETALİK

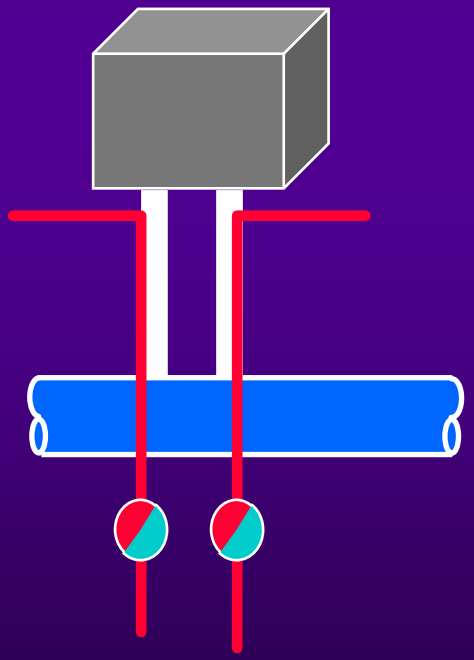
BASINÇ DENGELİ TİPLER

Bimetalik Buhar Kapanları

DÜŞÜK SICAKLIK HAT İZLEME

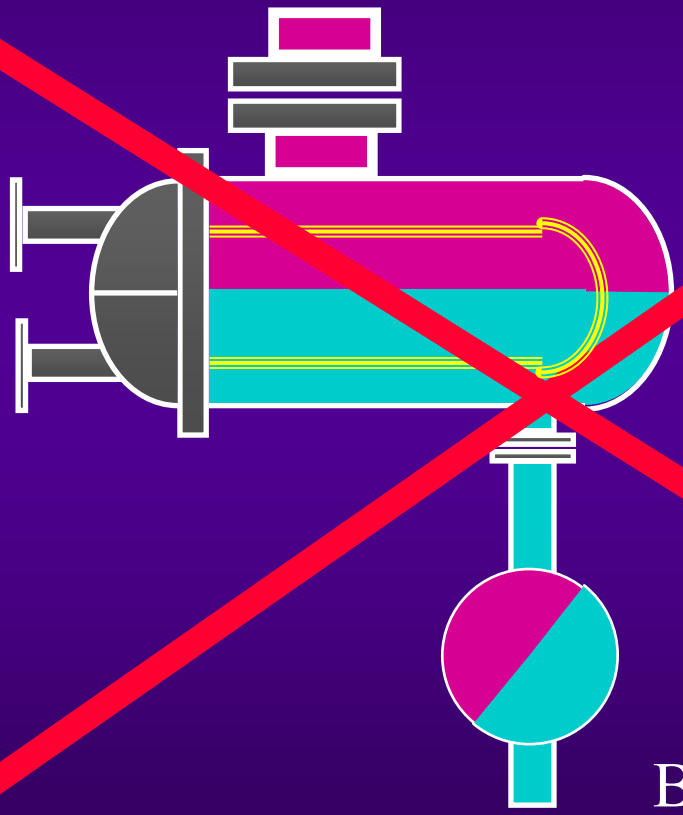


ENSTRÜMAN İZLEME



DÜŞÜK SABİT SICAKLIKLARDA

Bimetalik Buhar Kapanları



ISITICI EKİPMAN

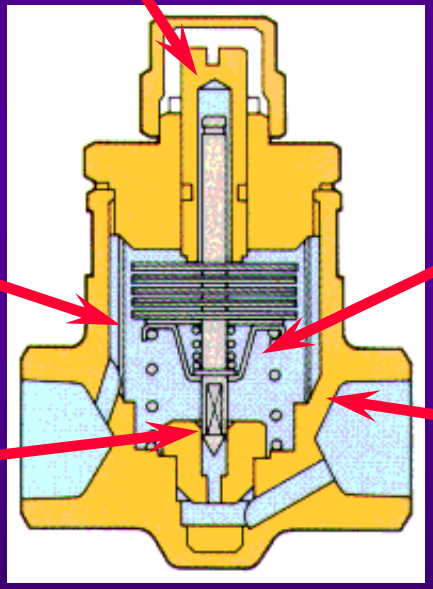
BİMETALİK
BUHAR KAPANI

LEX 3 BİMETALİK ÖZELLİKLERİ

Set sıcaklığı ayarlanabilir

Filtre

Aşırı genleşmeye karşı koruma



Paslanmaz çelik sit- süpap

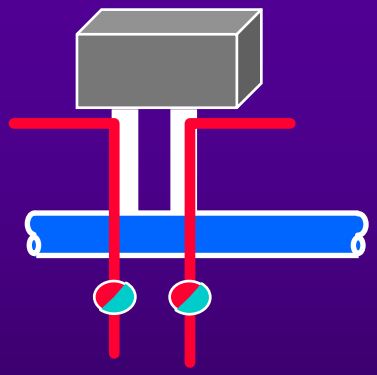
Paslanmaz çelik yaylar

Başlangıçta hızlı hava ve kondens atımı

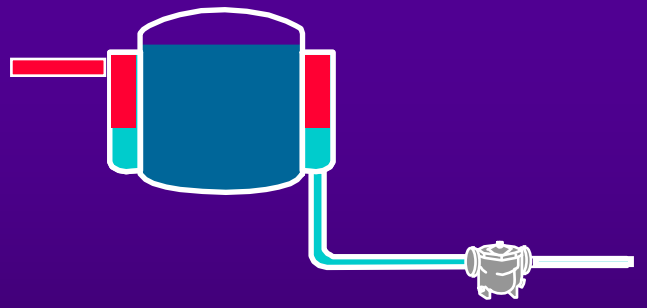
Basınç Dengeli Kapanlar

HAT İZLEME

ENSTRÜMAN İZLEME



KÜÇÜK PROSESLER

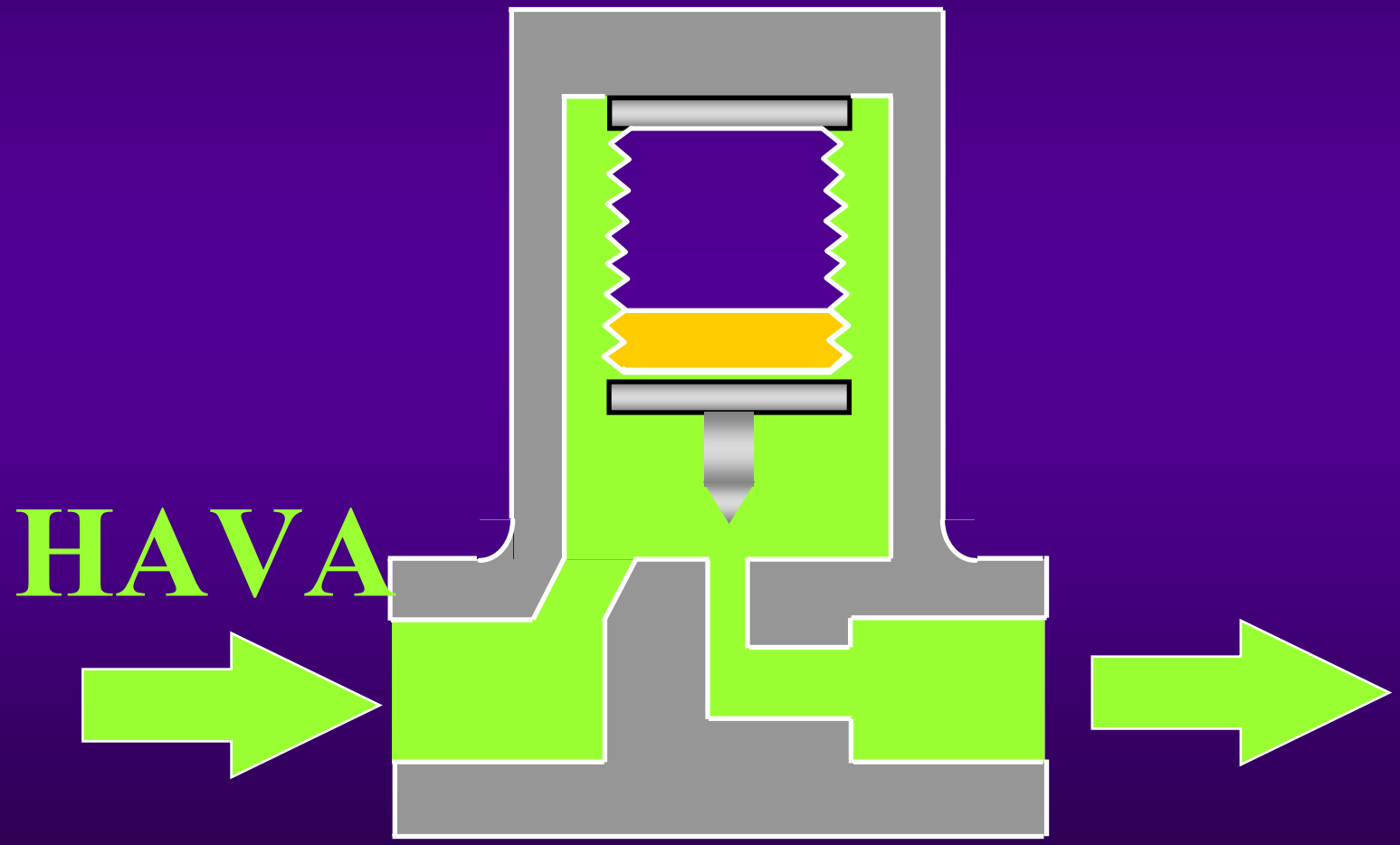


BUHAR SICAKLIĞINA YAKIN TAHLİYE

Basınç Dengeli Tipler

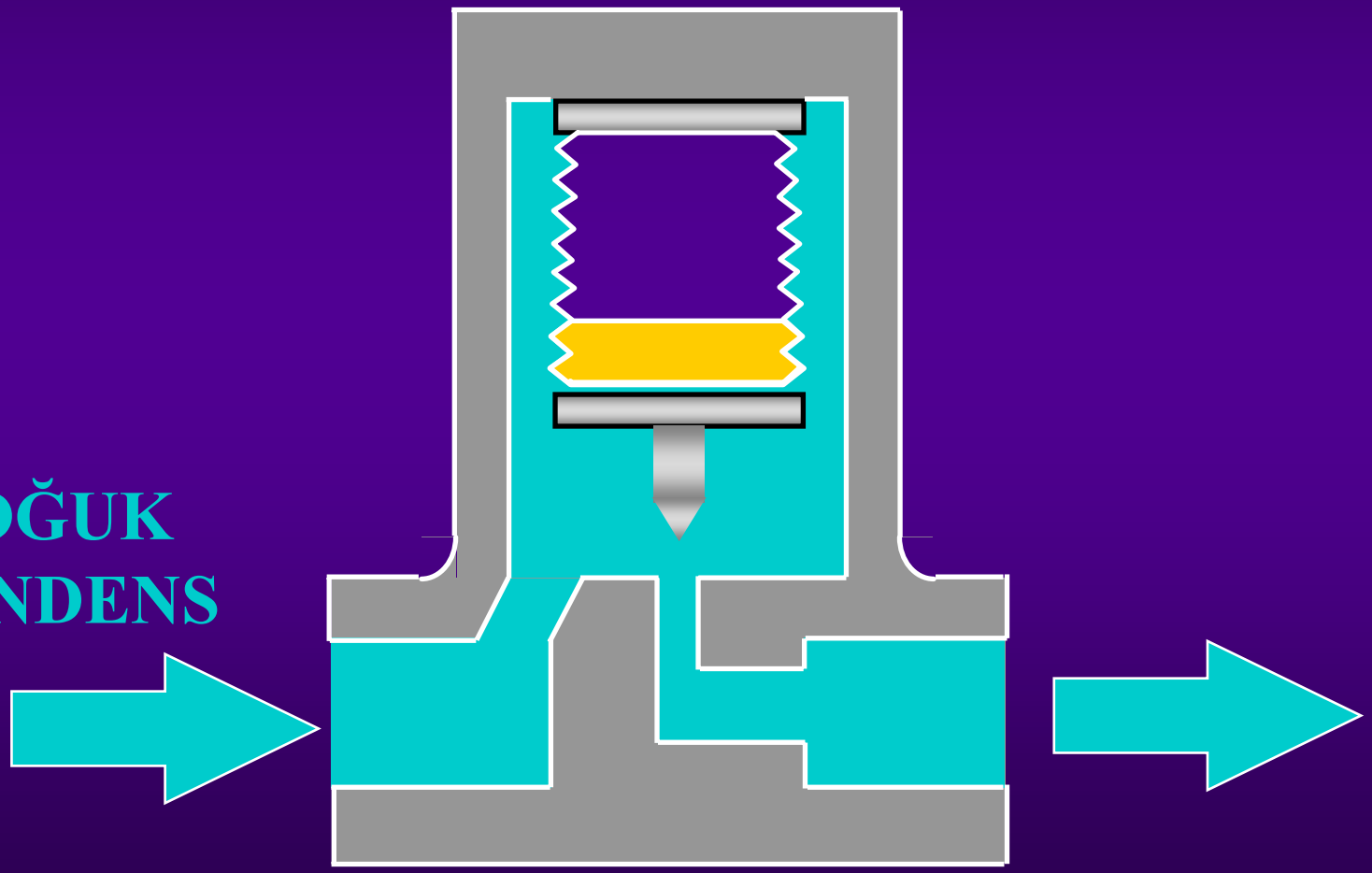
- Körüklü
- Kapsüllü
- TLV X Element.

Basınç Dengeli: Körük



Basınç Dengeli: Körük

SOĞUK
KONDENS

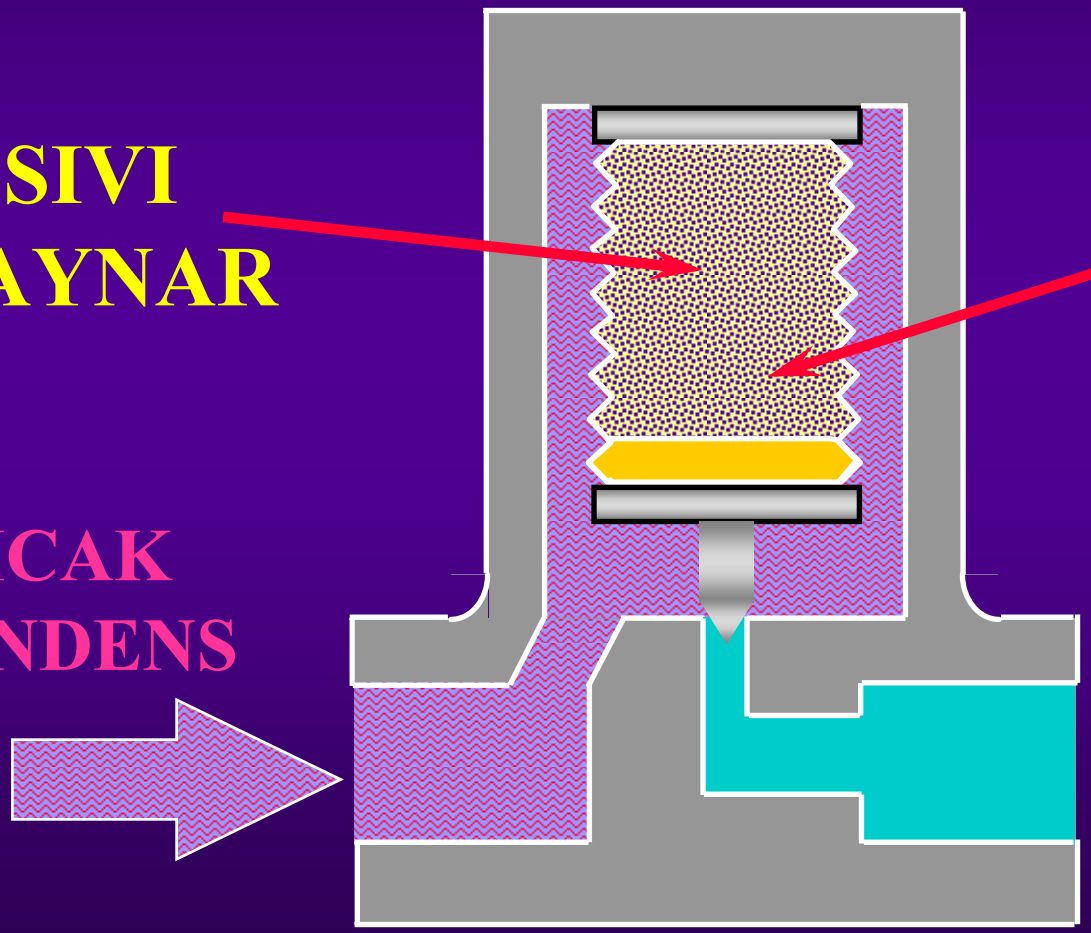


Basınç Dengeli: Körük

SIVI KAYNAR

KÖRÜK GENLEŞİR

SICAK KONDENS



KAPAN KAPATIR

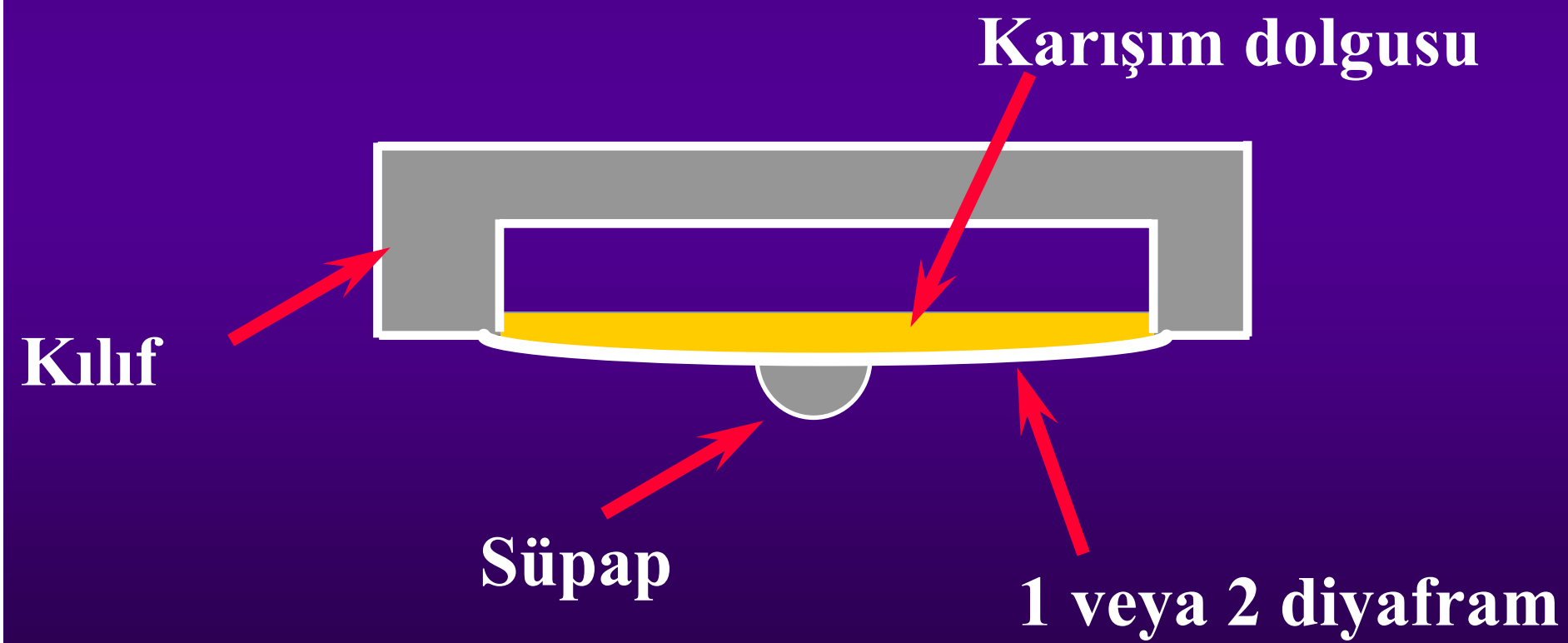
Kürüğün dezavantajları

- Körük Arızaları:
  - Yorulma
  - Koç darbeleri
  - Kızgın buharda problem
- Arızaya geçme konumu belli değil:

  Açık veya Kapalı

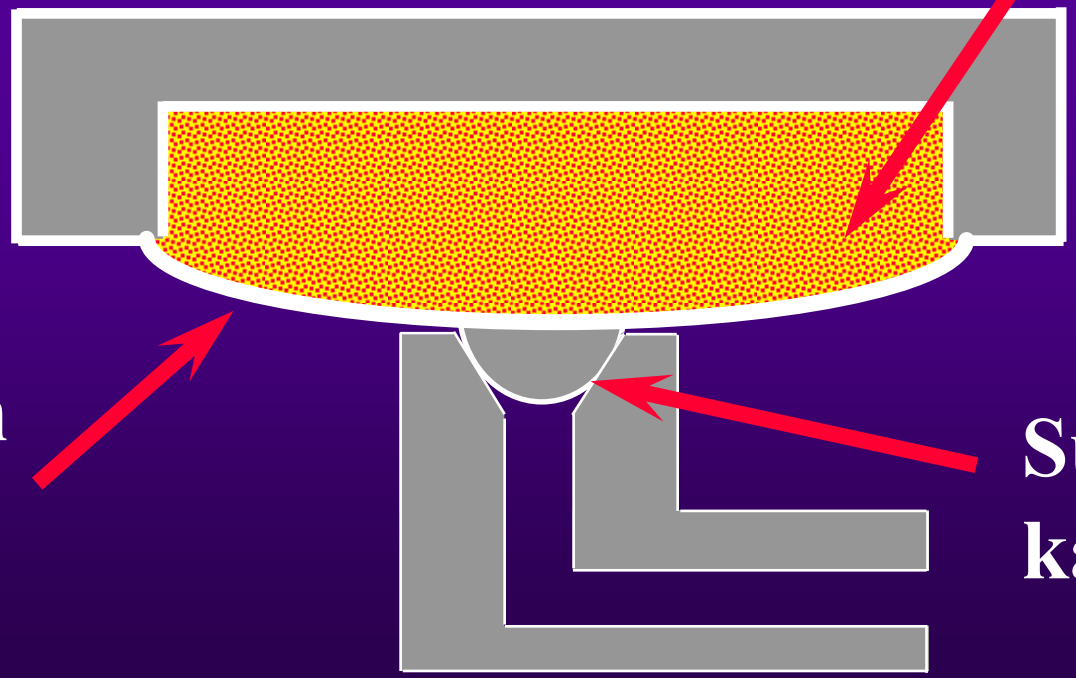
Basınç Dengeli: Kapsül

ALIŞILAGELMİŞ



Basınç Dengeli: Kapsül

ALIŞILAGELMİŞ

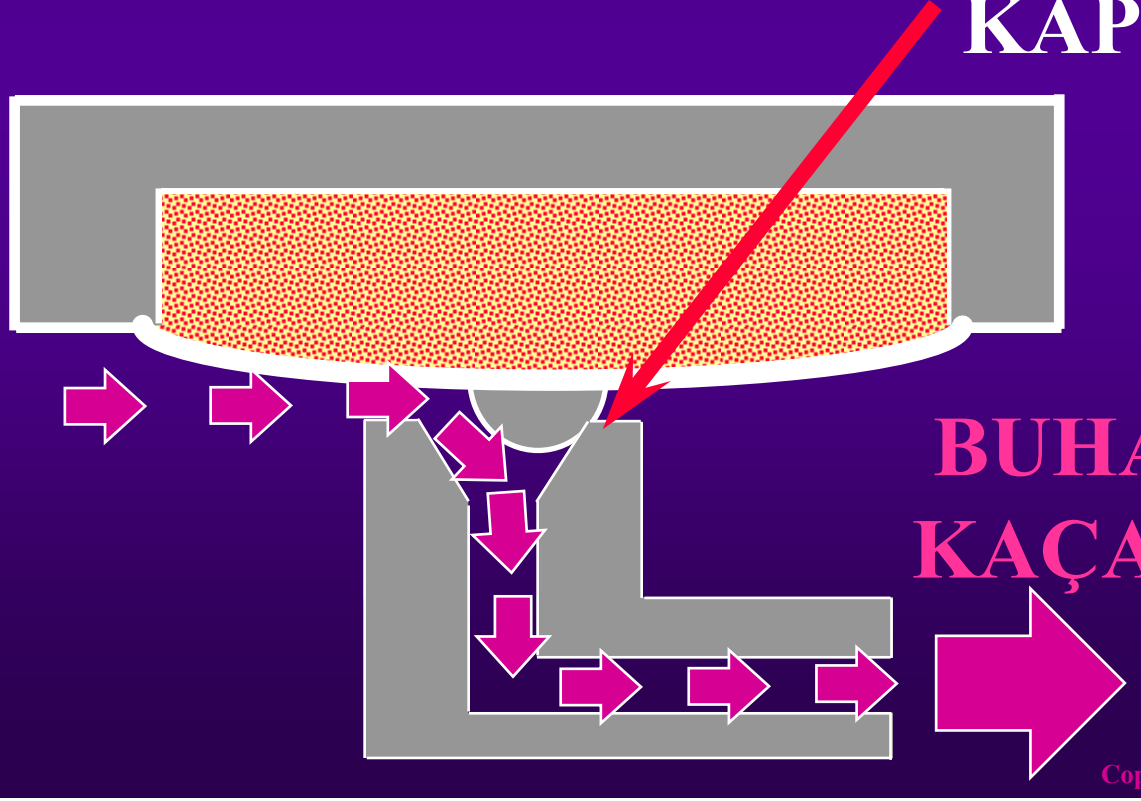


Basınç Dengeli: Kapsül

ALIŞILAGELMİŞ MODELLER

KAPSÜL İYİ MERKEZLEYEMEZSE

HATALI KAPAMA

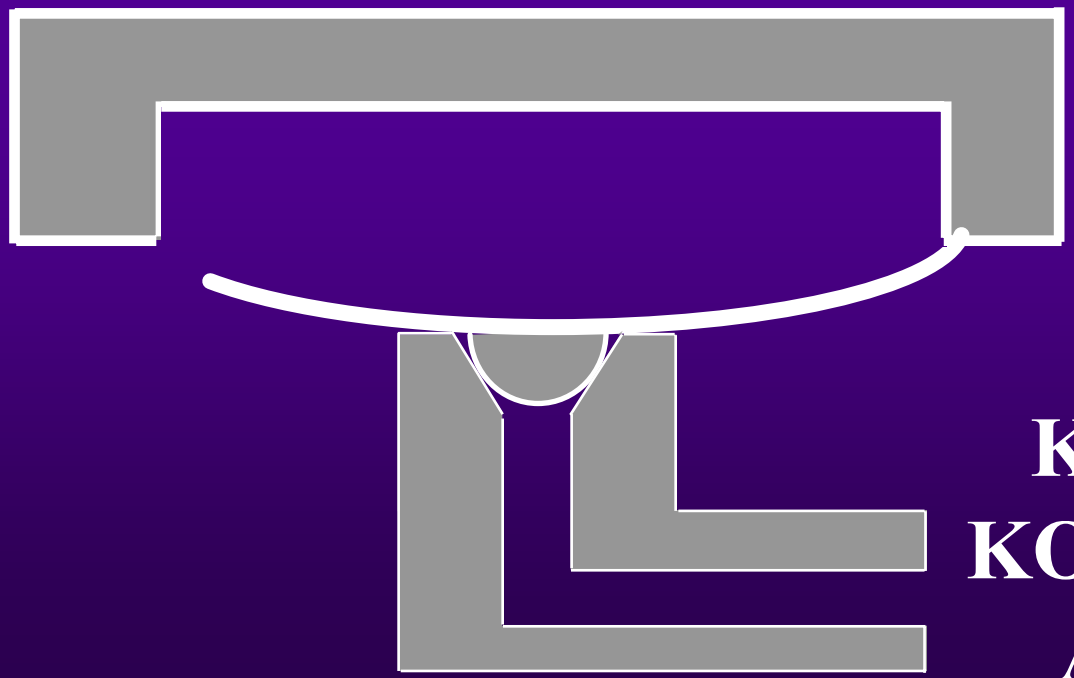


BUHAR KAÇAĞI

Basınç Dengeli: Kapsül

ALIŞILAGELMİŞ MODELLER

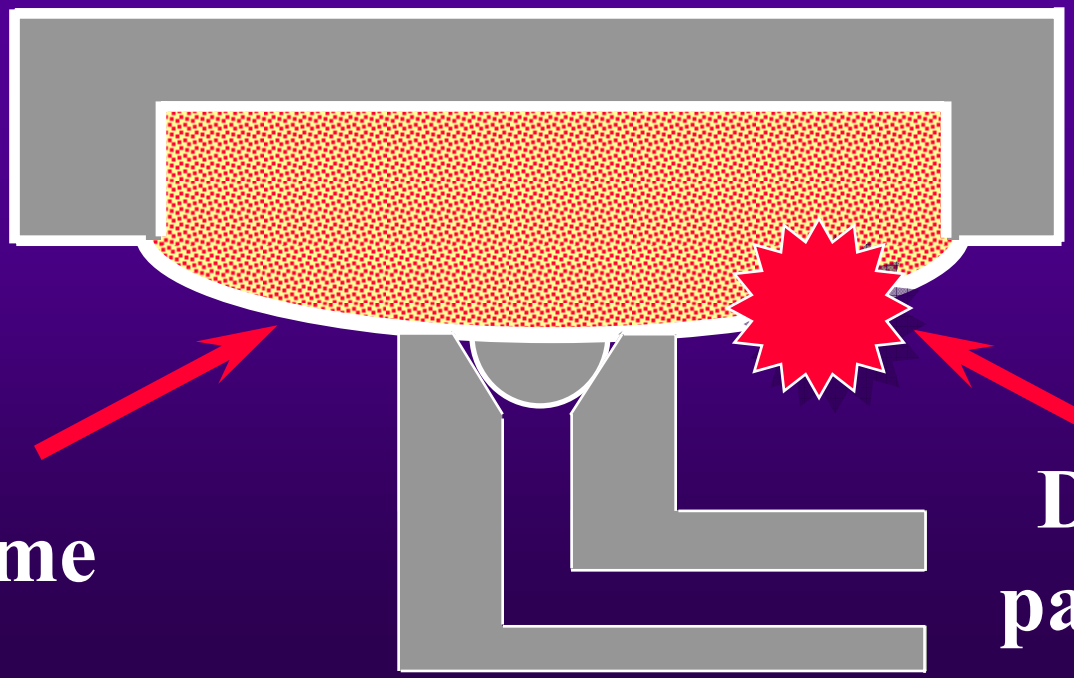
KAPSÜL DİYAFRAMI KIRILIRSA



KAPALI KONUMDA ARIZA

Basınç Dengeli: Kapsül

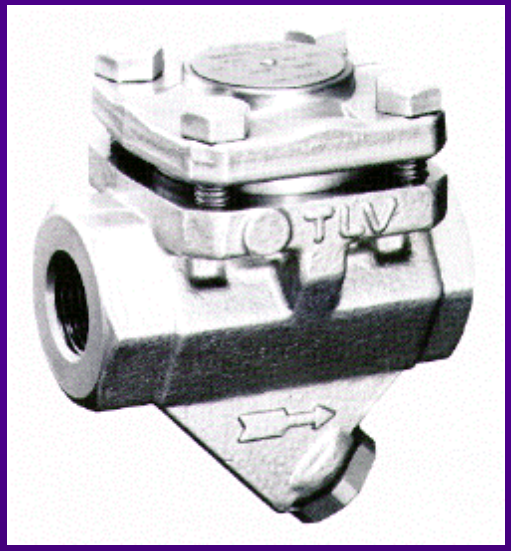
ALIŞILAGELMİŞ MODELLER



Kızgın buharda Aşırı genleşme

Diyafram patlayabilir

X- ELEMENT TERMOSTATİK KAPANLAR

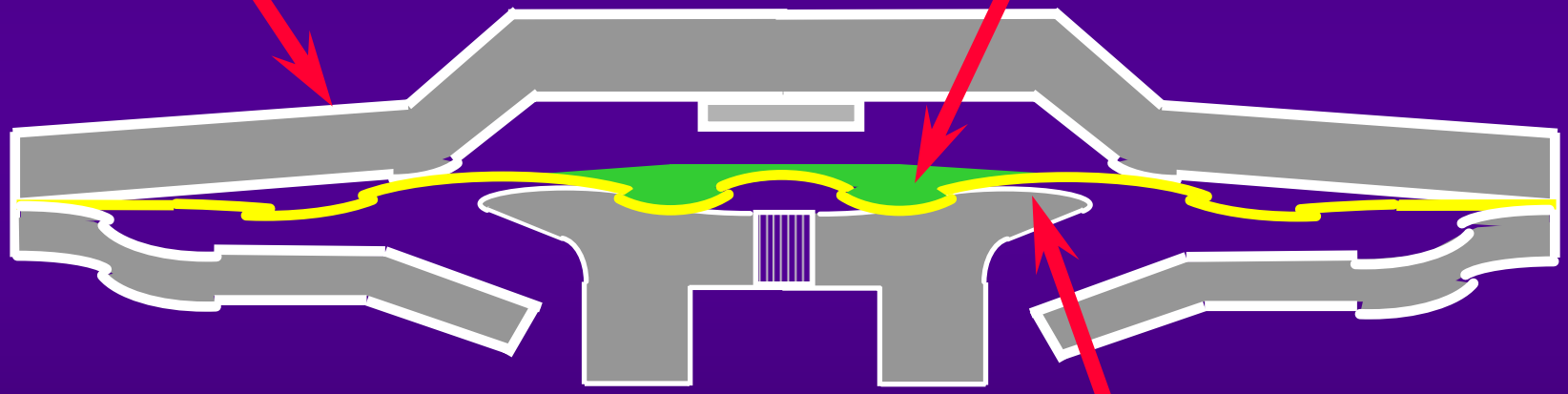


DAHİLİ FİLTRELİ TERMOSTATİK KAPANLAR

X ELEMENT

Muhafaza

Sıvı dolgu



Süpap

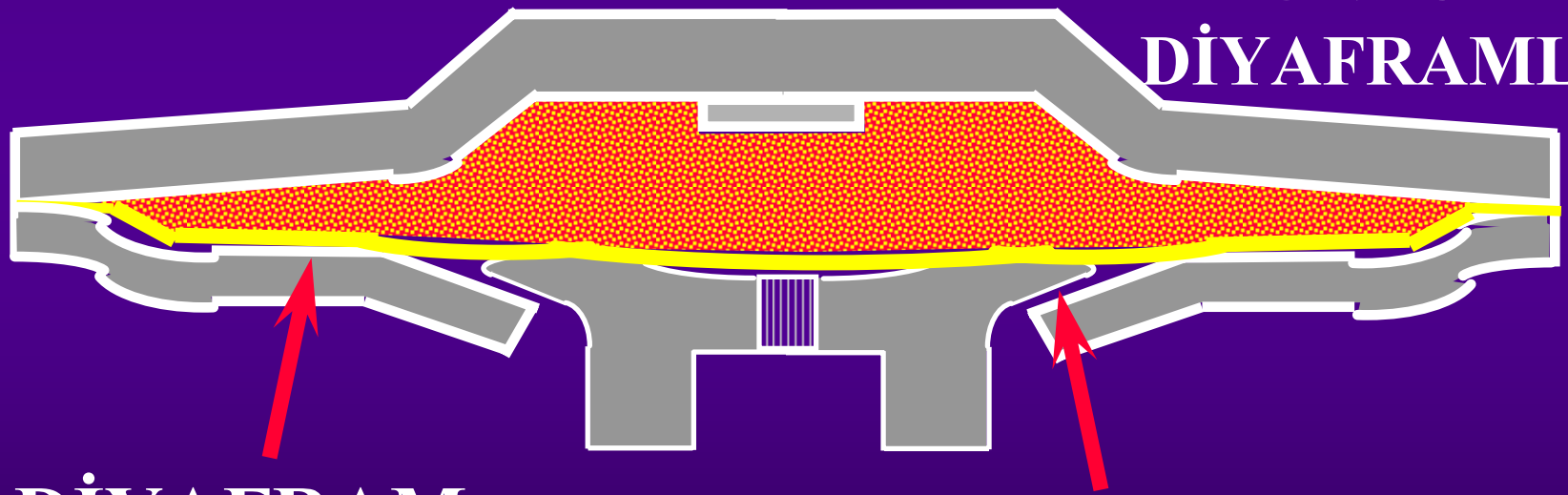
420F paslanmaz
(Rockwell 50C)

4 veya 5 kat ondüla
Diyafram
HASTALLOY®
MUADİLİ

TLV X ELEMENT

DİYAFRAM DESTEKLERİ İLE DİYAFRAM HASARI ÖNLENİR

ONDÜLA DİYAFRAMLAR

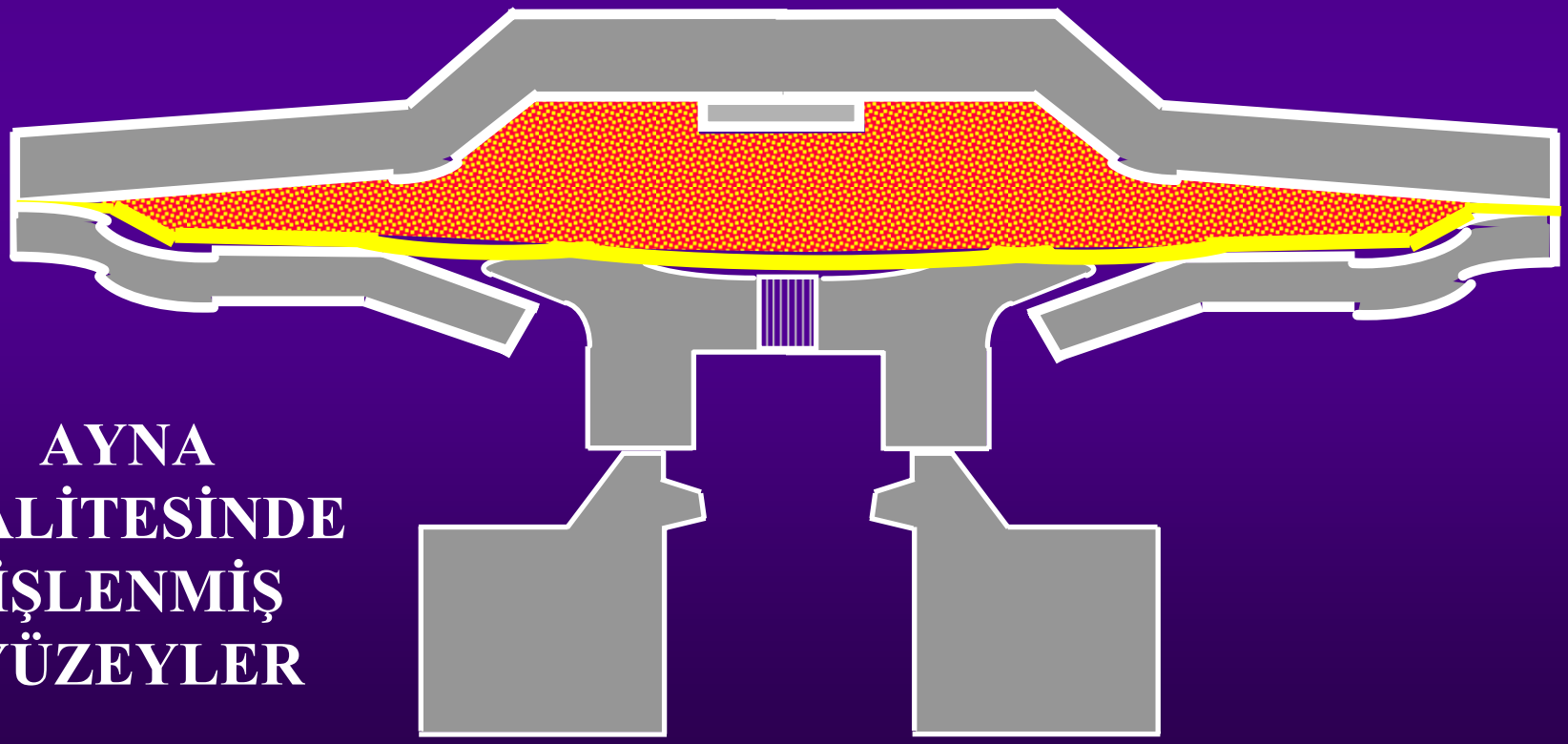


DİYAFRAM DESTEKLERİ

AŞIRI GENLEŞME ÖNLENİR

TLV X ELEMENT

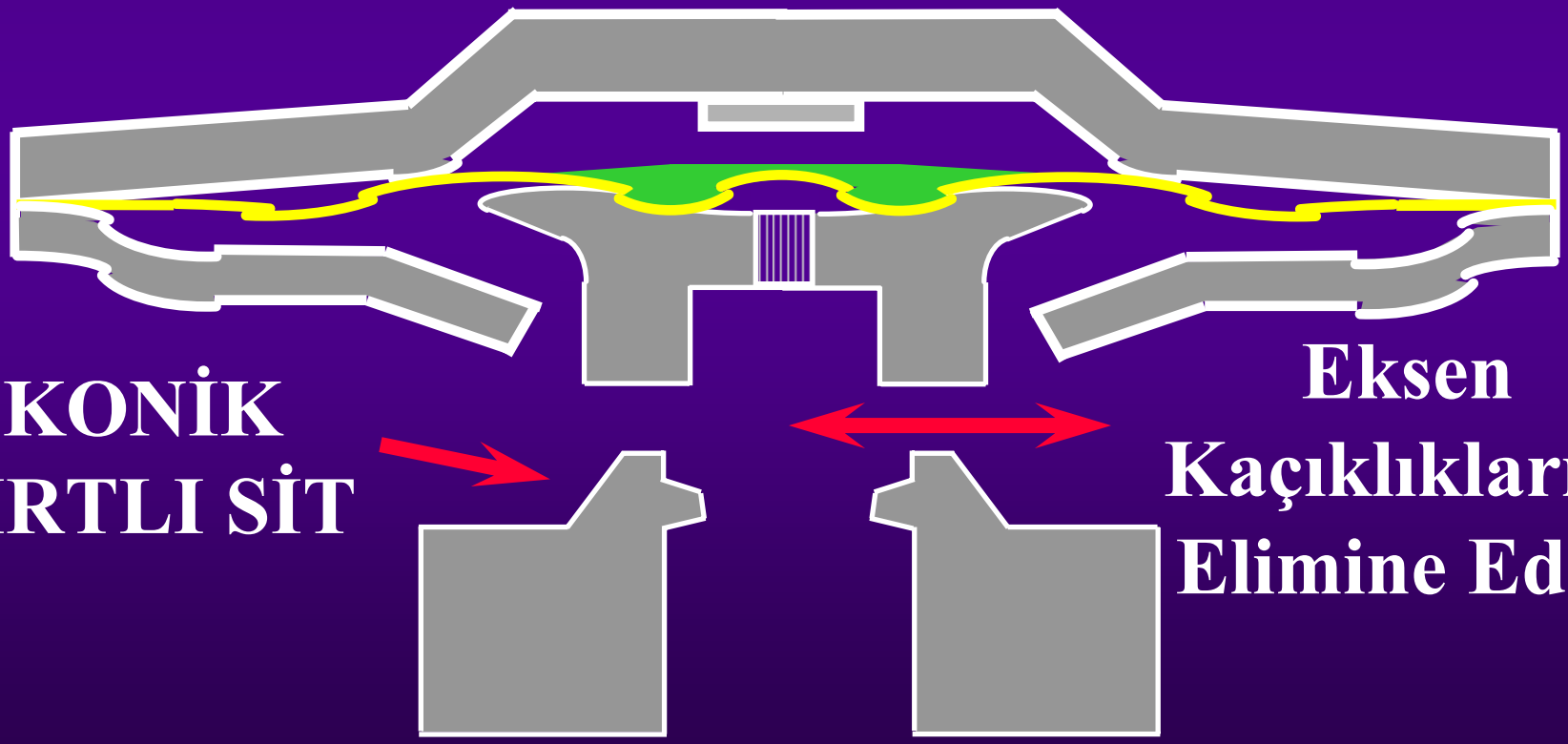
SIKI KAPAMA



AYNA KALİTESİNDE İŞLENMİŞ YÜZEYLER

TLV X ELEMENT

MERKEZLEME SORUNU YOK!



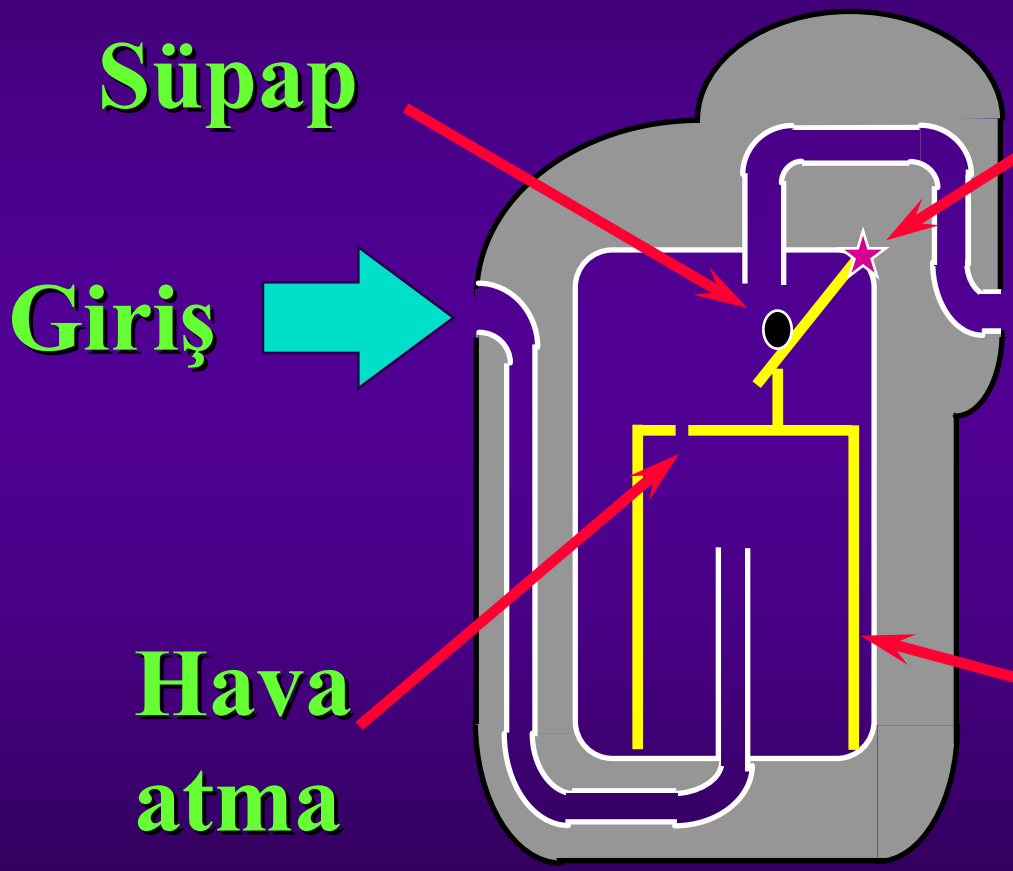
KONİK SIRTLI SİT

Eksen Kaçıklıklarını Elimine Eder

Mekanik Buhar Kapanları

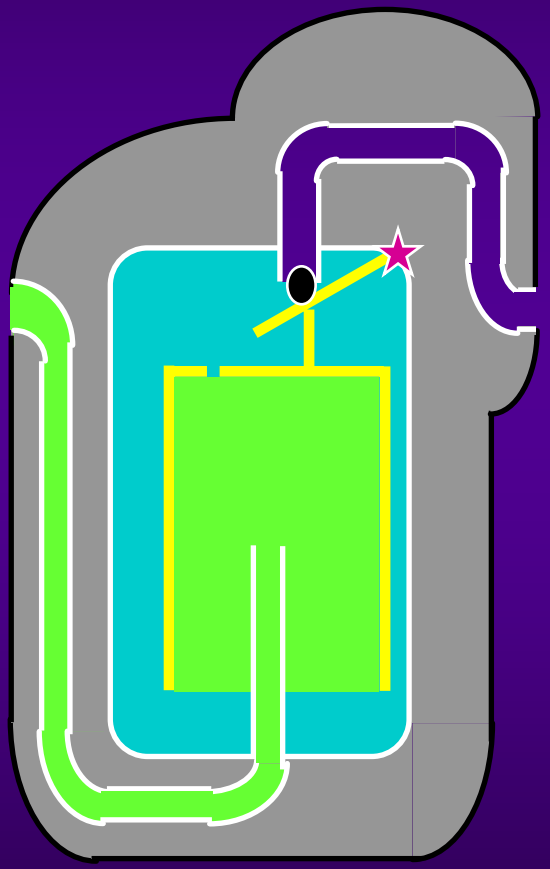
- **Ters Kovalı**
- **Mekanizmalı Şamandıralı**
- **Serbest Şamandıralı**

Ters Kovalı



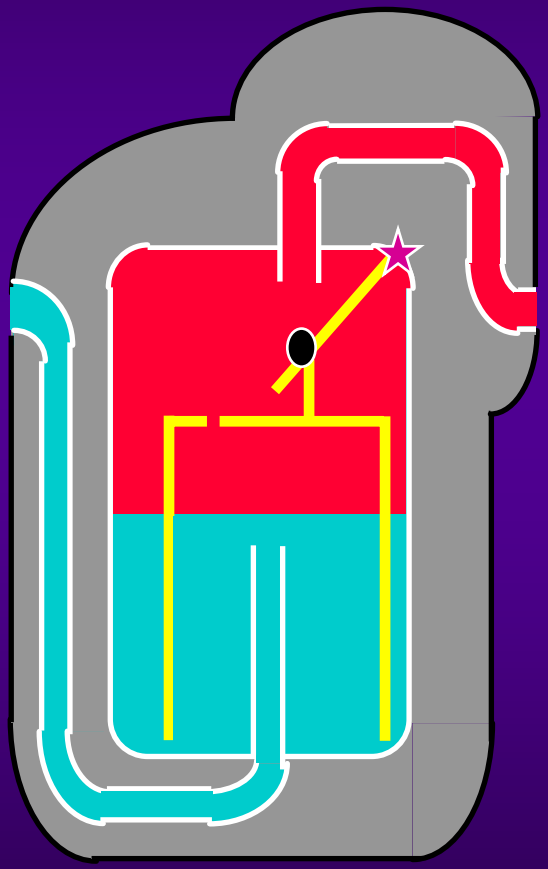
Ters Kovalı

Kova üzerindeki bir delik yardımıyla Hava tahliye edilmeye çalışılır.



HAVA ATIMI YAVAŞ

Ters Kovalı

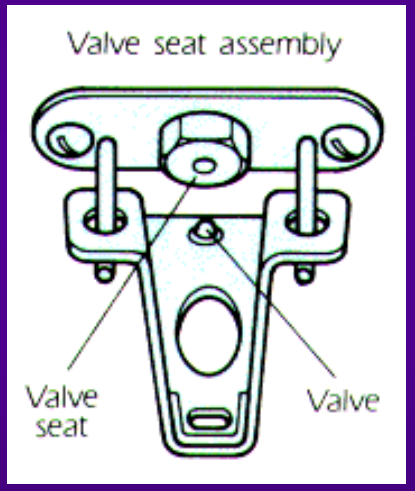


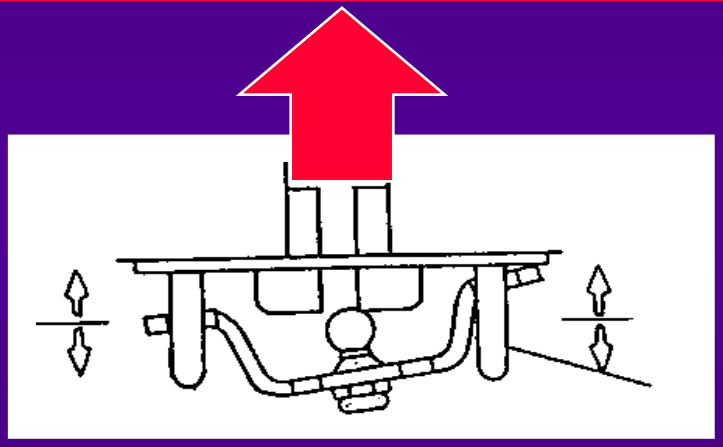
BUHAR

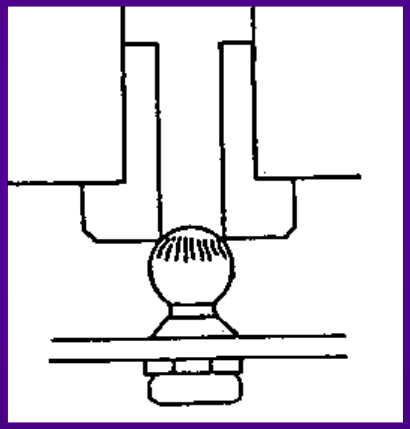
BİR MİKTAR CANLI BUHAR KAÇAĞI İLE ÇALIŞIR

Ters Kovalı – Muhtemel Sorunlar

BUHAR KAÇAĞI







ZAYIF MEKANİZMA

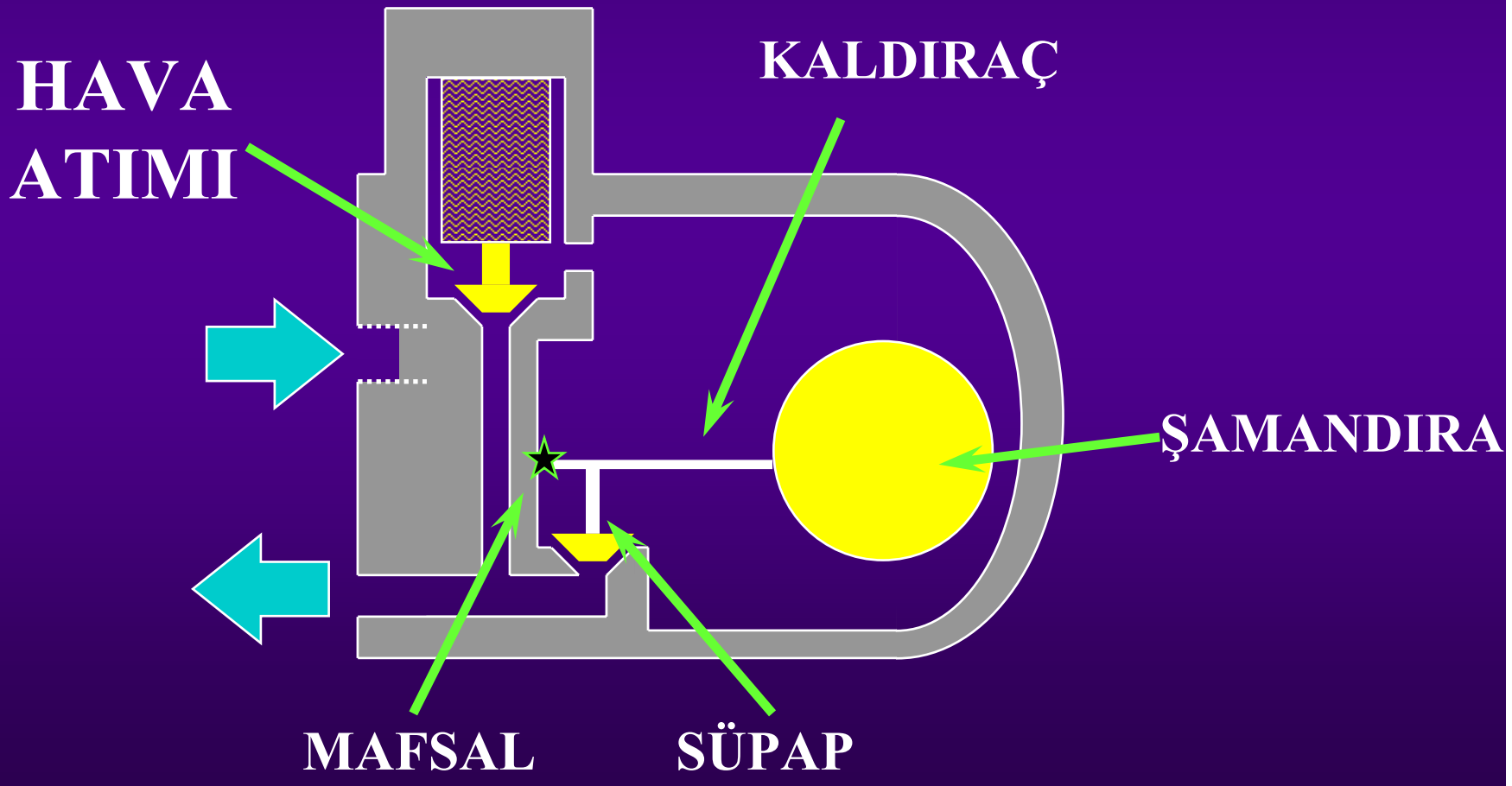
ZAYIF KAPATMA

KONSANTRE AŞINMA

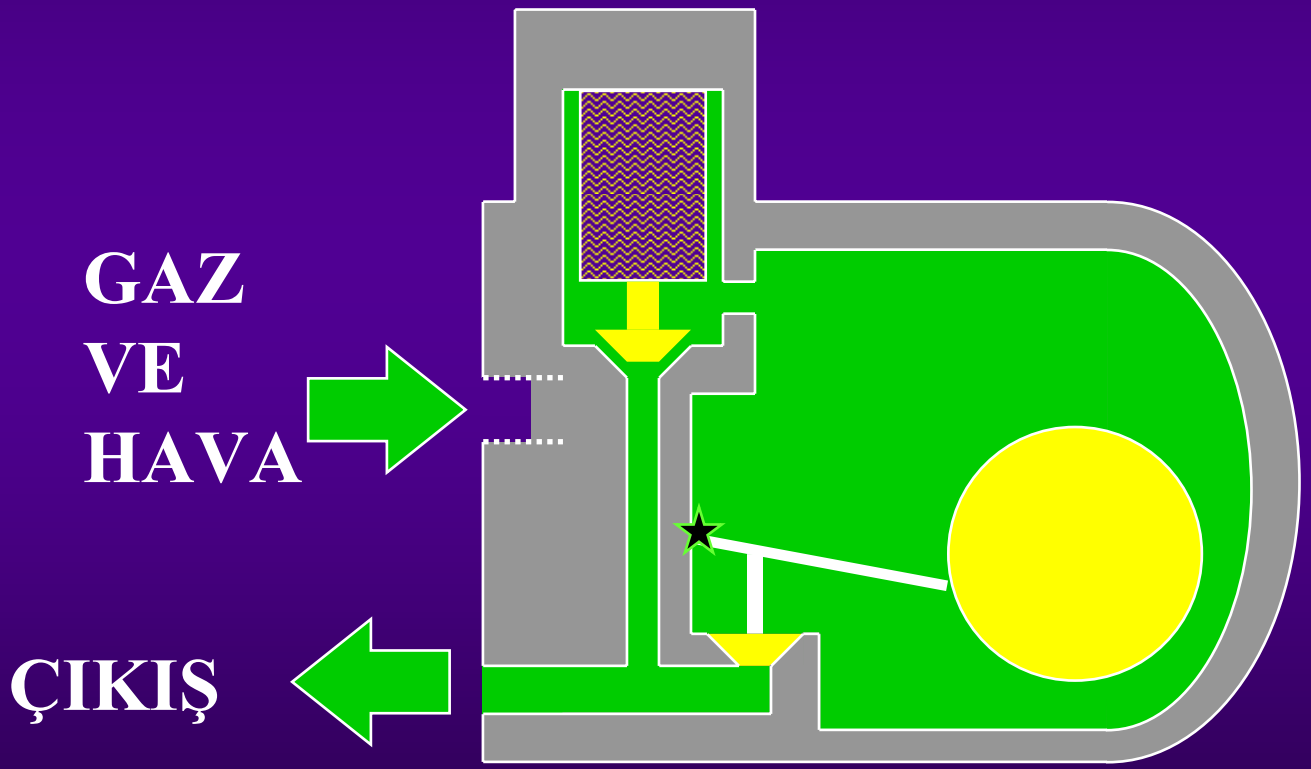
Ters Kovalı Problemleri

- **Yavaş hava atımı**
- **Geride kondens kalabilir**
- **Buhar kaçırabilir**
- **Konsantre aşınma**

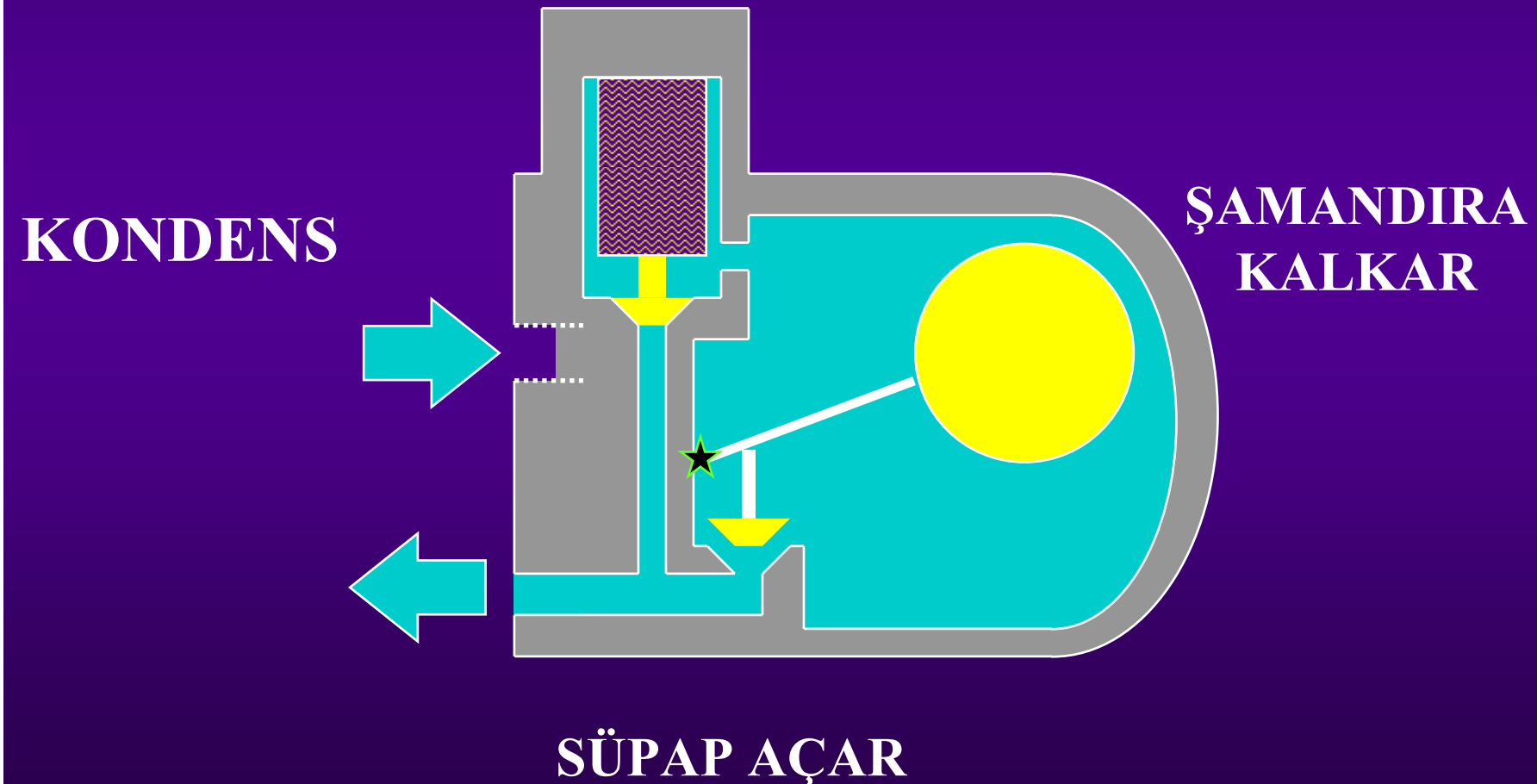
Mekanizmalı Şamandıralı



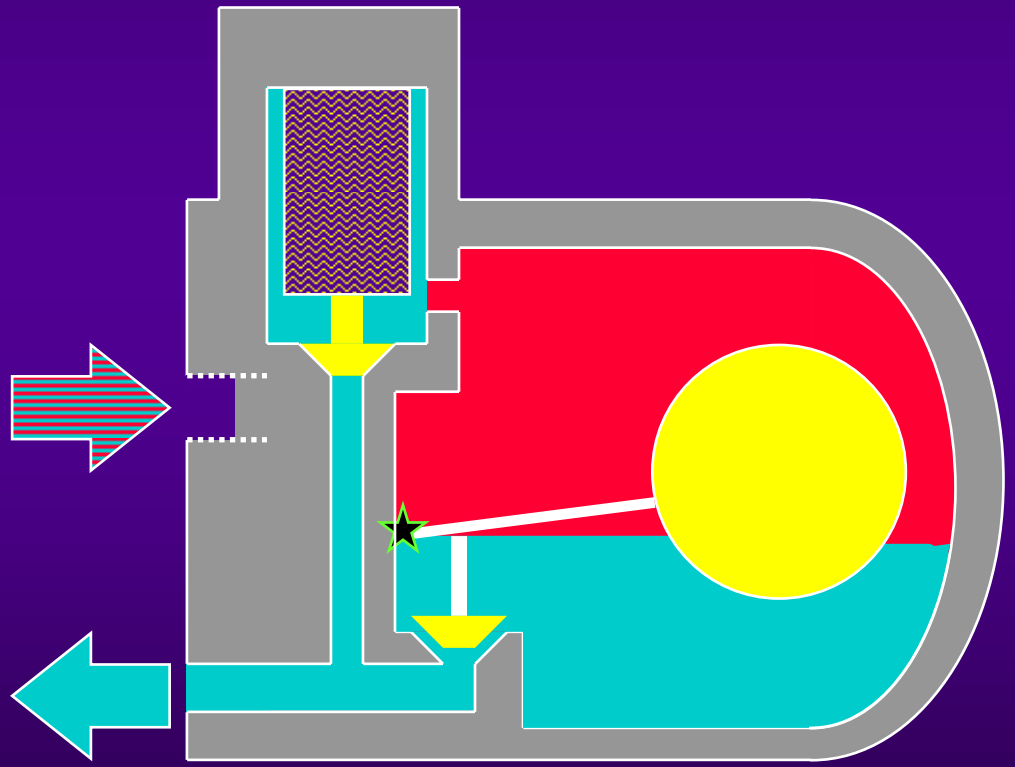
Mekanizmalı Şamandıralı



Mekanizmalı Şamandıralı



Mekanizmalı Şamandıralı



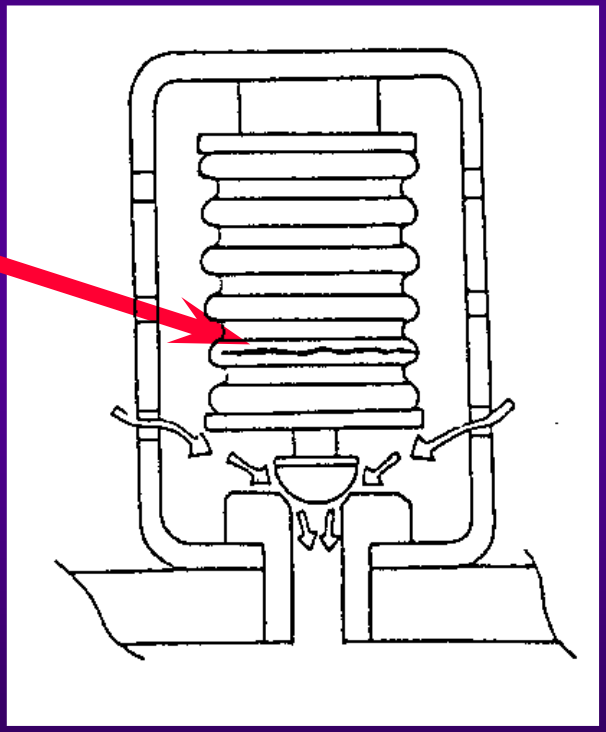
SÜREKLİ AÇMA KAPAMA

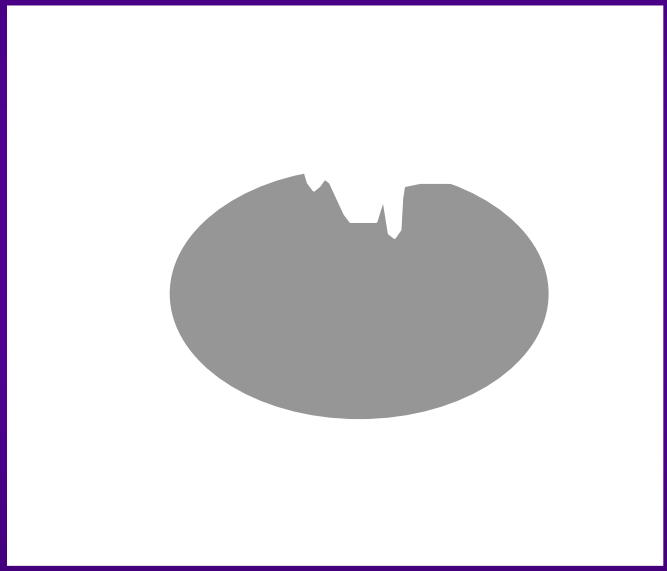
Avantajları

- **Hızlı hava atımı**
- **Doymuş buhar sıcaklığında çalışma**
- **Kondens yükündeki değişmelere Ani tepki verme**

Dezavantajları

Çatlak



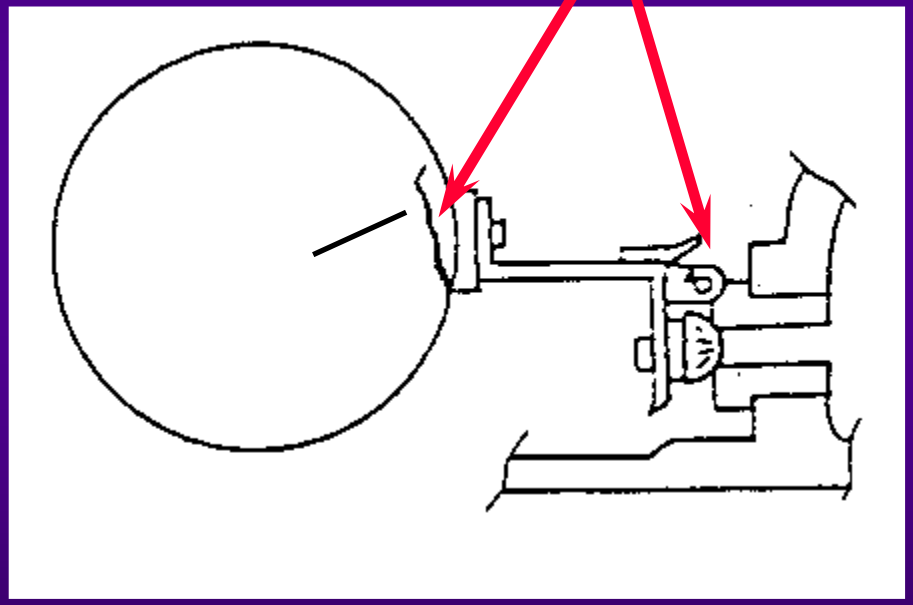


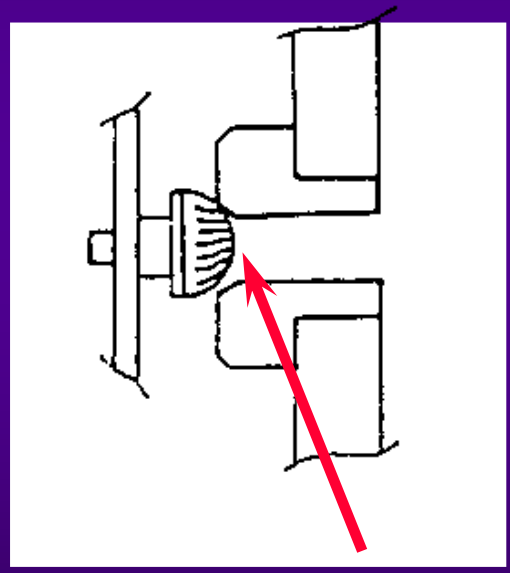
Hava atıcı

Şamandıra bozulabilir

Dezavantajları

Çatlamalar, kırılmalar



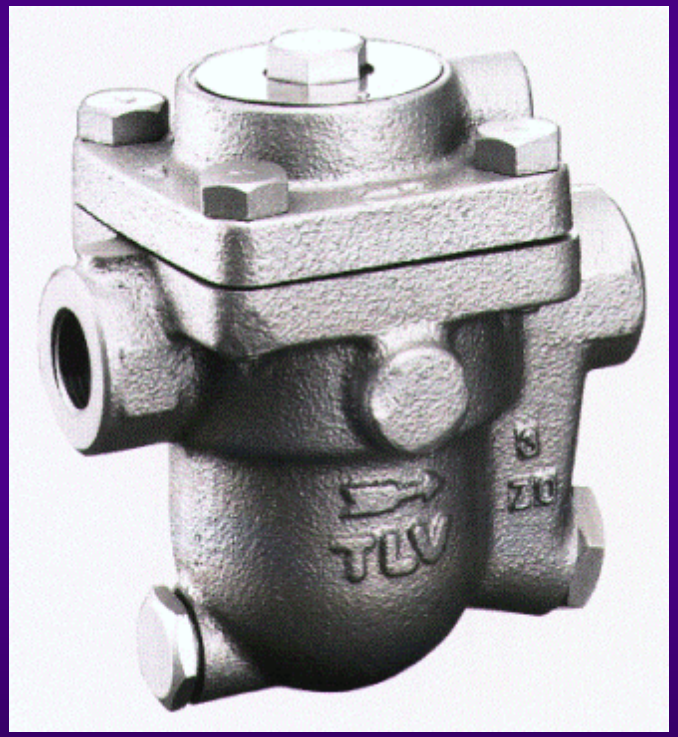


Konsantre aşınma

Dezavantajları

- Çok sayıda hareketli parça
- Süpap ve sitlerde konsantre aşınma
- Yorulma kaynaklı körük arızaları
- Şamandıranın koç darbelerinden Zarar görmesi

SERBEST ŞAMANDIRALI



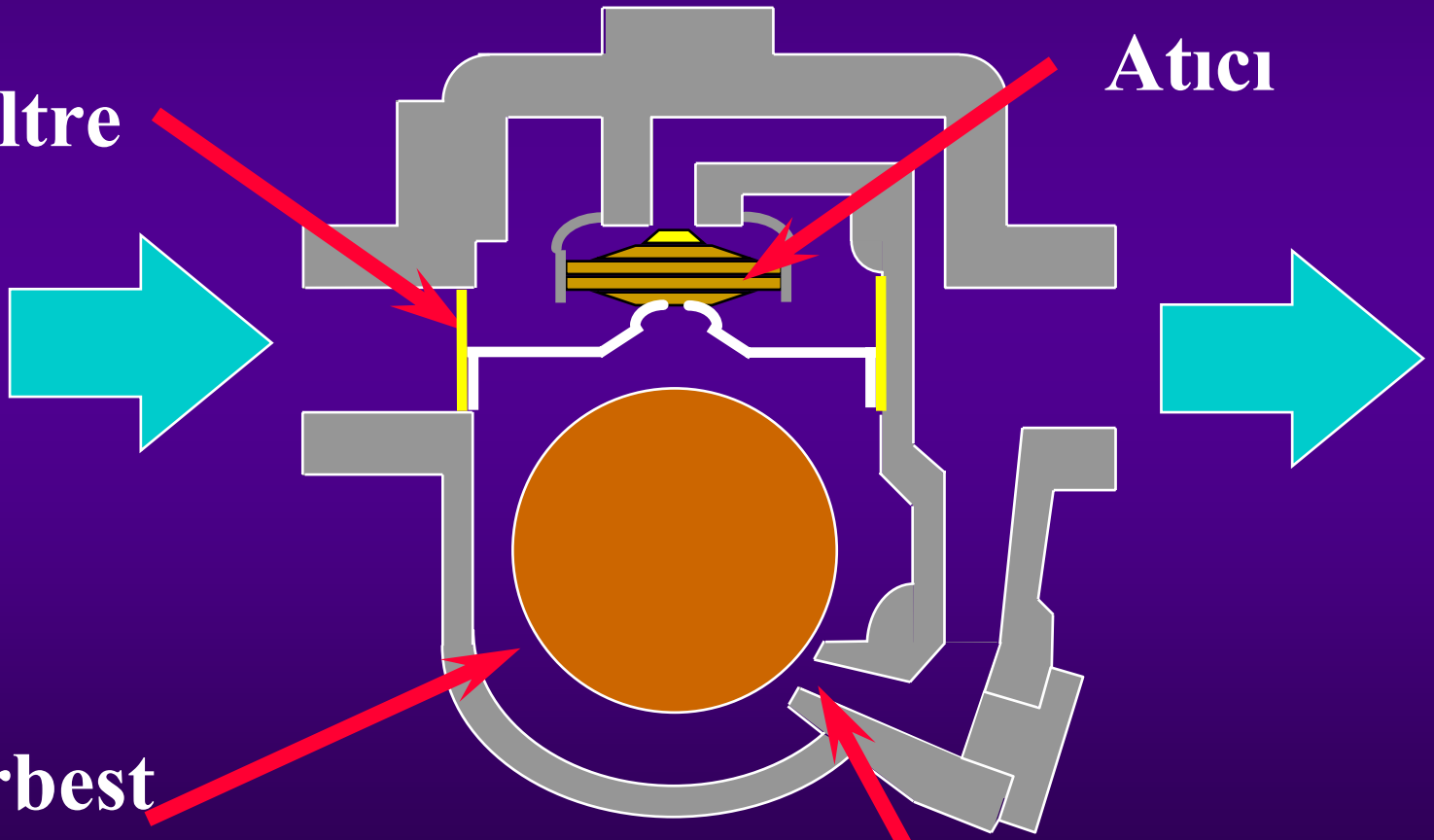
PROSES

HAT TAHLİYESİ, İZLEME

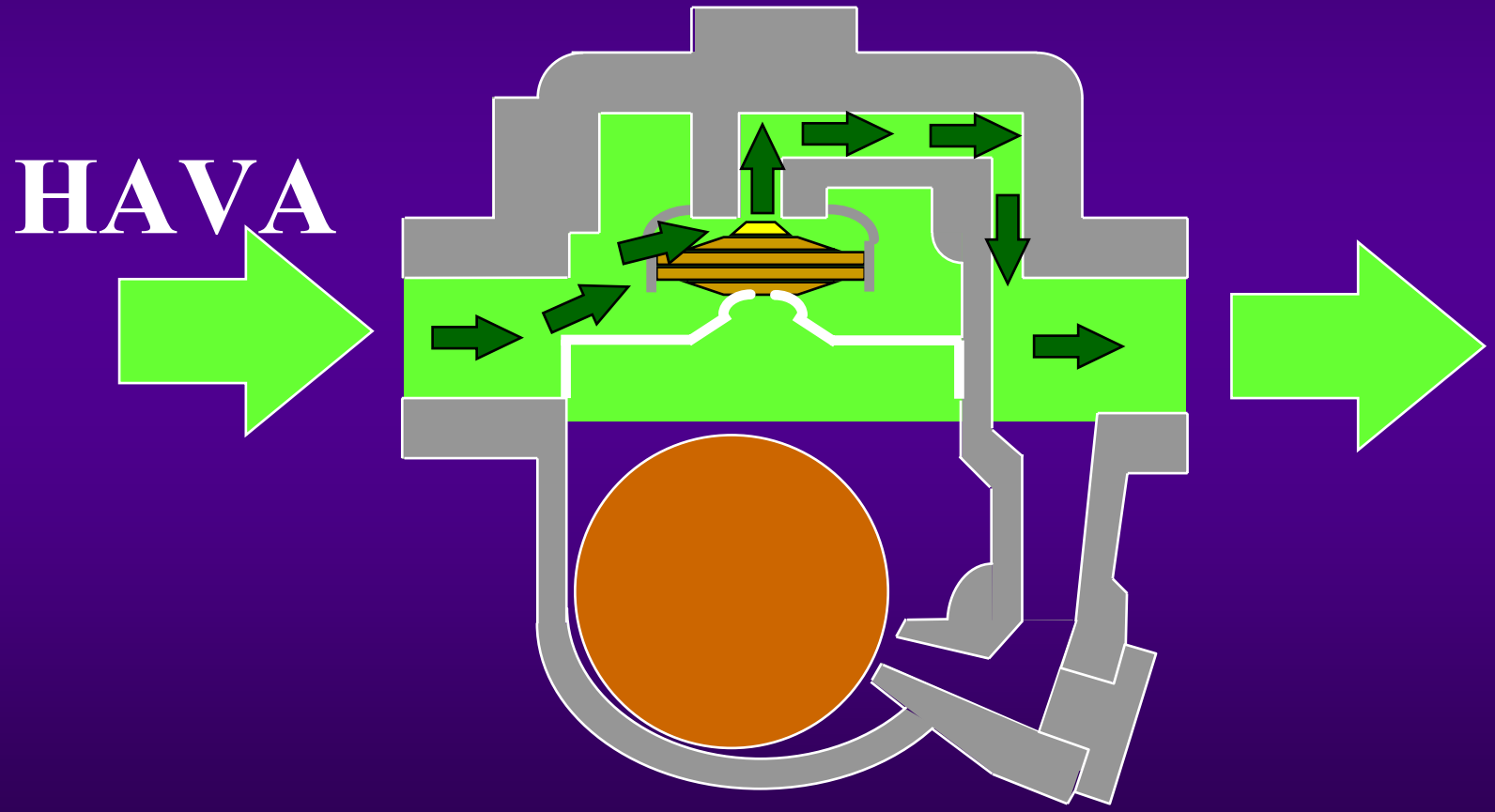
Serbest Şamandıralı

- Güvenilirlik
- Dayanıklılık
- Sızdırmazlık kalitesi
- Kendini ayarlama
- Hava atma kabiliyeti

SERBEST ŞAMANDIRALI

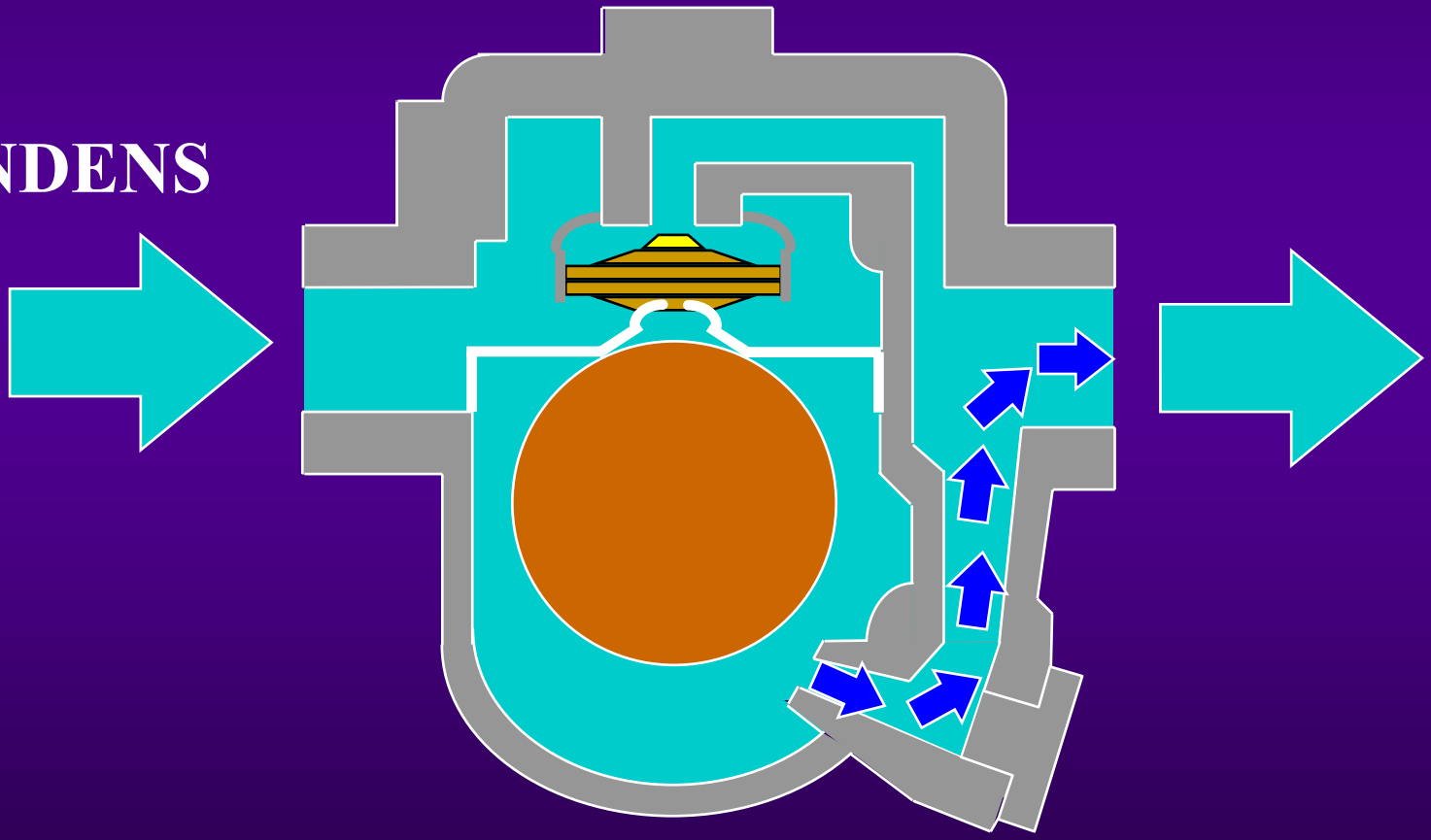


SERBEST ŞAMANDIRALI
çalışma şekli

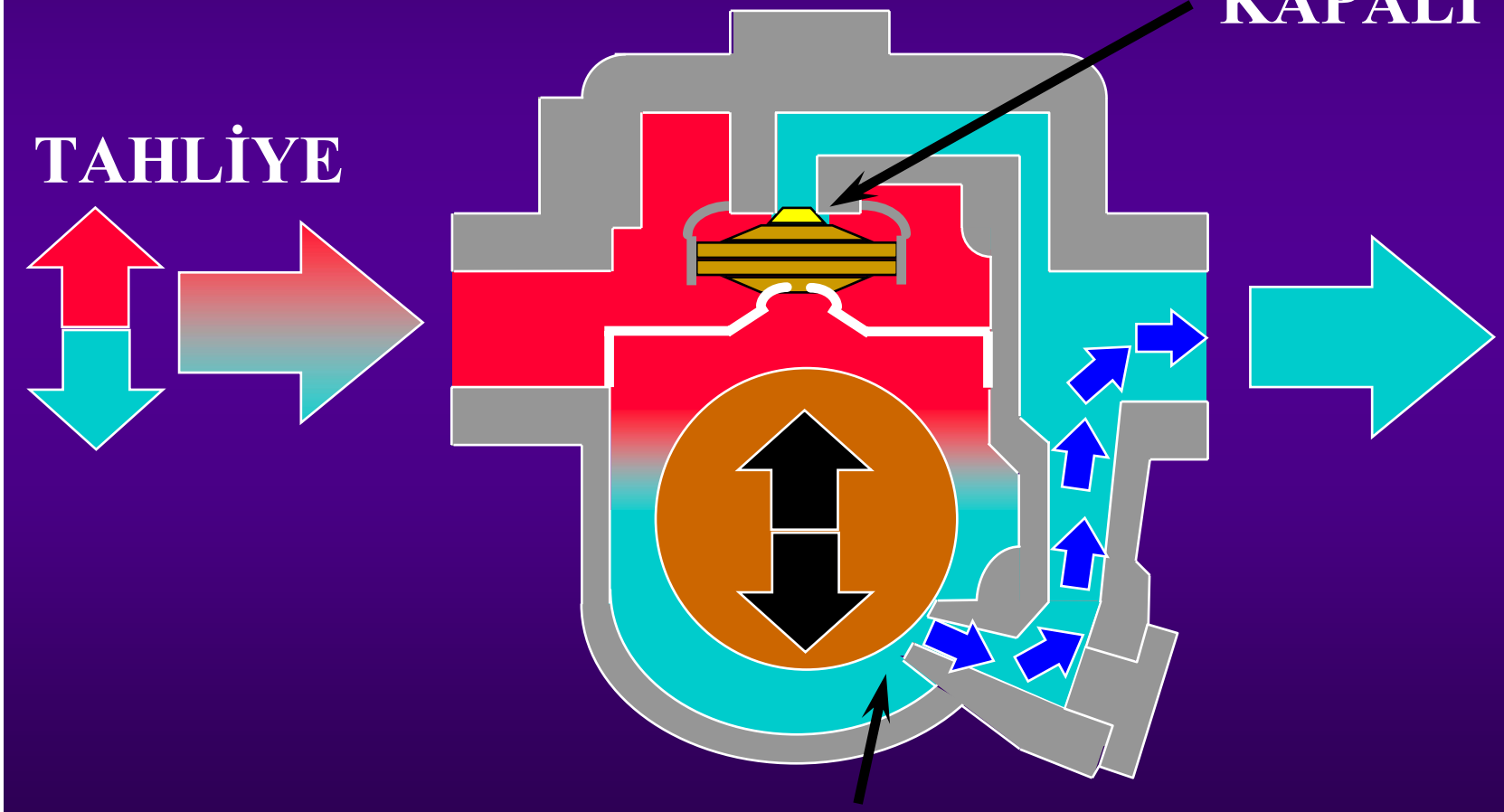


SERBEST ŞAMANDIRALI
çalışma şekli

KONDENS

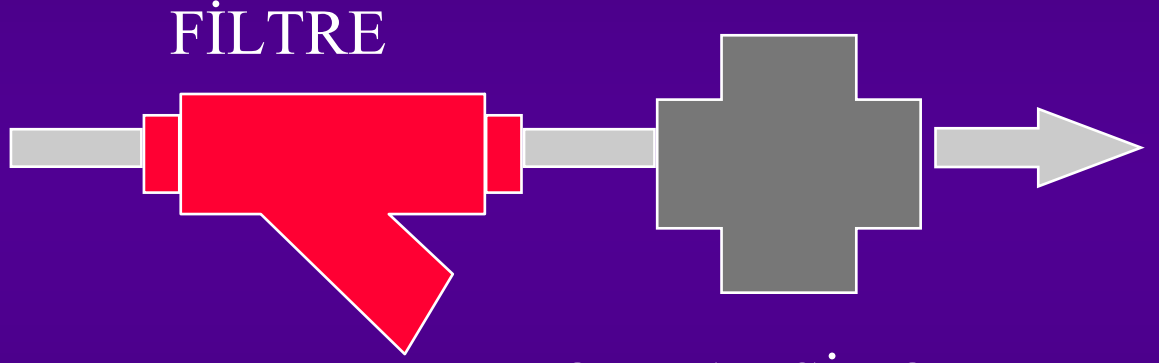


SERBEST ŞAMANDIRALI
çalışma şekli



SERBEST ŞAMANDIRALI AVANTAJLARI

Haricen filtreye gerek yok



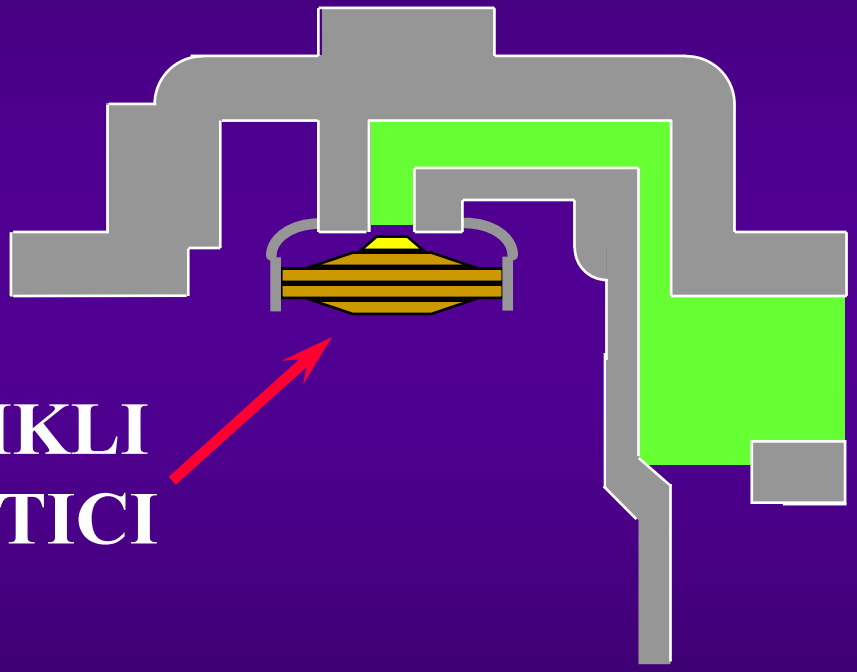
MALİYET AVANTAJI

(Ekipman ve montajdan)

AZ YER İŞGALİ

SERBEST ŞAMANDIRALI

MÜKEMMEL HAVA ATIMI



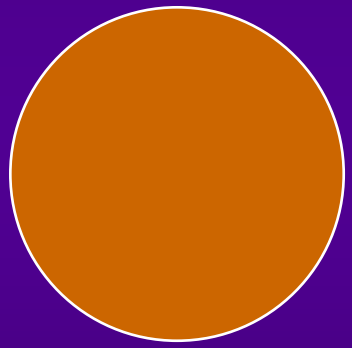
DAYANIKLI
HAVA ATICI

YÜKSEK KAPASİTE

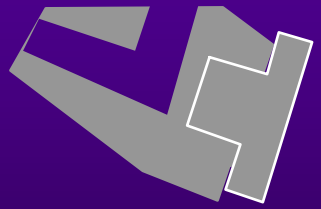
SERBEST ŞAMANDIRALI

UZUN ÖMÜR

Yüzeylerde homojen aşınma



316 Paslanmaz çelik



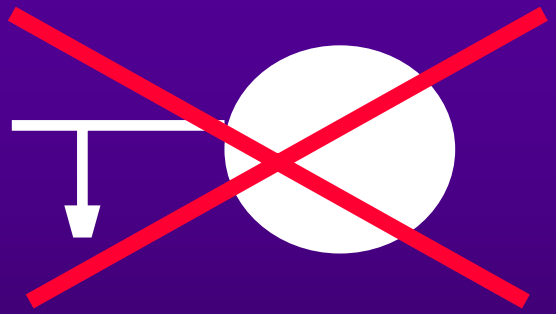
Tek hareketli Parça!

420F Paslanmaz çelik (Rockwell 50C).

SERBEST ŞAMANDIRALI

KOÇ DARBESİ DAYANIMI

Kaldıraç ve Bağlantı yok

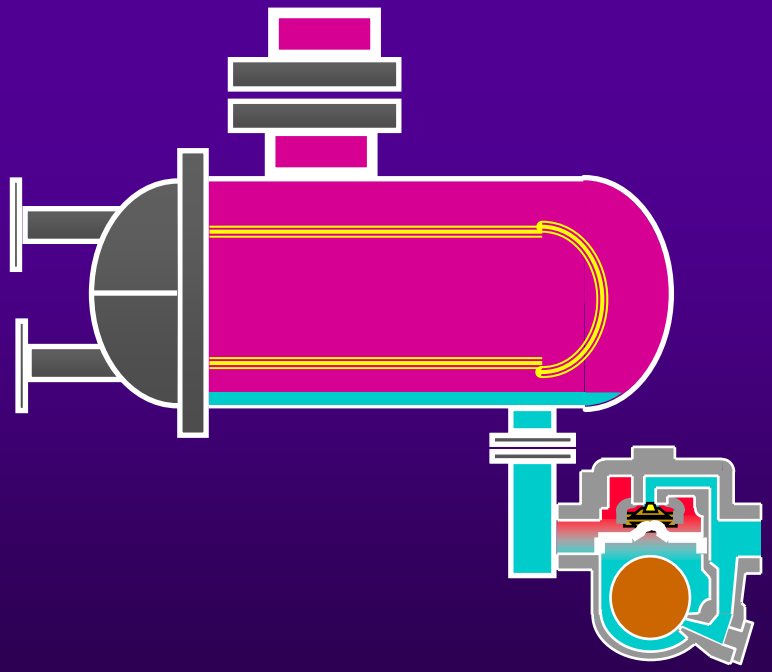


TLV

1740 psig şok direnci

SERBEST ŞAMANDIRALI
Kullanıldığı Yerler

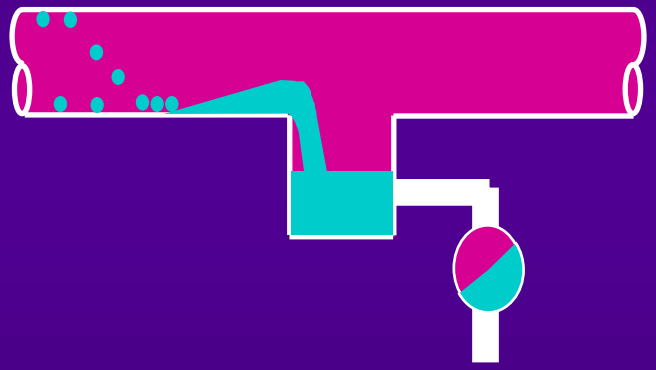
ISITICI EKİPMAN TAHLİYESİ



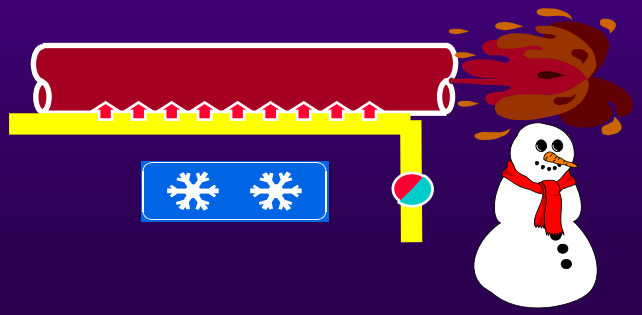
- **Anında kondens tahliyesi**
- **Modülasyonlu çalışma**
- **Sağlam yapı**

SERBEST ŞAMANDIRALI
Kullanıldığı Yerler

ANA HATLARIN TAHLİYESİ



HAT İZLEME



3 NOKTADAN OTURMA

SIKI KAPATMA

ÇOK YÜKSEK ENERJİ VERİMLİLİĞİ

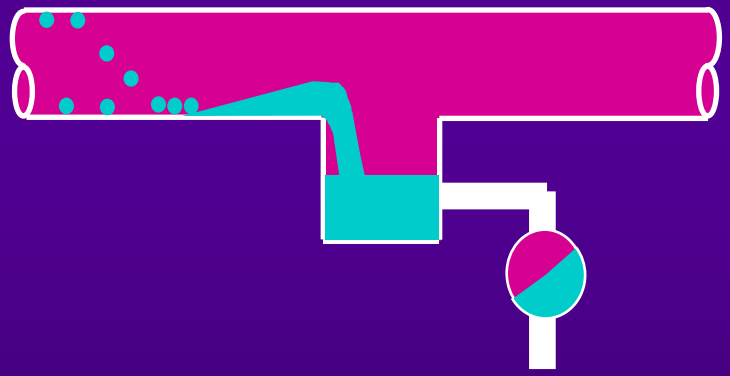
TERMODİNAMİK KAPANLAR

KONVANSİYONEL TD KAPANLAR

TLV THERMODYNE SERİSİ

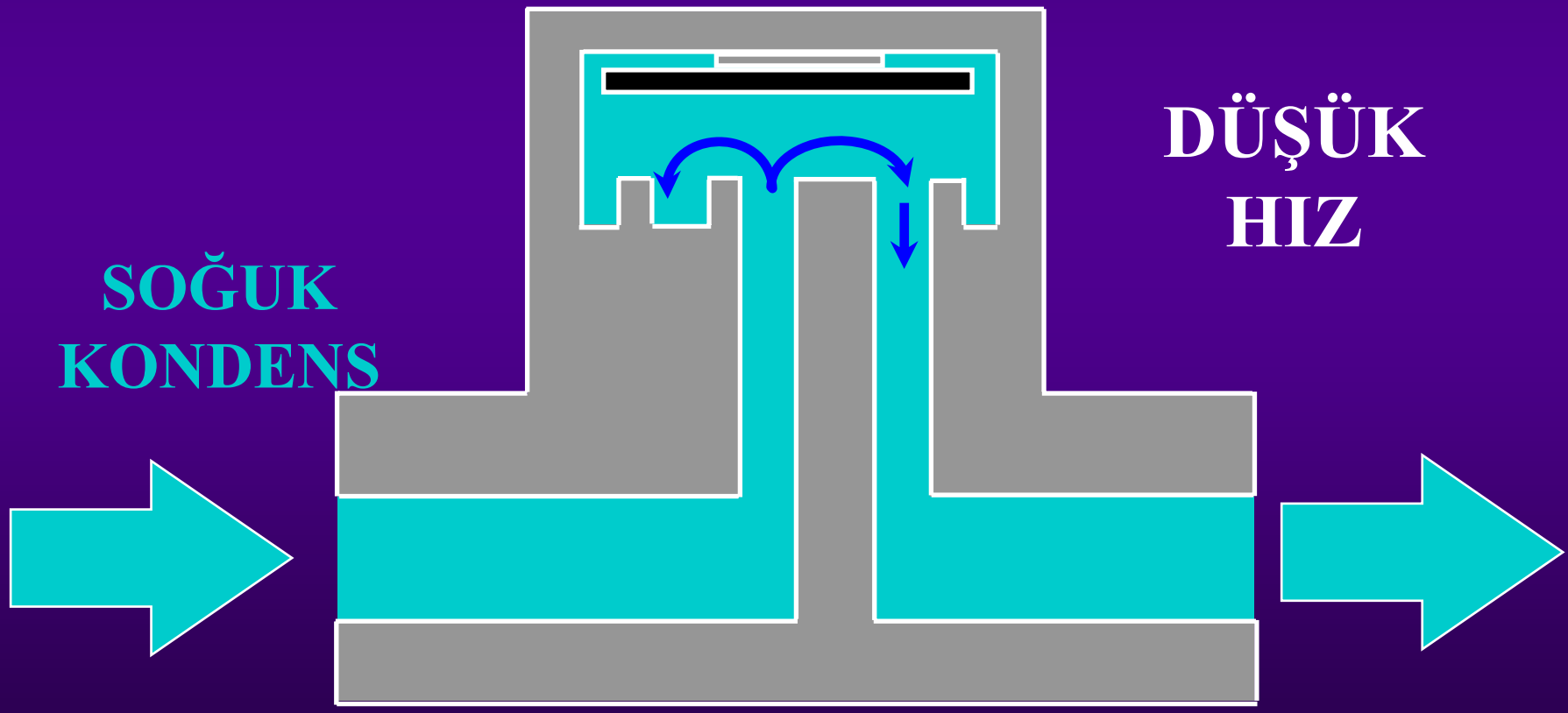
TERMODİNAMİK KAPAN

ANA HATLARIN TAHLİYESİ



SERBEST ŞAMANDIRALILAR DAHA VERİMLİDİR

Termodinamik Kapan

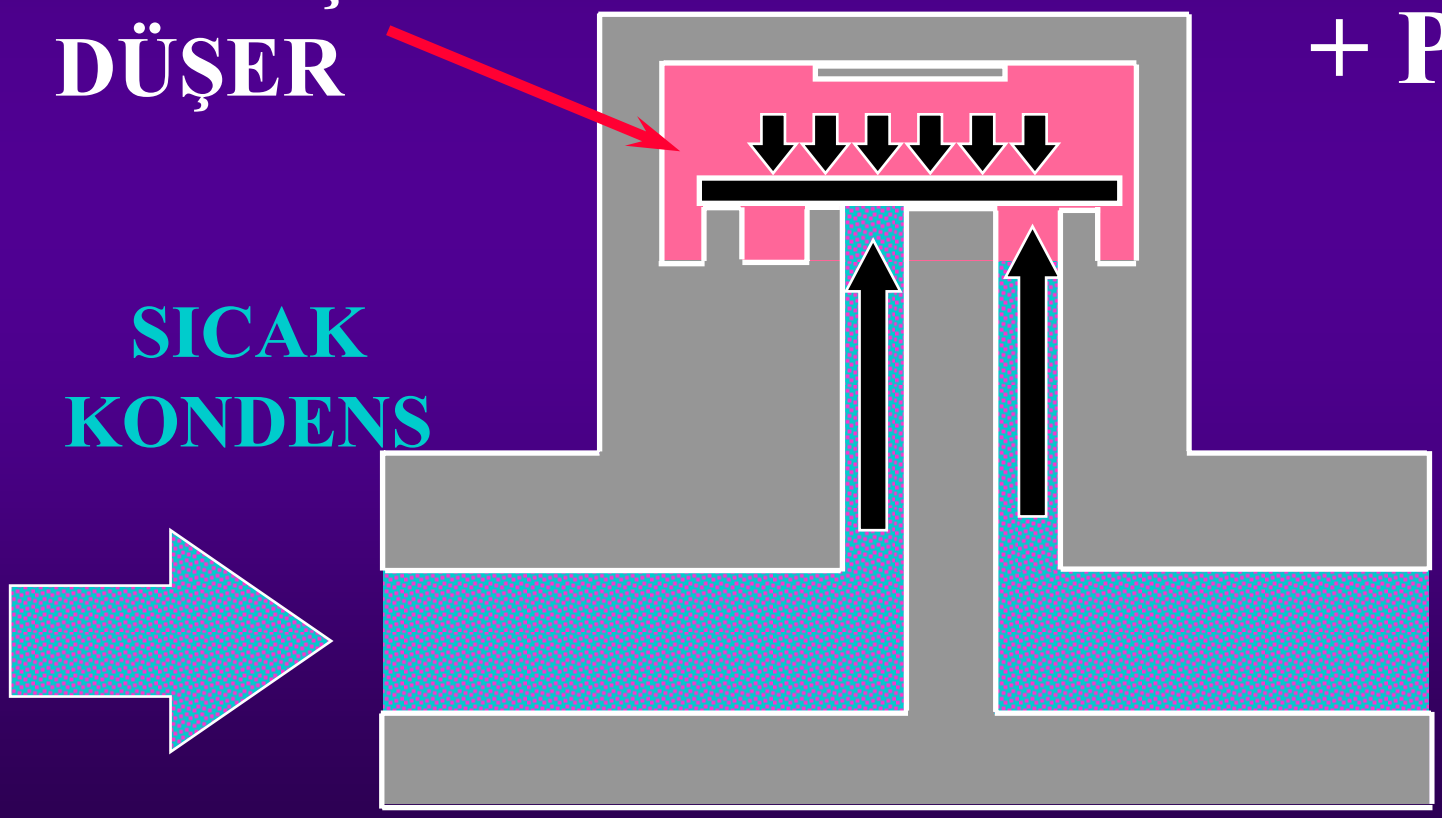


Termodinamik Kapan

$$P_{flaş} \times A_{disk} < P_1 \times A_{iç} + P_2 \times A_{dış}$$

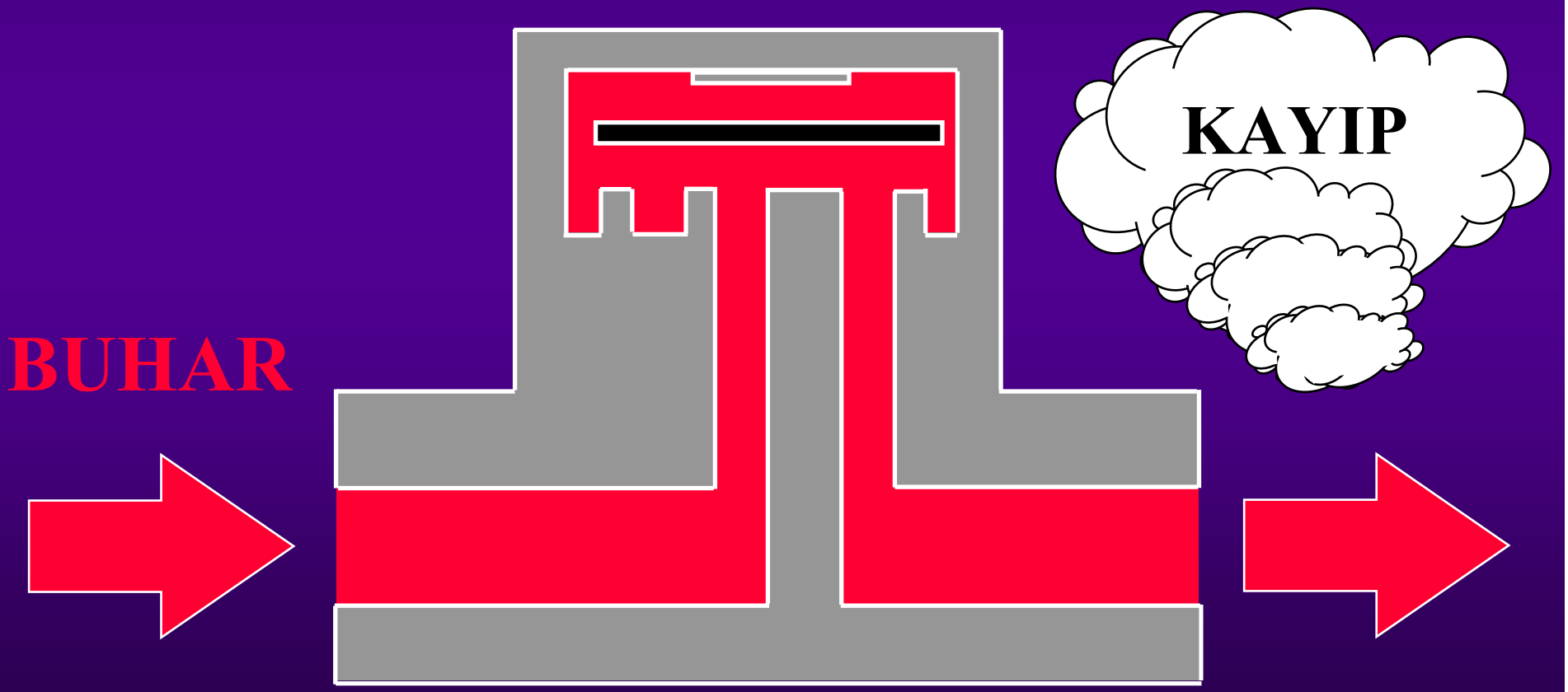
BASINÇ DÜŞER

SICAK KONDENS



Termodinamik Kapan

DÜŞÜK YÜKLERDE

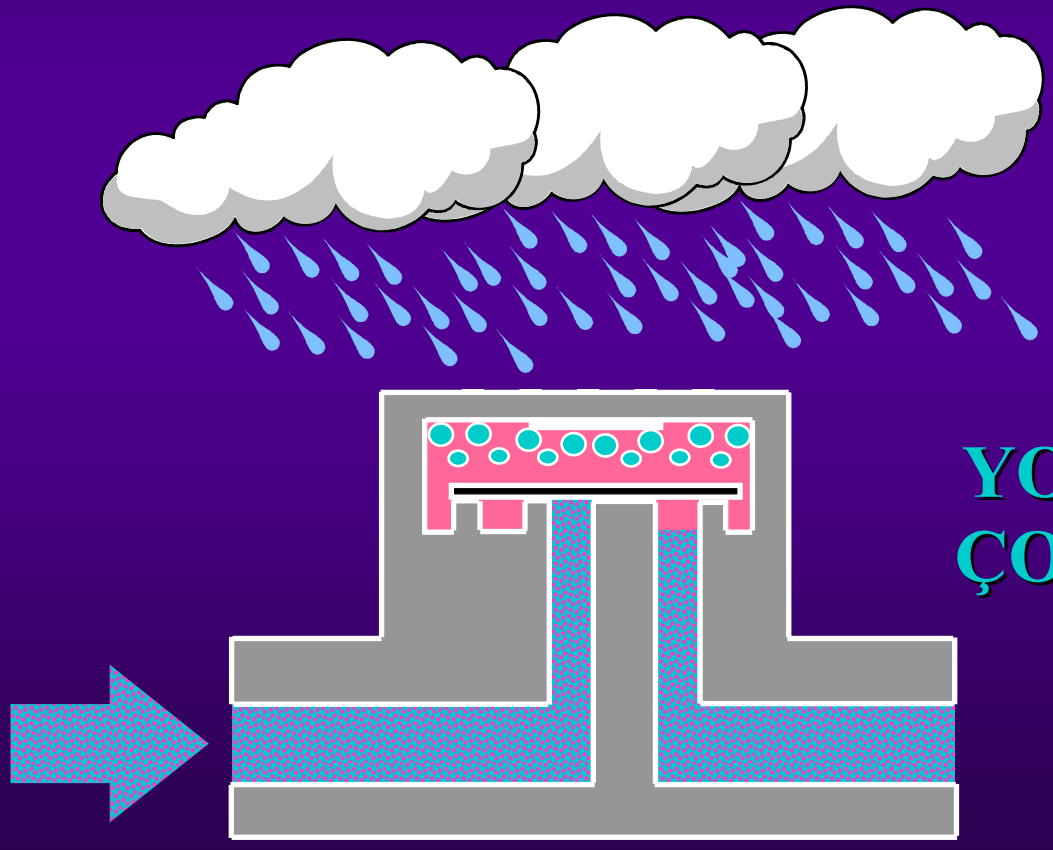


Muhtemel Problemler

- **Sık sık açma kapama**
- **Hava kilitlemesi**
- **Düşük yüklerde buhar kaçağı**

Termodinamik Kapan

İzolasyon Kapağı yoksa, buhar kaçağı ve disk-sit aşınması hızlanır



YOĞUŞMA ÇOK HIZLI

Termodinamik Kapan

İzolasyon kapaklı model tercih edin!!!!

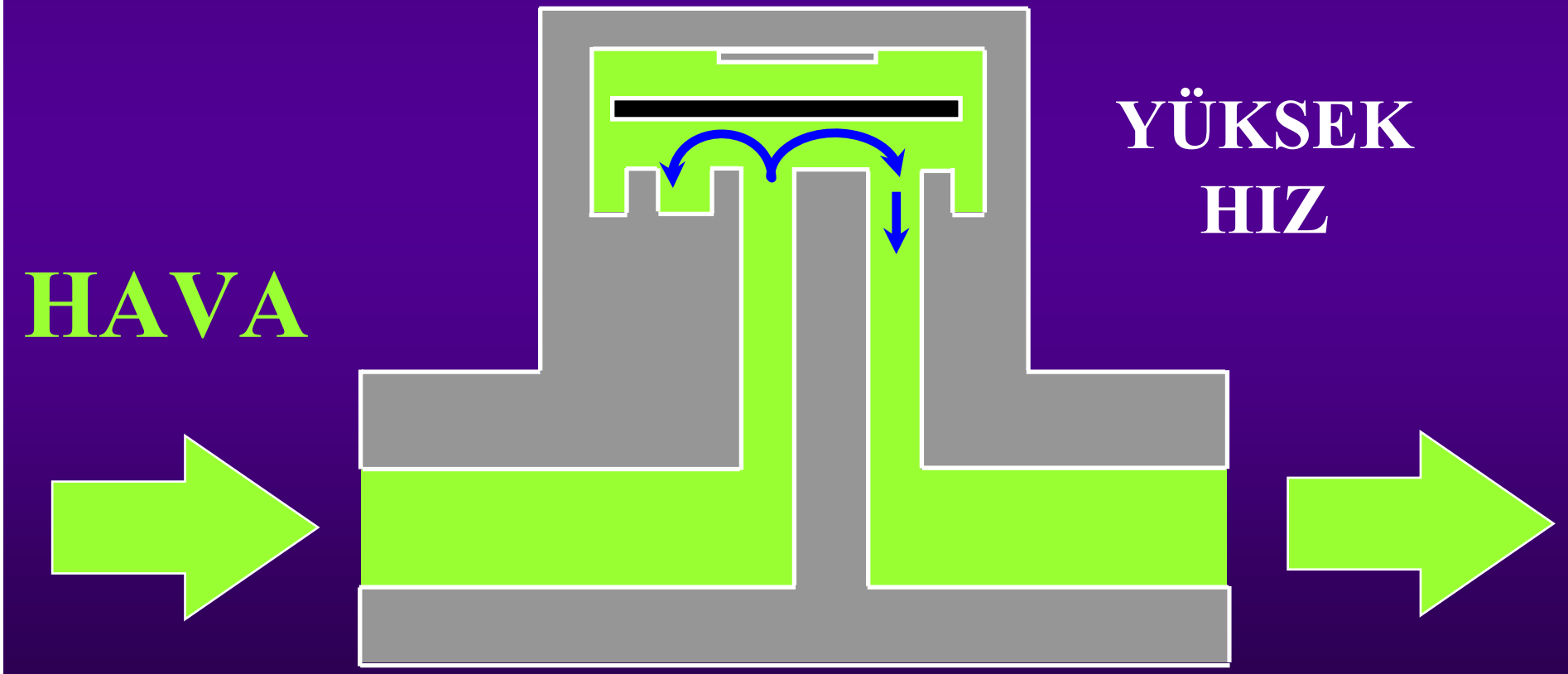
KAYIP!!!

YOĞUŞMA ÇOK HIZLI

ÇARPMA ETKİSİ

Termodinamik Kapan

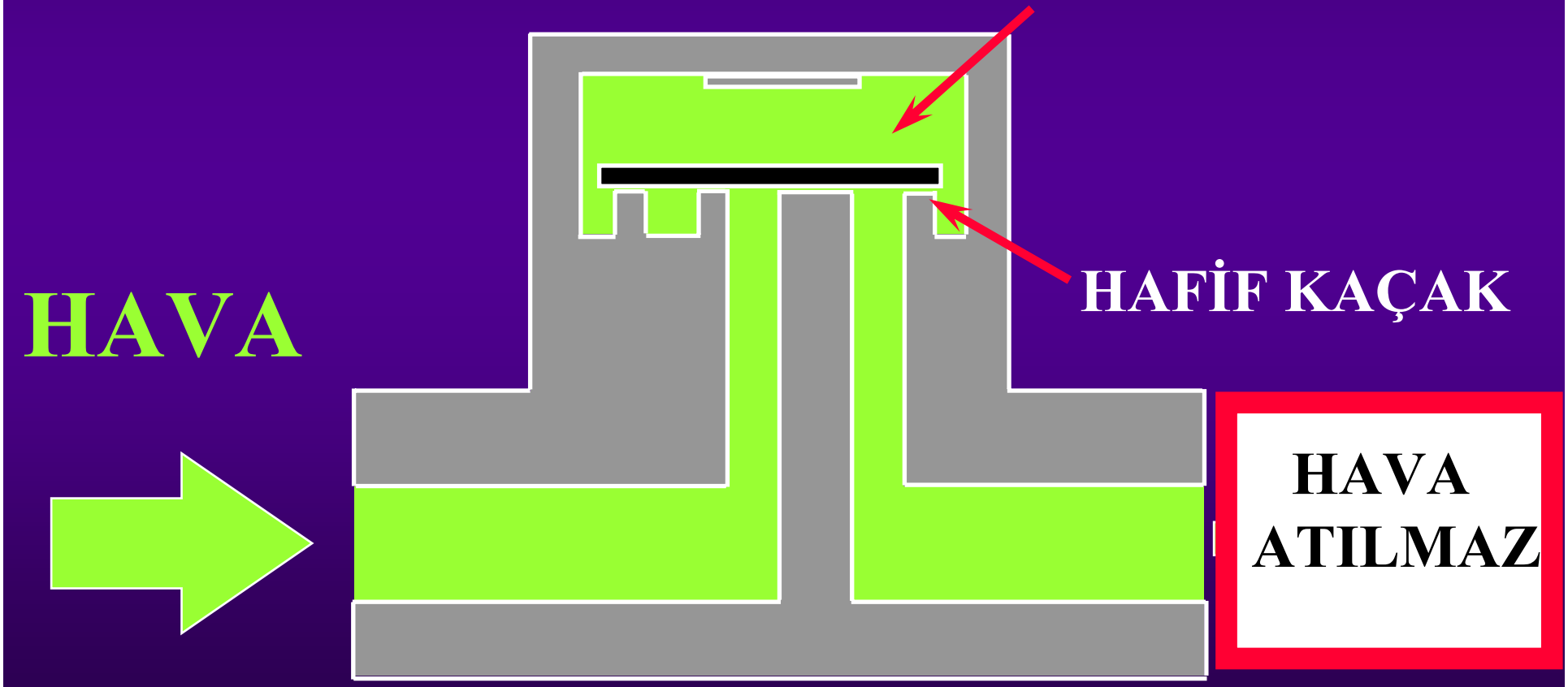
HAVA KİLİTLEMESİ



Termodinamik Kapan

HAVA KİLİTLEMESİ

YOĞUŞMA YOK



Termodinamik Kapan

- Bazı disk yüzeyleri kaba işlenir
  - Havayı çabuk kaçırması için
- Buhar da kaçacak!
- Kayıp

HAVA ATICILI MODELLERİ TERCİH EDİN

THERMODYNE'LER

***Bimetalik Hava Atıcılı**

***Değişebilir Sitli**

***İzolasyon Kapaklı**

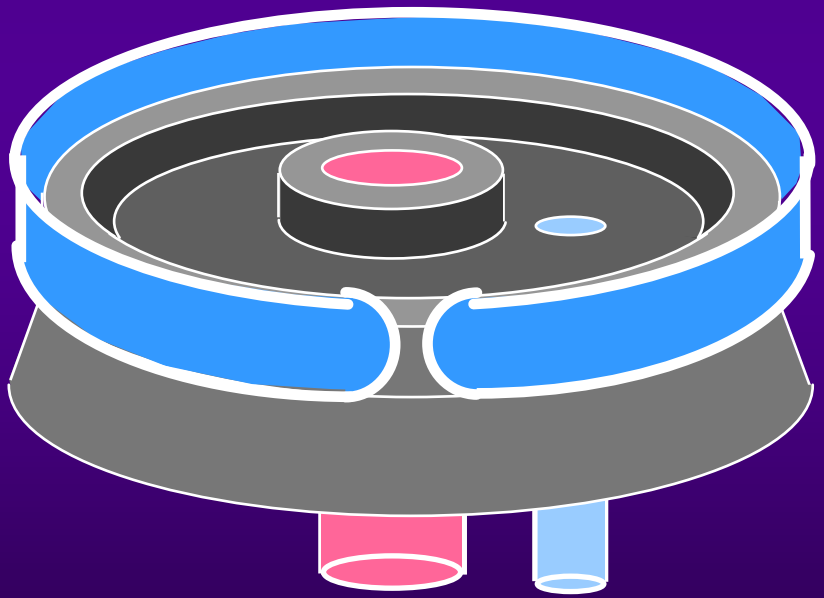
THERMODYNE'LER

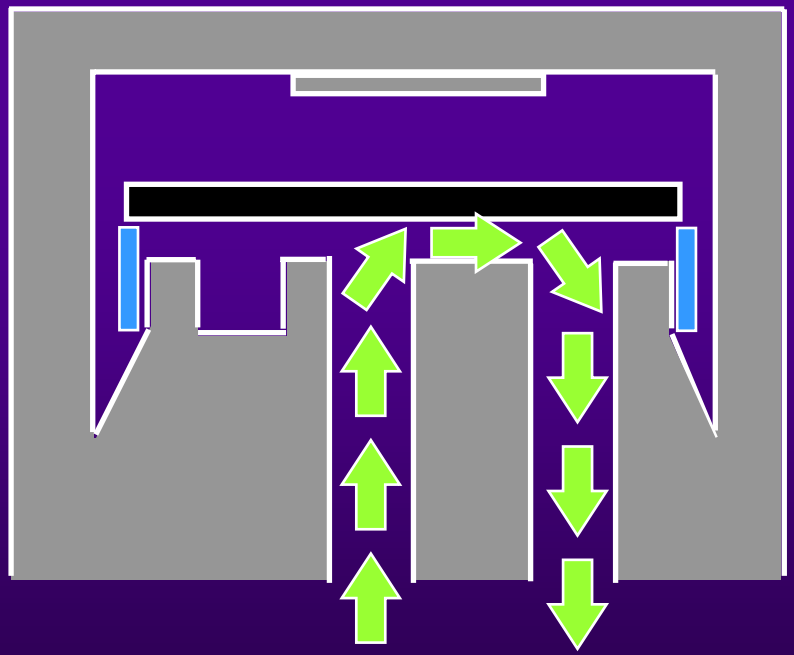
- Daha Çabuk Devreye Alma
- Minimum Buhar Kaybı
- Dayanım: Az Aşınma, Uzun Ömür
- Minimum düşük yük Kaybı
- Bakım Maliyetlerinde Azalma

THERMODYNE

Daha çabuk devreye alma

BİMETALİK HAVA ATICI

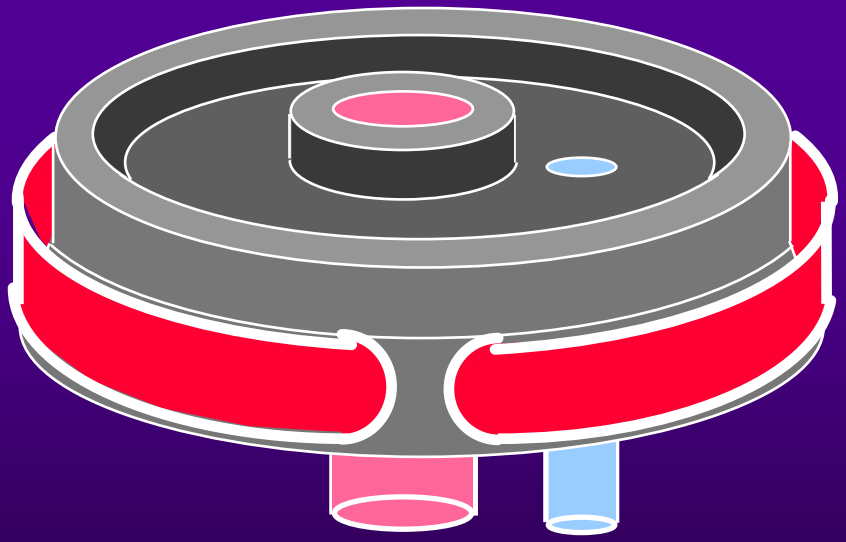


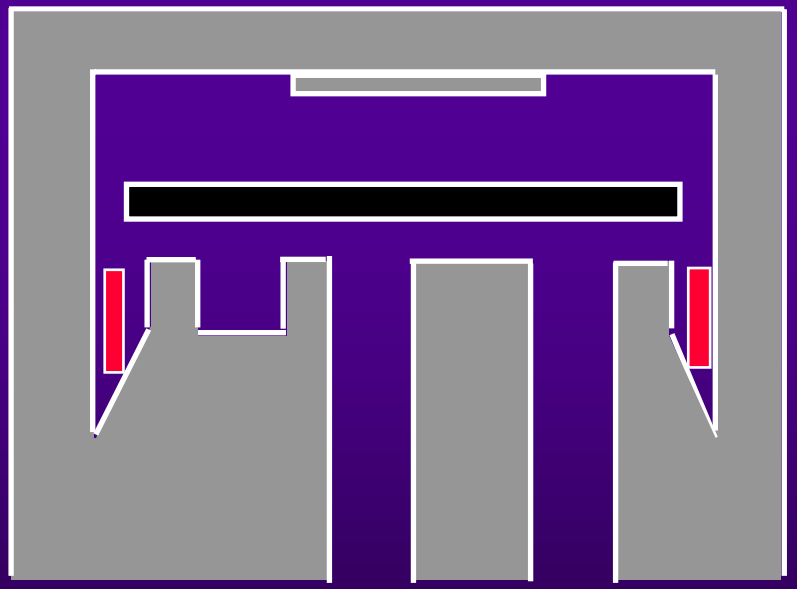


THERMODYNE

Daha çabuk devreye alma

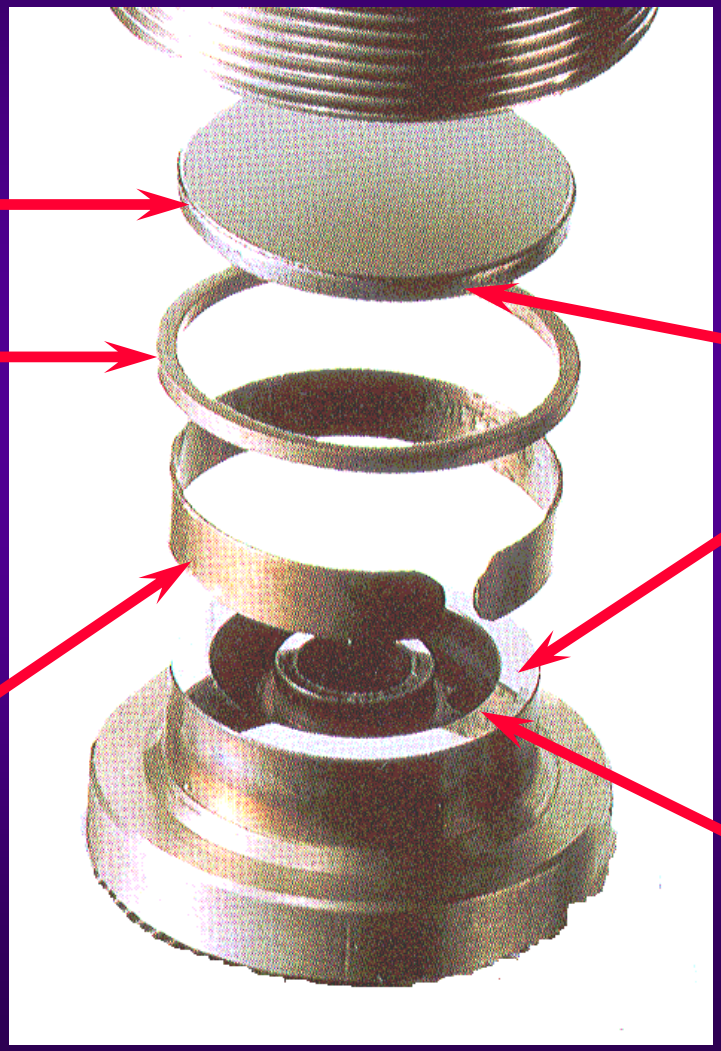
BİMETALİK HAVA ATICI





NORMAL ÇALIŞMA

THERMODYNE



Disk

Disk Tutucu Ring

Bimetal Ring

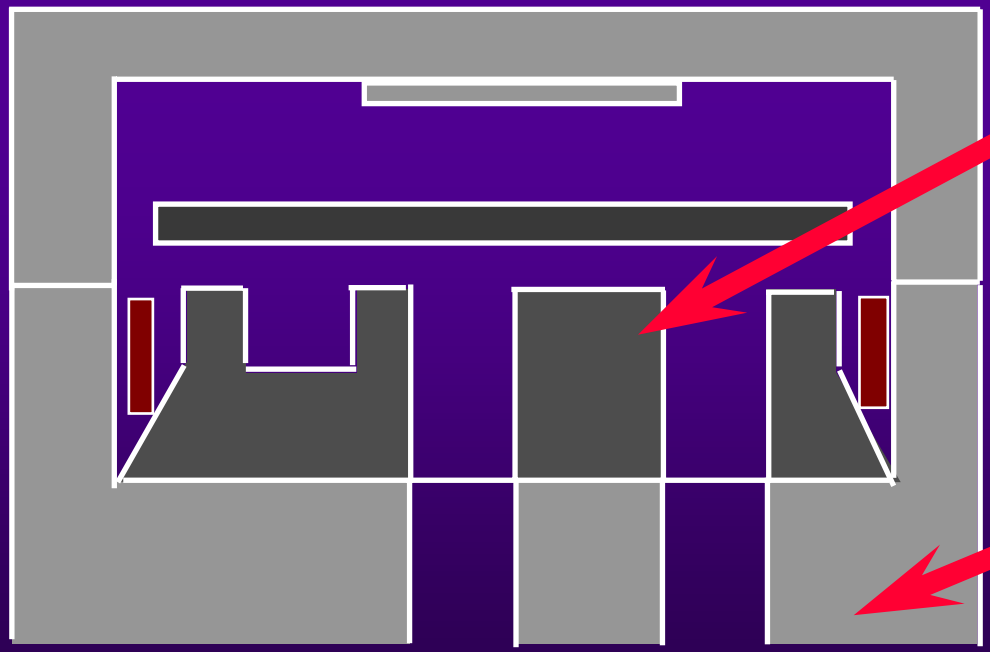
LEPLENMİŞ, SERTLEŞTİRİLMİŞ, PASLANMAZ ÇELİK

Valf Siti

THERMODYNE

BAKIM KOLAYLIĞI

DEĞİŞEBİLİR MODÜL



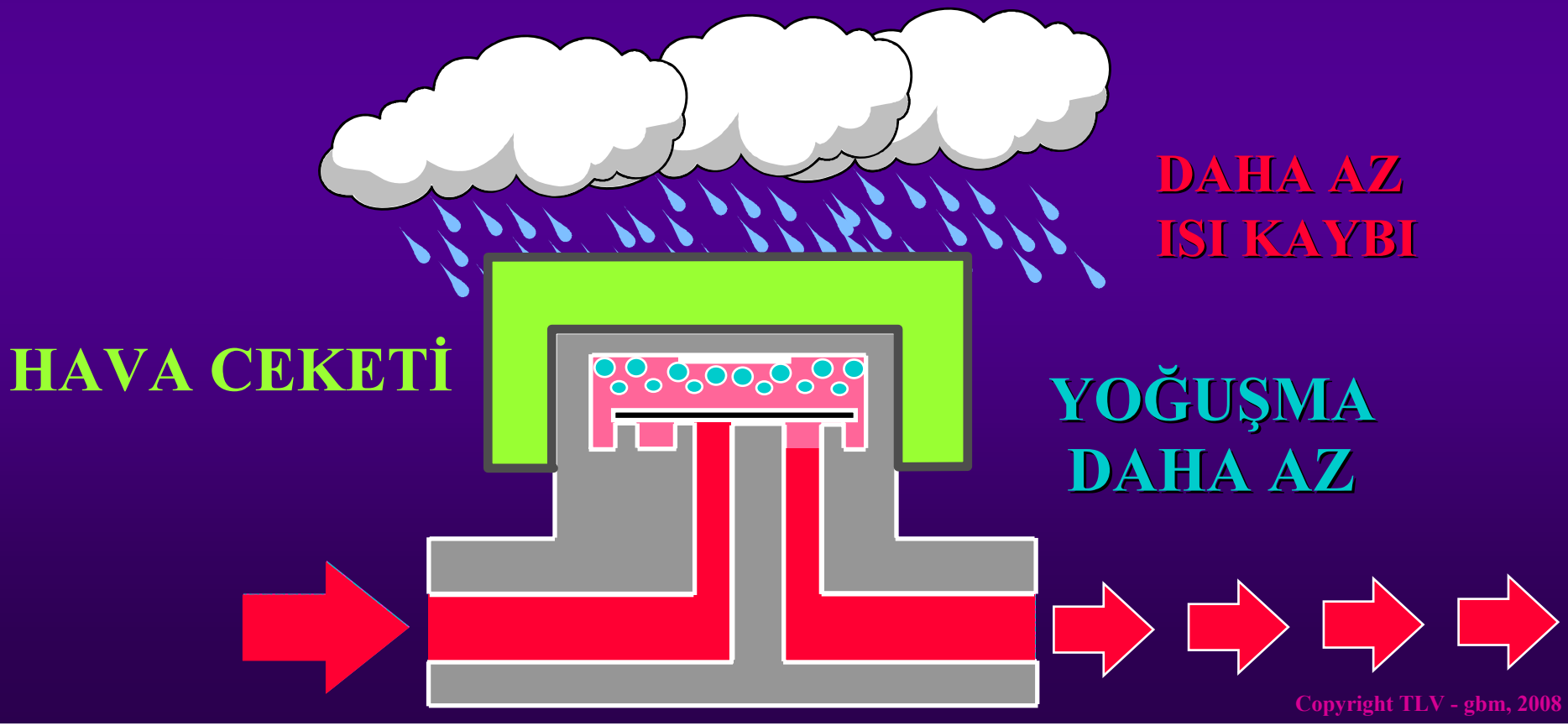
PASLANMAZ ÇELİK İÇ AKSAM

KAYNAKLANABİLİR GÖVDE

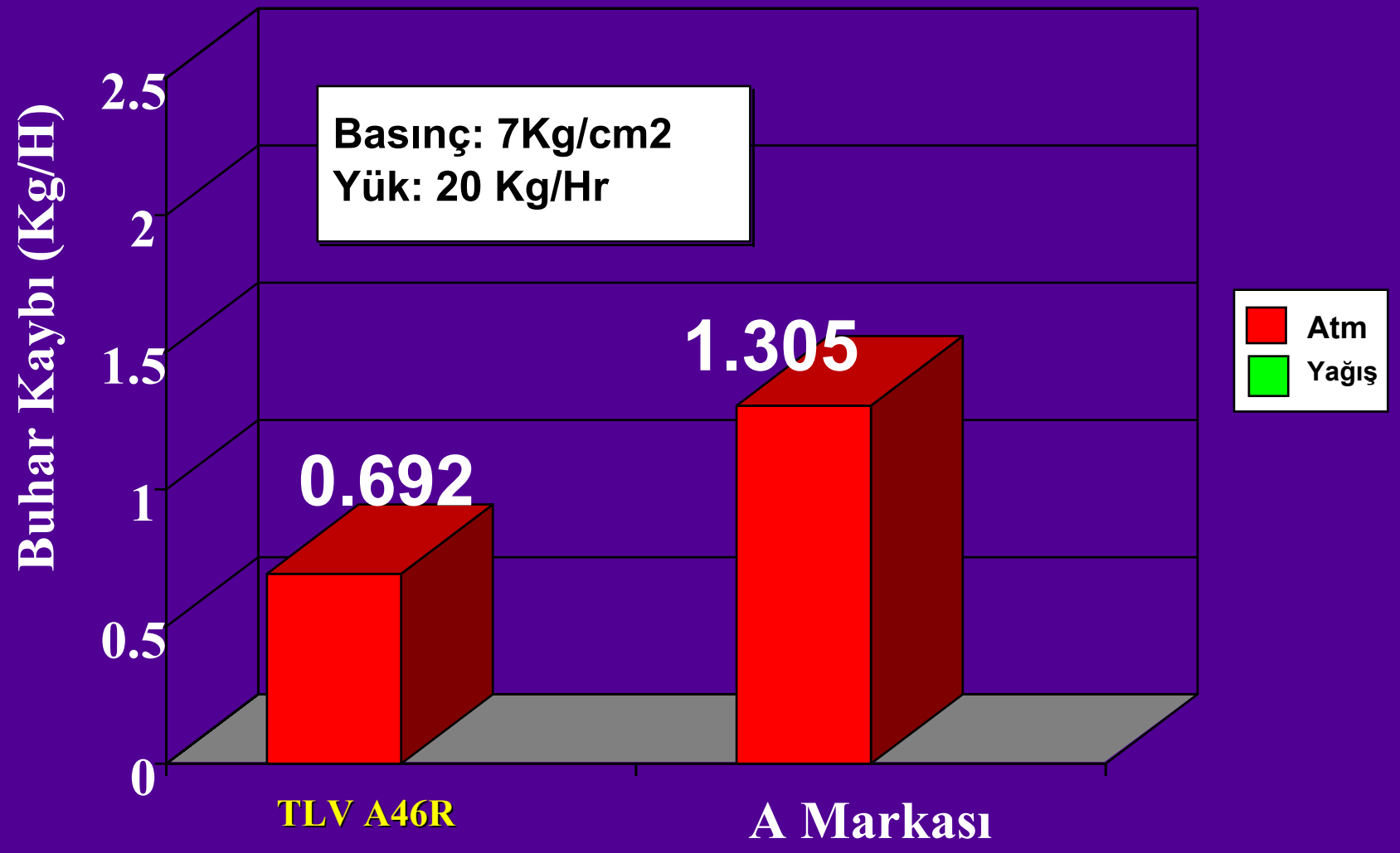
THERMODYNE

DÜŞÜK KAYIP, UZUN ÖMÜR

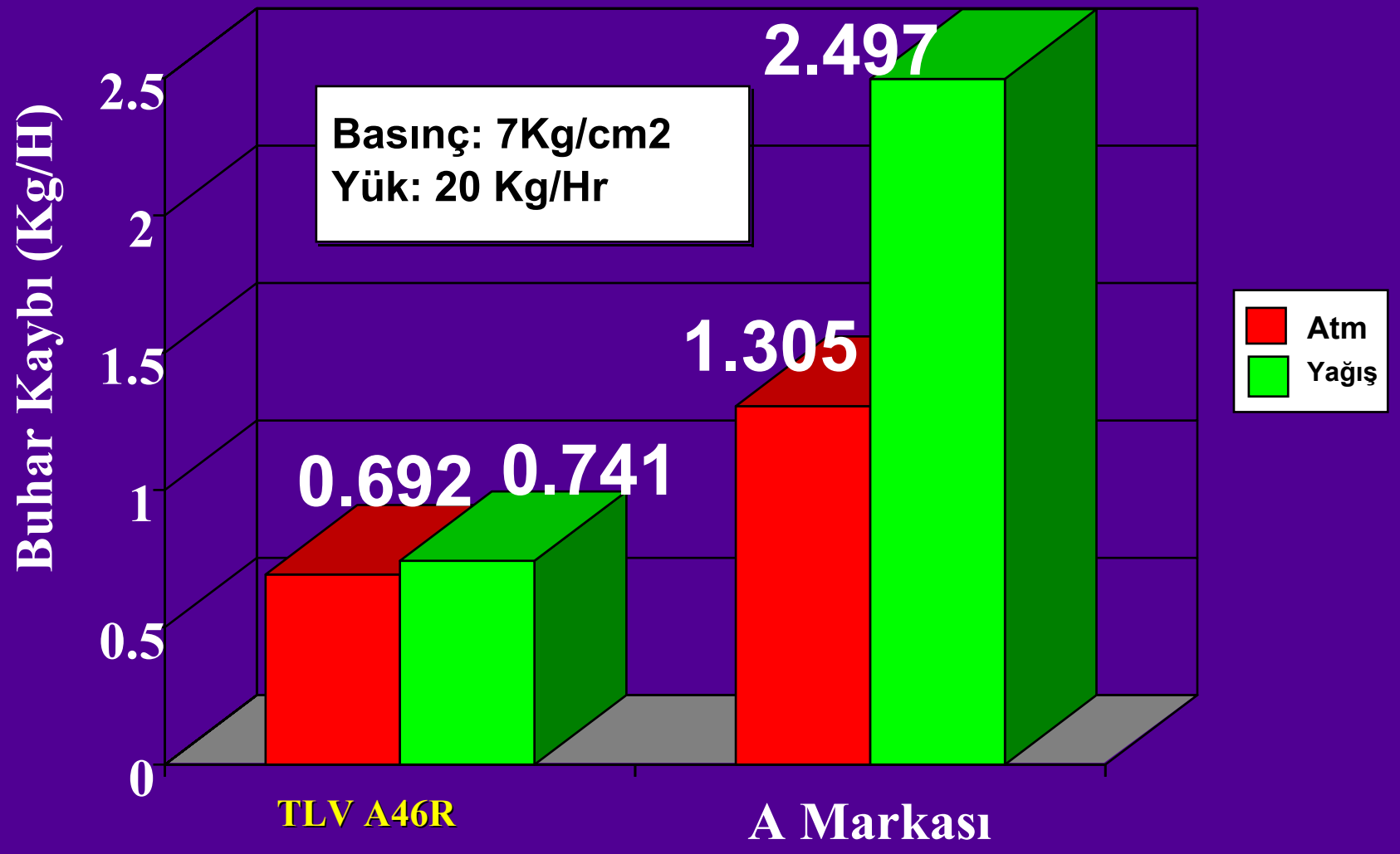
İZOLASYON KAPAĞI STANDART



HAVA CEKETİYLE TASARRUF



HAVA CEKETİYLE TASARRUF



TERMODYNE KAPANLAR

- Çabuk Devreye Alma
  - **Patentli Hava Atıcı.**
- Minimum Buhar Kaybı
  - **Leplenmiş Disk ve Sit.**
- Dayanım: Az Aşınma, Uzun Ömür
  - **Sertleştirilmiş Paslanmaz Çelik Çalışma Yüzeyleri.**
- Minimum düşük yük Kaybı
  - **Hava/Buhar Ceketli.**
- Bakım Maliyetlerinde Azalma
  - **Hat Üzerinde Değiştirilebilir Modül (Bakım Kiti).**

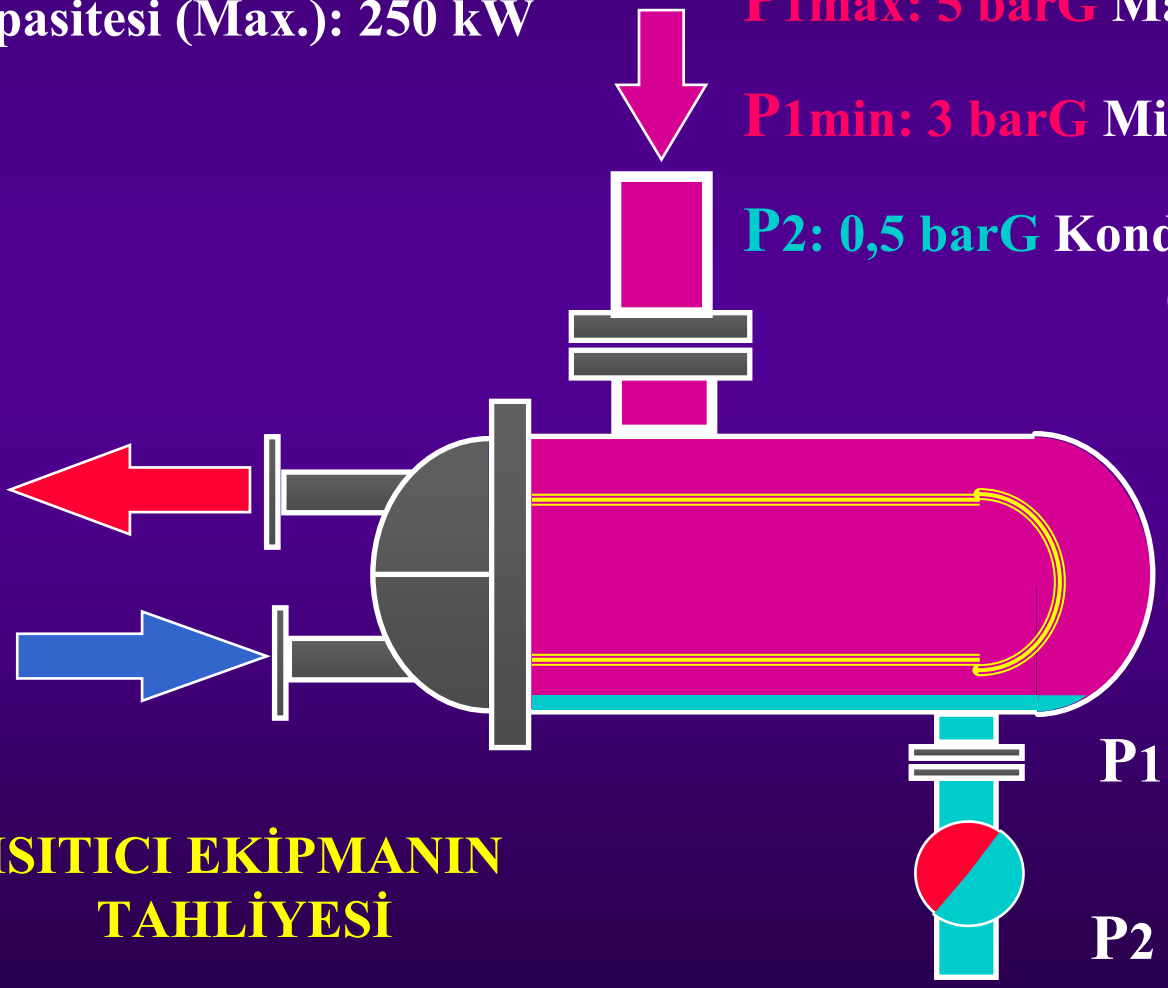
Buhar Kapanı Seçimi

Eşanjör Kapasitesi (Max.): 250 kW

P1max: 5 barG Max. Buhar Basıncı

P1min: 3 barG Min. Buhar Basıncı

P2: 0,5 barG Kondens Hattı Basıncı
(Karşı Basınç)



Buhar Kapanı Seçimi

Eşanjör Kapasitesi (Max.): 250 kW

P1max: 5 barG Max. Buhar Basıncı

P1min: 3 barG Min. Buhar Basıncı

P2: 0,5 barG Kondens Hattı Basıncı

(Karşı Basınç)

Bilinmesi Gerekenler:

*** 860 Kcal = 1 kWh**

*** 510 Kcal / Kg**

3 barG doymuş buharın
Buharlaşma Entalpisi

Seçimi, minimum fark basınçta max. kondens yüküne göre yapmalıyız…

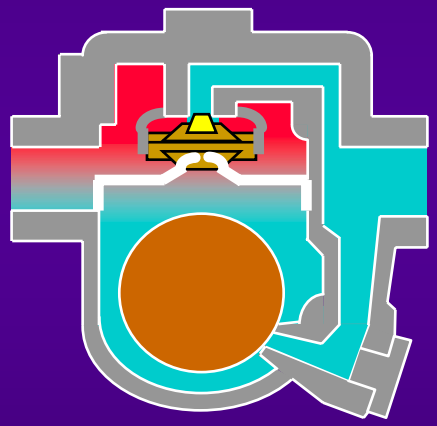
Max. Kondens Yükü Q = Max. Buhar Yükü = (250 x 860)/510

Q≈ 420 Kg/ h

Min. ΔP = 3 – 0,5 = 2,5 bar

Buhar Kapanı Seçimi

Isı Değiştirici Uygulamaları İçin Emniyet Faktörü (kapasite) = 2 alarak…
(şamandıralılar için)
Artık Seçimimizi Yapabiliriz.



Unutmayalım!...

Eşanjör gibi proses uygulamaları için en iyi seçim neydi?

KONDENS GERİ KAZANIMI

- **Faydaları**
- **Sistem Tipleri**
- **Sistem Uygulamaları**

Faydaları

- Enerji Tasarrufu
- Su işleme maliyetlerinde azalma
- Daha az atık
  - Daha az atık maliyeti?
- Daha güvenli

GERİ KAZANIM SİSTEMİ TİPLERİ

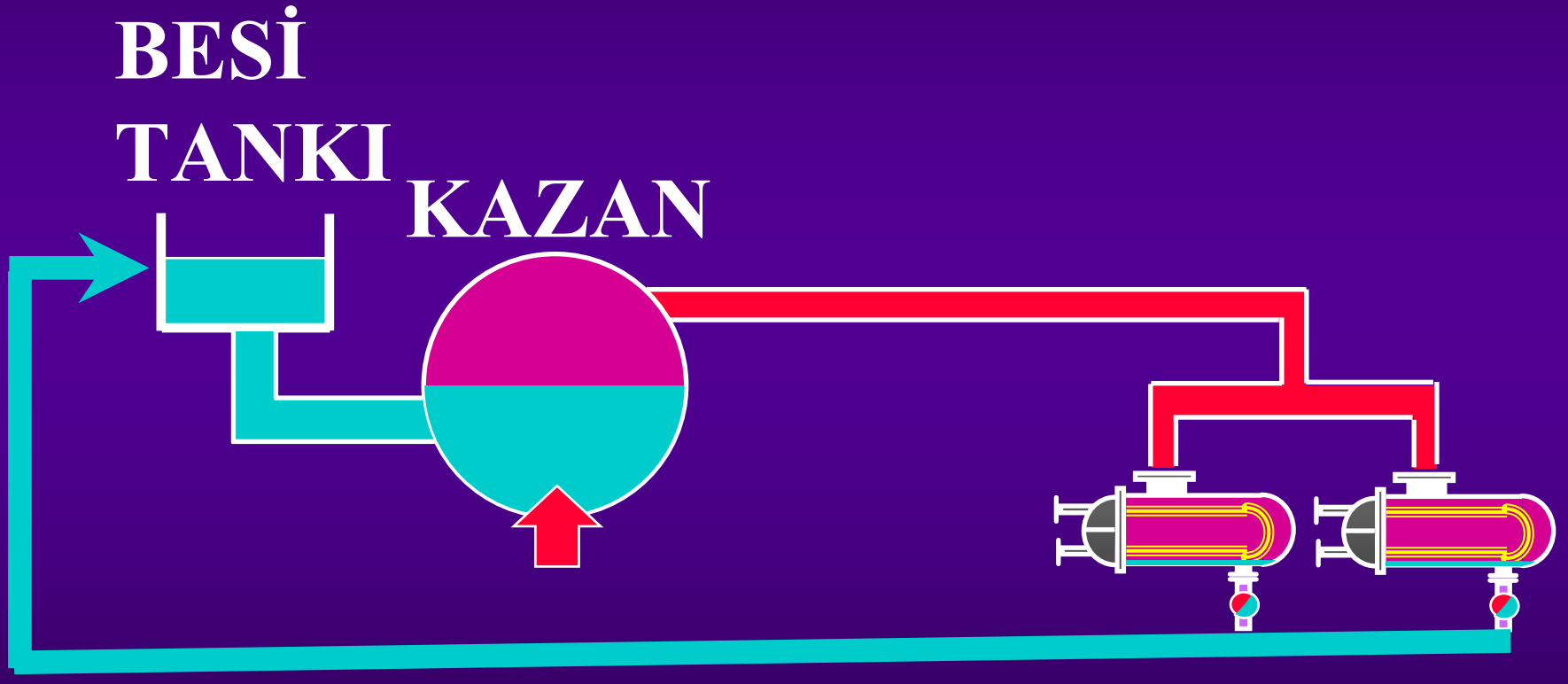
Temel

Açık

Kapalı

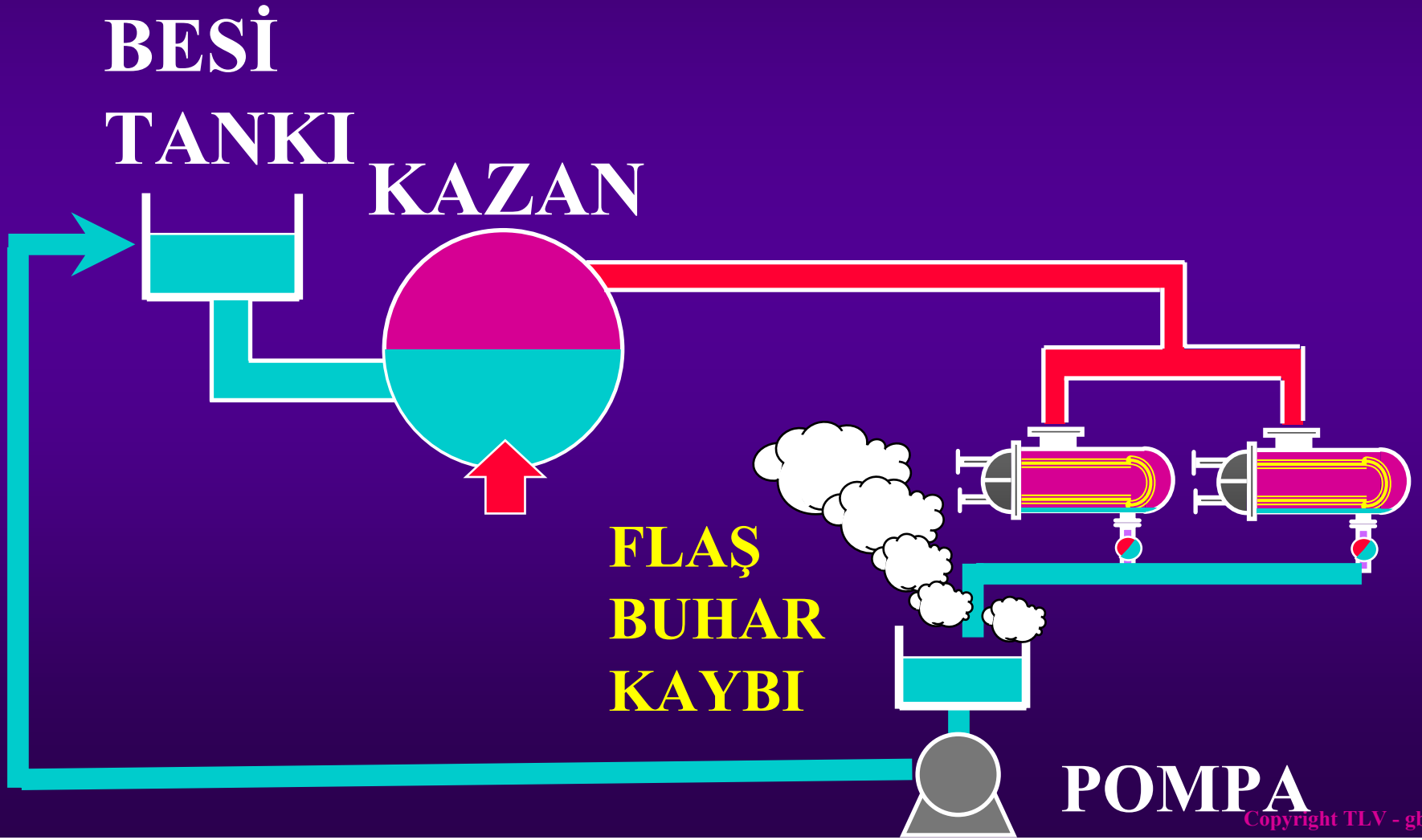
Direk Kazan Besleme

Temel Geri Kazanım Sistemi

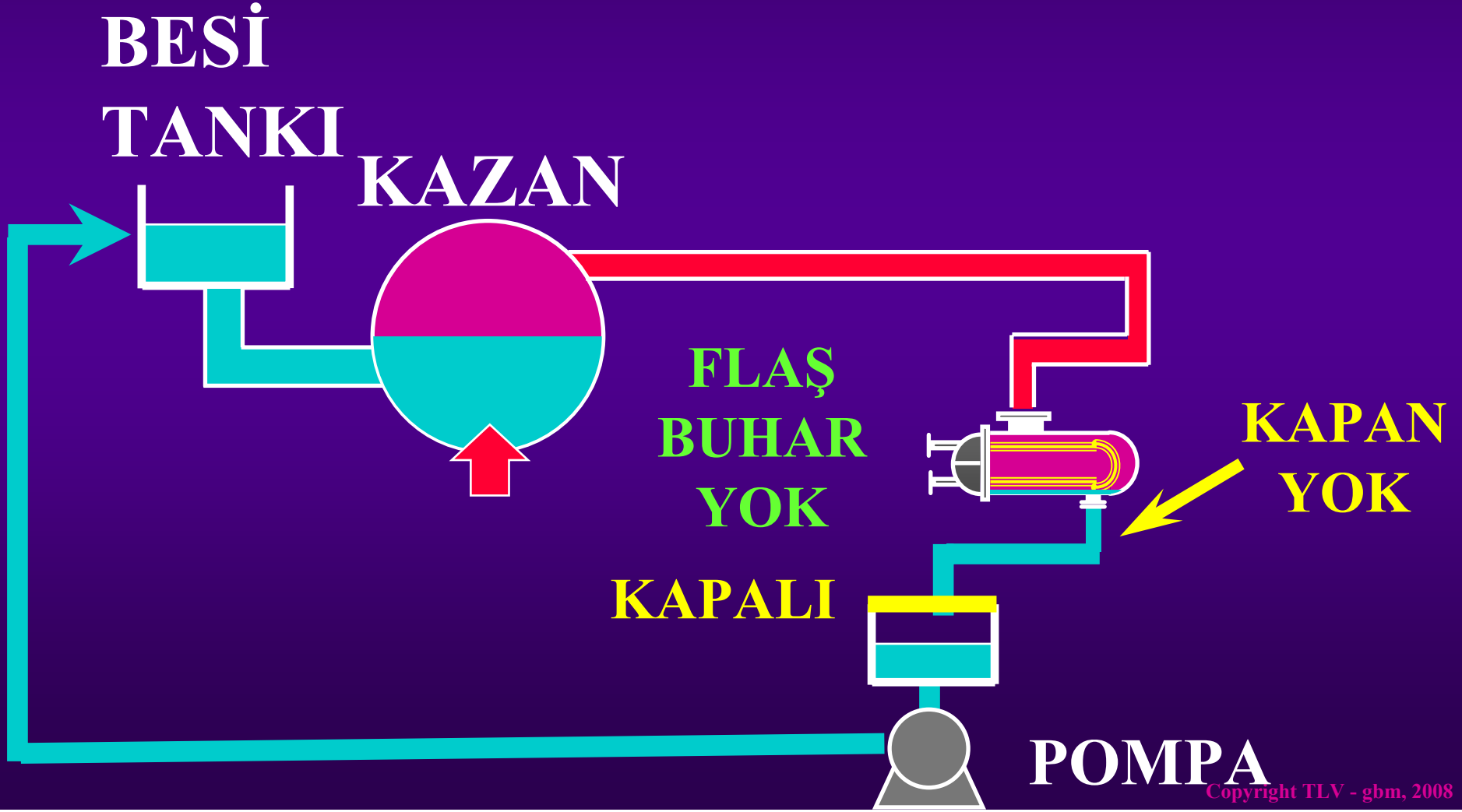


KARŞI BASINÇ GÖZÖNÜNE ALINMALI

Açık Sistem



Kapalı Sistem

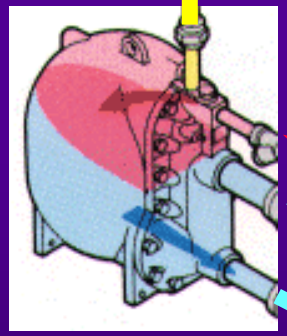


Kapalı Sistem

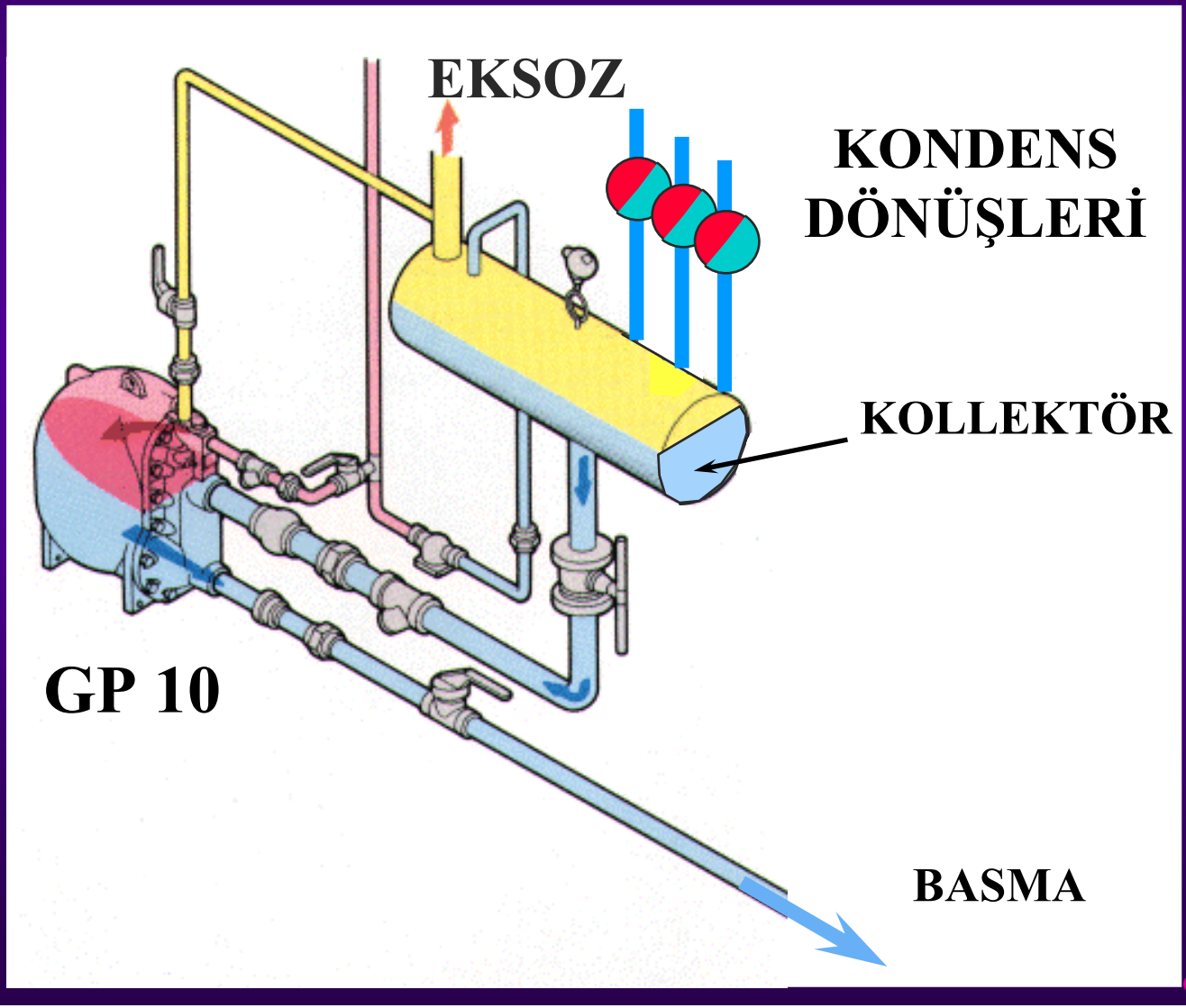
Direk Kazan Besleme

Kondens Geri Kazanım Sistemi Uygulaması

BUHAR TAHRİKLİ POMPA



UYGULAMA



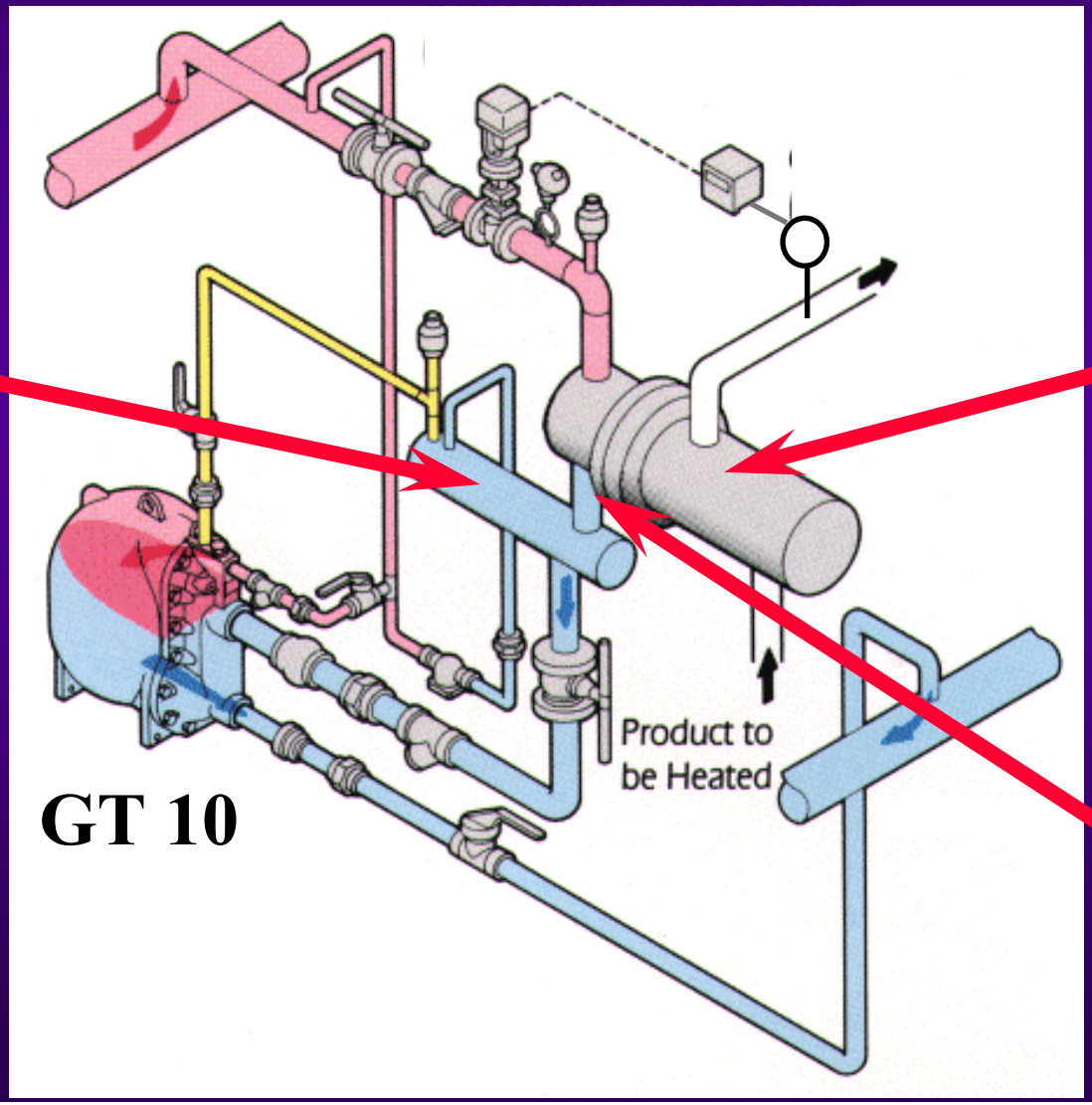
FAYDALARI

- Kondensi her sıcaklıkta pompalar:
  - KAVİTASYON YOK
- Kesin güvenli (tehlikeli bölgeler için):
  - ELEKTRİK GEREKTİRMEZ
- Fazla bakım gerektirmez:
  - İTİNALI DİZAYN

POMPA KAPAN UYGULAMA

KAPALI TANK

KOLLEKTÖR

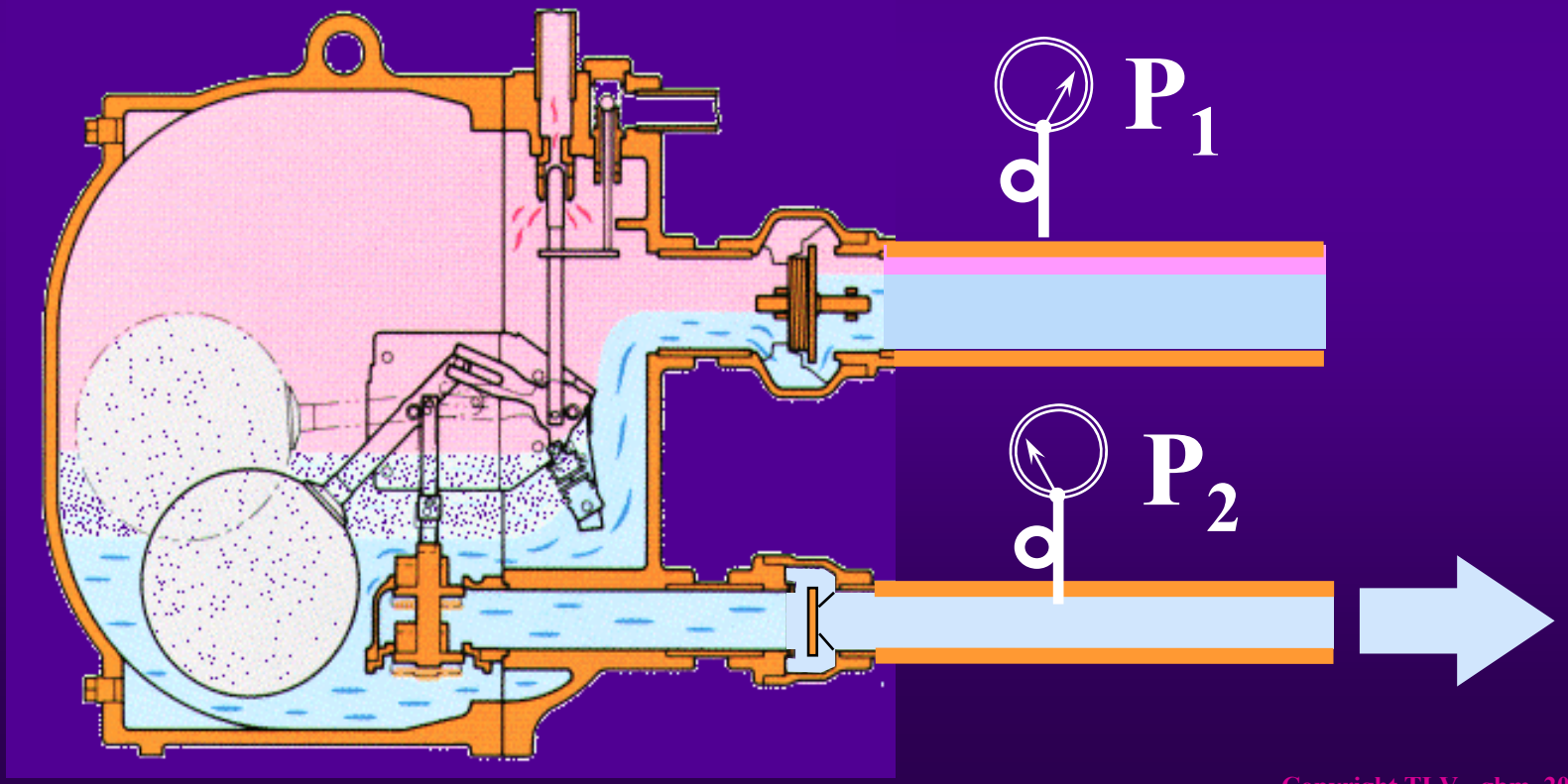


TEK EKİPMAN

KAPAN GEREKMEZ

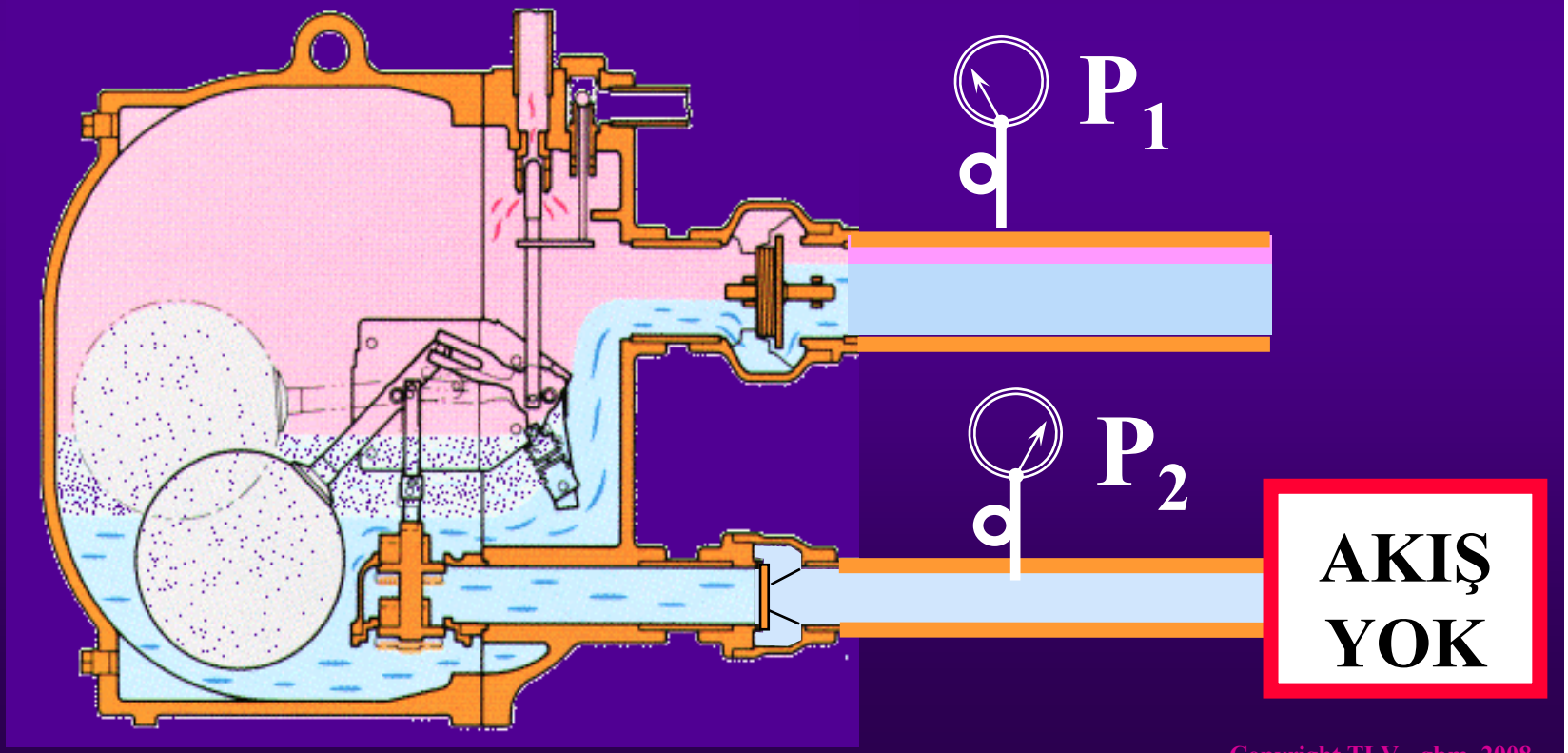
KAPAN OLARAK

$$P_1 > P_2$$



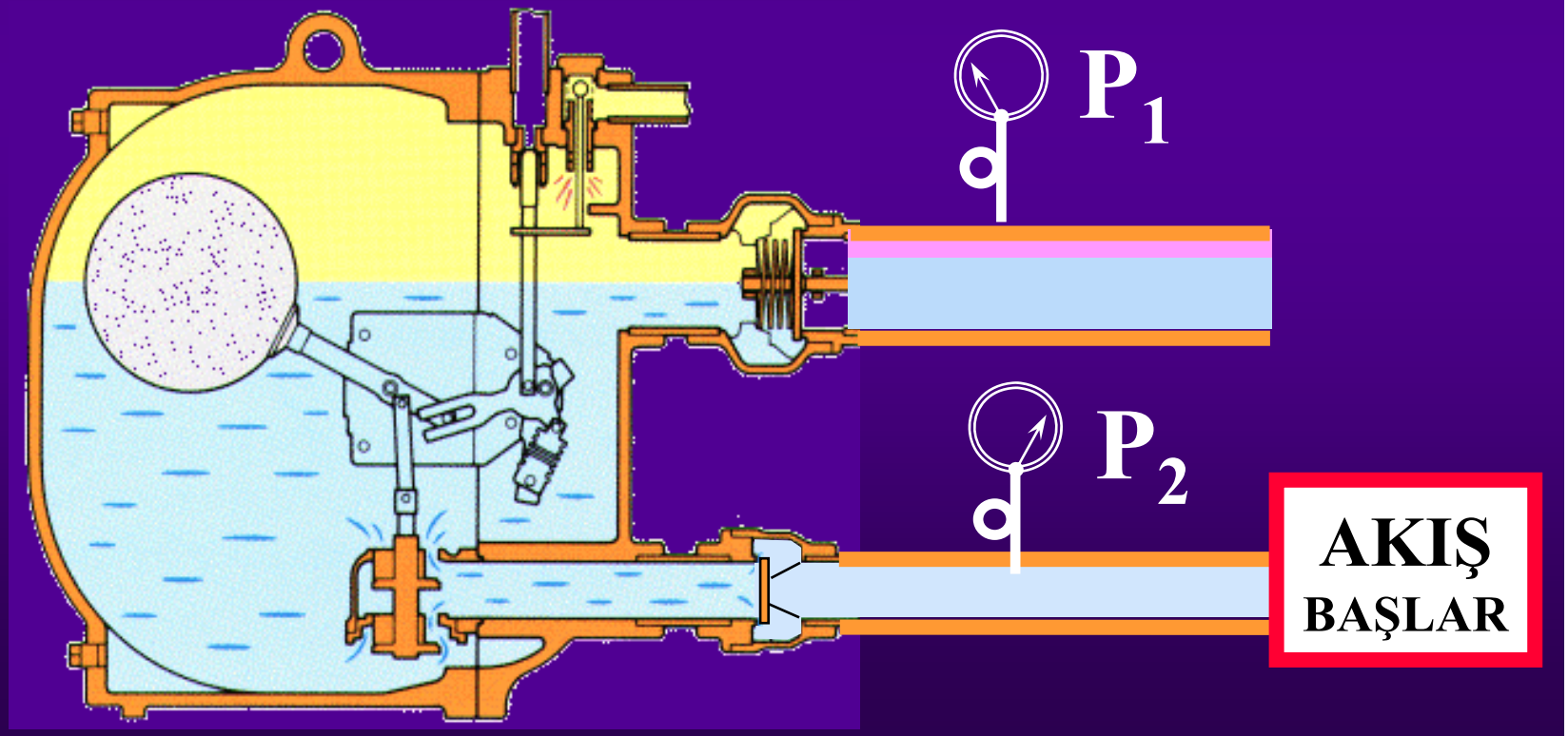
KAPAN OLARAK

$$P_1 < P_2$$



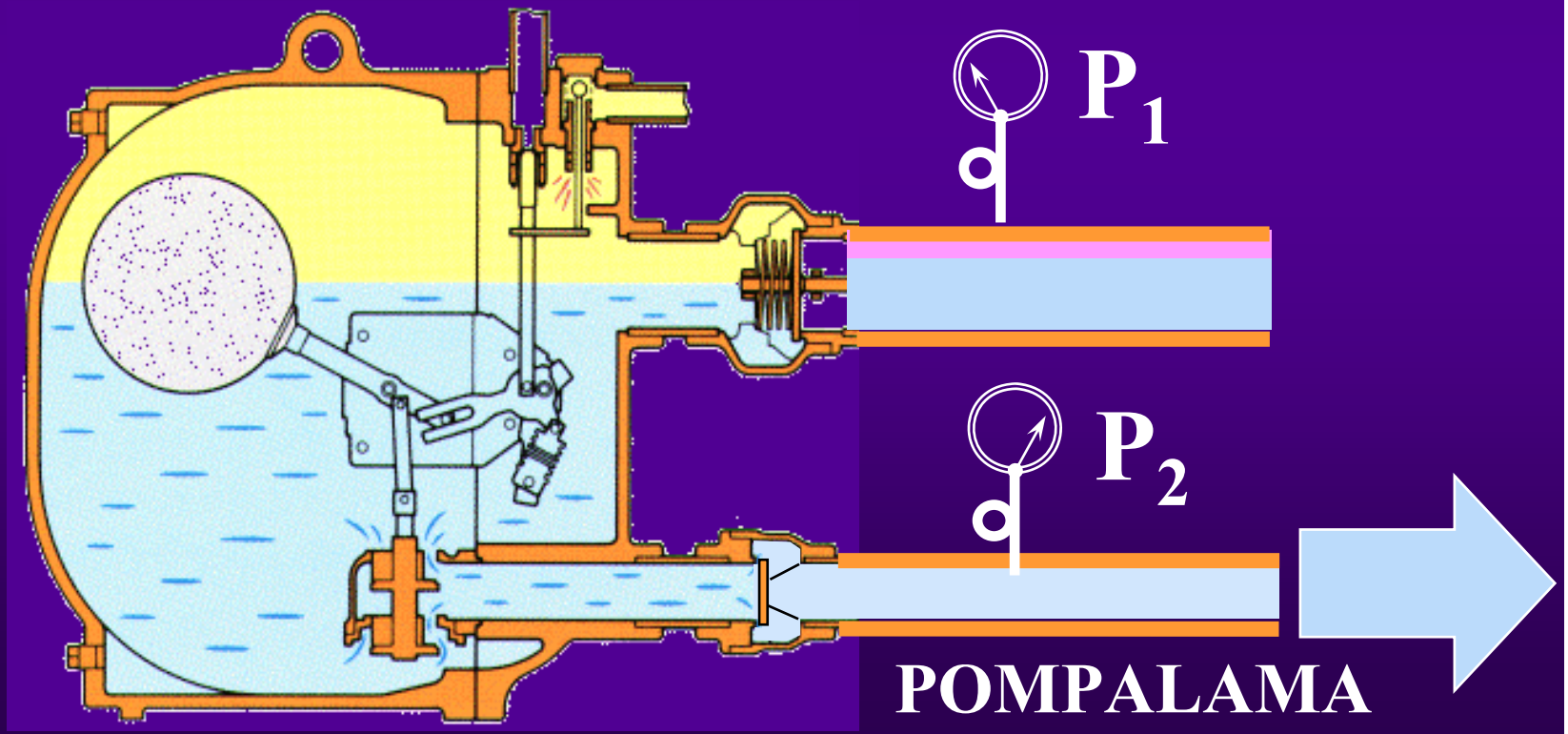
POMPA OLARAK

$$P_1 < P_2$$



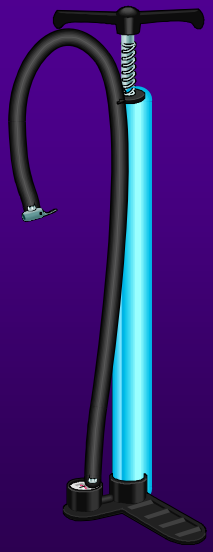
POMPA OLARAK

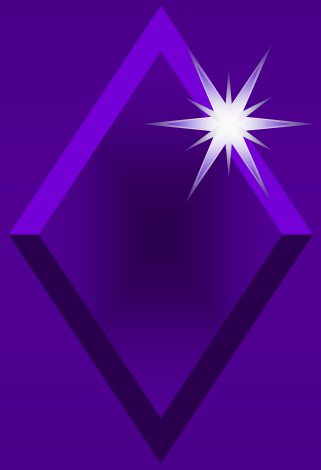
$$P_1 < P_2$$



POMPA KAPAN - ÖZET

$+\Delta P$ →  KAPAN

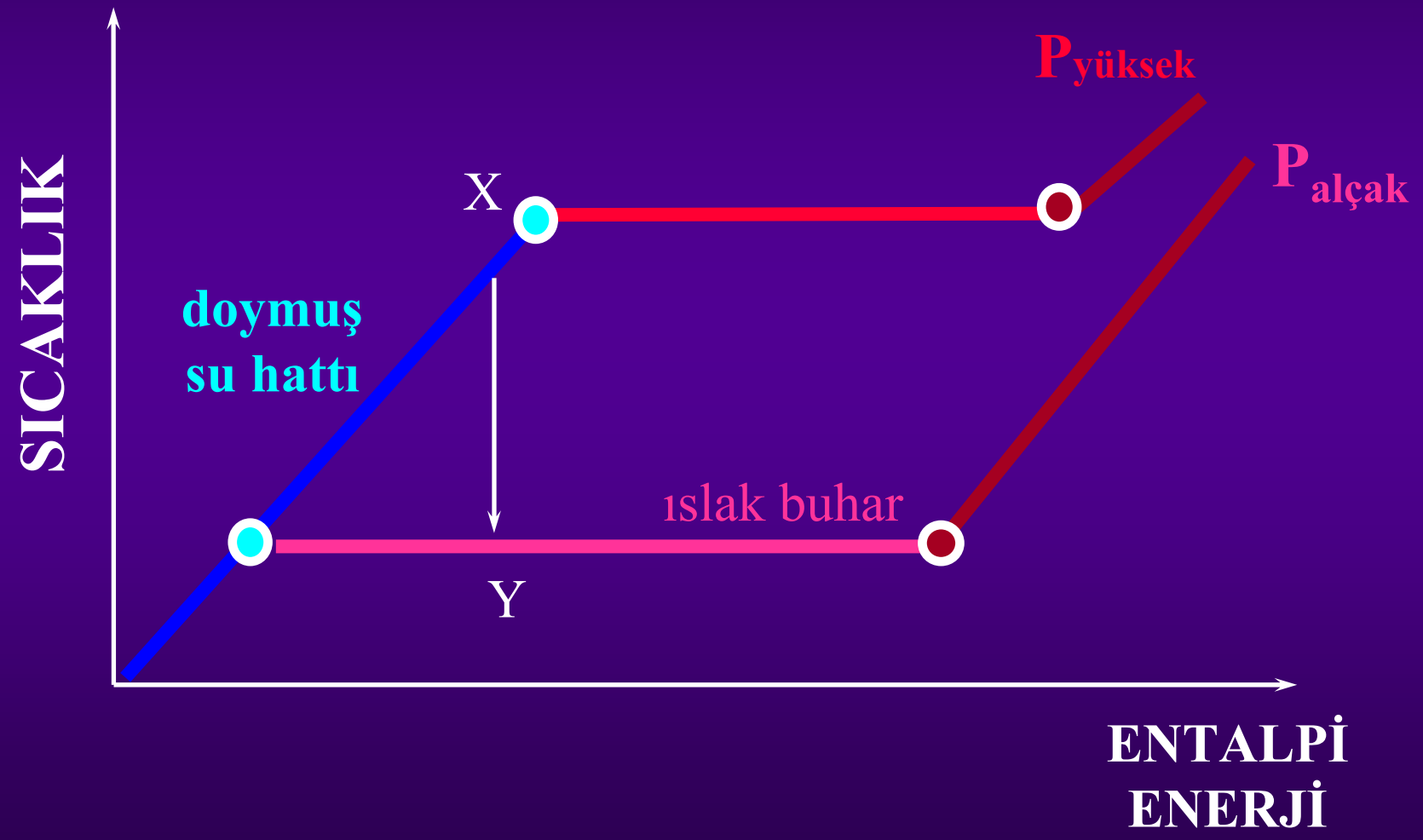
$-\Delta P$ →  POMPA

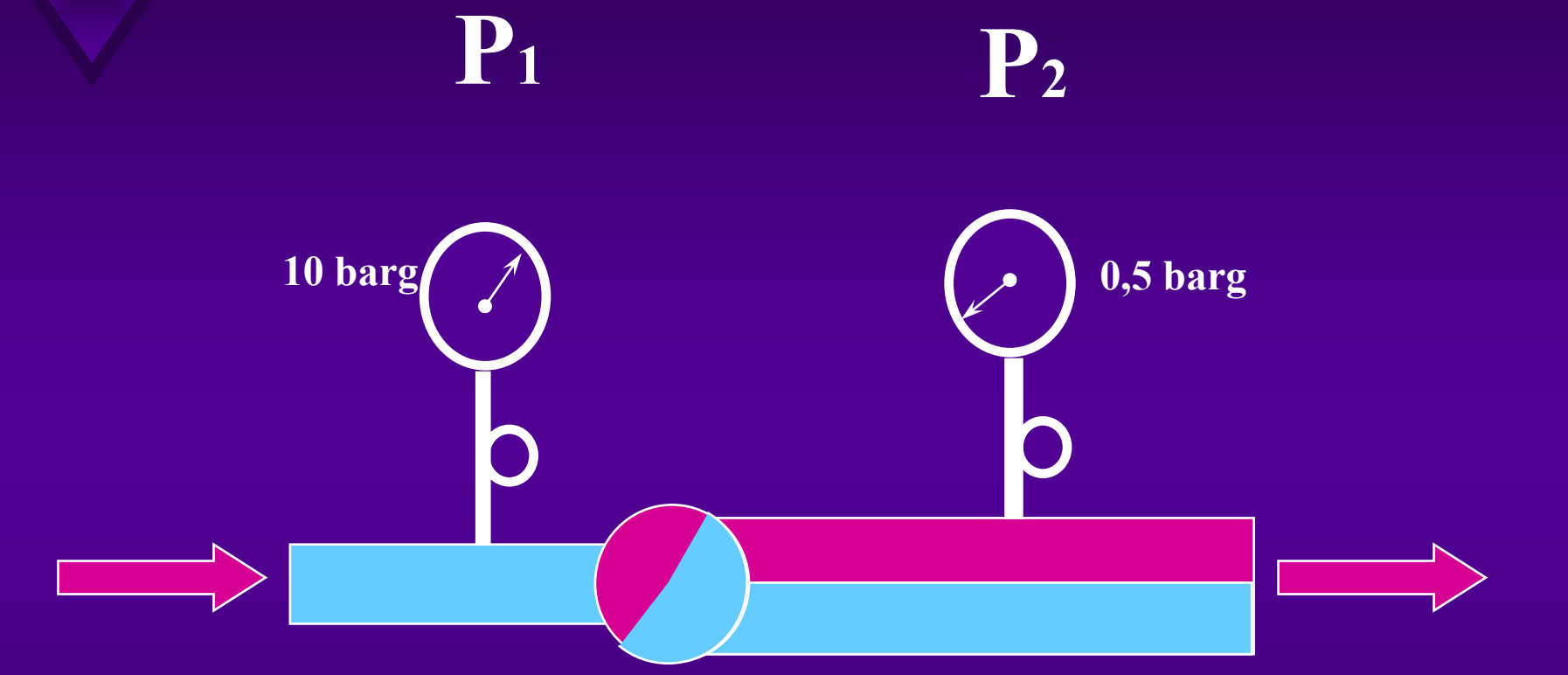


FLAŞ BUHAR SİSTEMİ

- FLAŞ BUHAR NEDİR
- FLAŞ BUHAR HESABI
- UYGULAMALAR

FLAŞ BUHAR





Kondens, bulunduğu basınçdaki "doymuş su sıcaklığında ve entalpisinde"dir.
Basınç düştüğü zaman, doymuş su olarak bulunabileceği sıcaklık ve ihtiva edebileceği entalpi de azalacaktır.
Sonuç olarak, açığa çıkacak entalpi kondensin bir kısmının buharlaşmasına neden olacaktır.

$$\%_{\text{Flaş buhar}} = (h_{f1} - h_{f2}) / h_{fg2}$$

h_{f1} : P_1 deki kondensin özgül entalpisi

h_{f2} : P_2 deki kondensin özgül entalpisi

h_{fg2} : P_2 deki kondensin buharlaşma entalpisi

Örnek

P1 = 10 barG buhar sıcaklığında kondensin özgül entalpisi

h_{f1} = 781,4 kj/kg

P2 = 0,5 barG' de (kondens hattı basıncı)

h_{f2} = 468,2 kj/kg

h_{fg2}= 2226 kj/kg

% flaş buhar = 781,4 – 468,2 / 2226

= 14,07 %

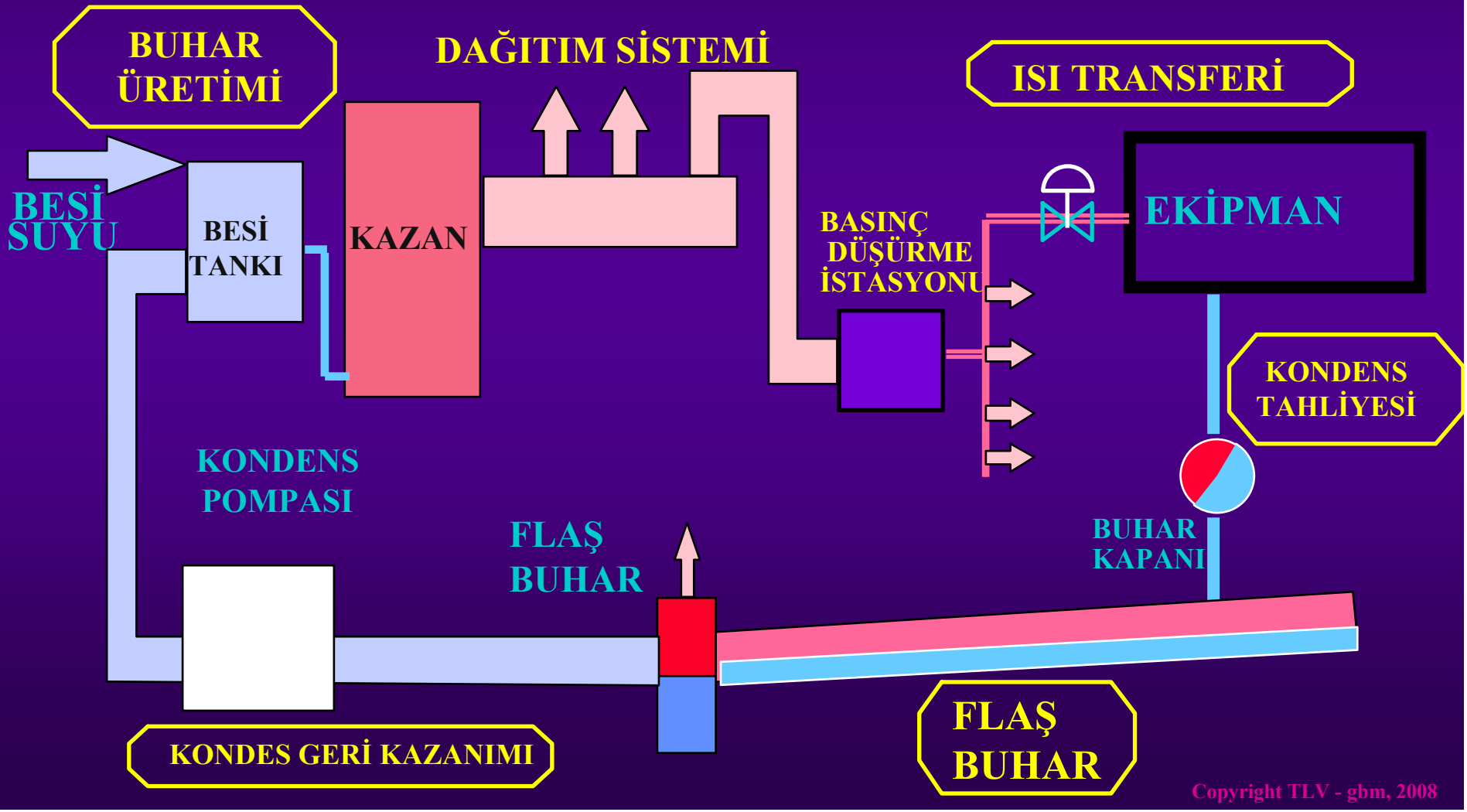
1 t/saat kondens tahliyesinde

≈ 140 kg/saat flaş buhar

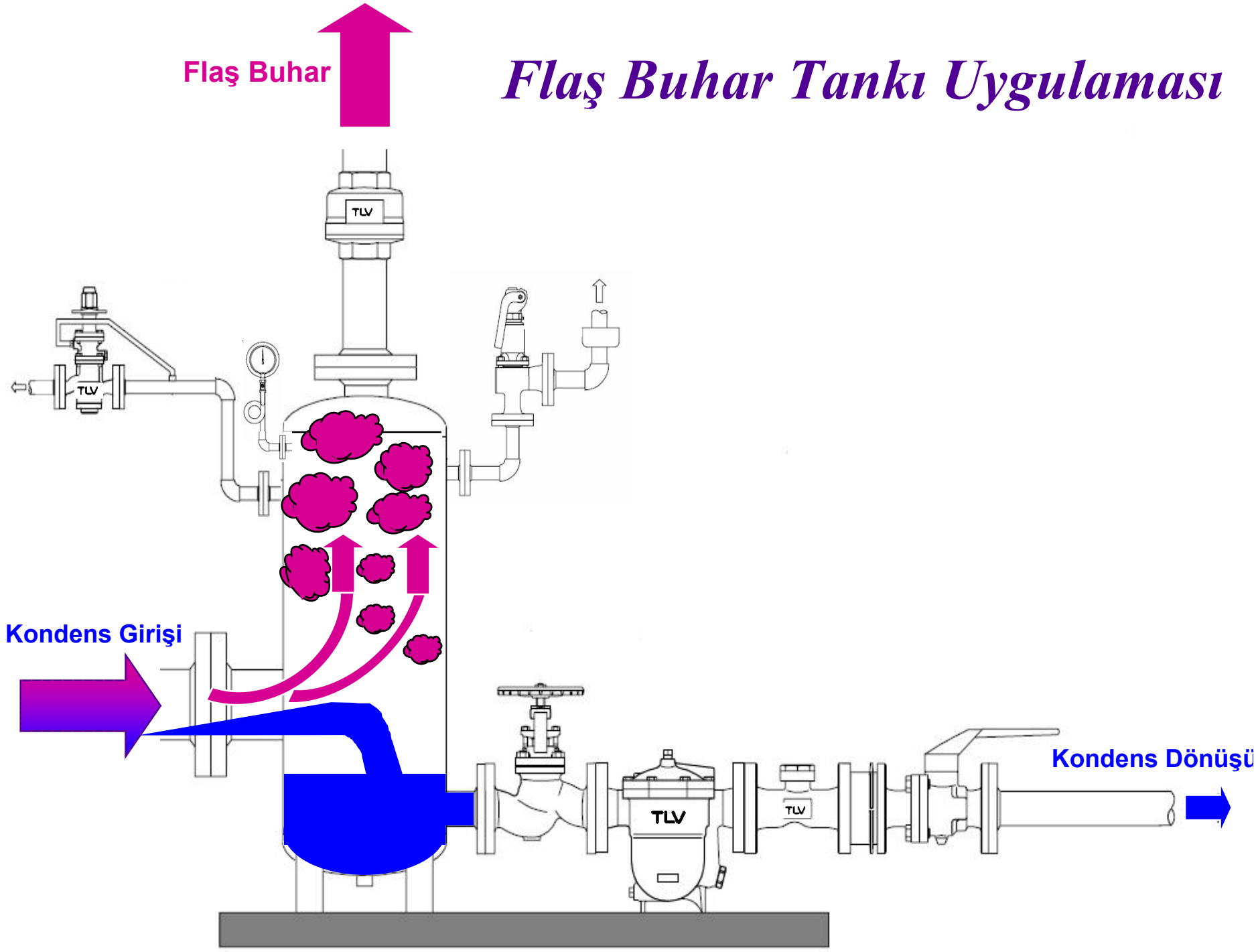
% Flaş Buhar

P_1	P_2 - Kondens hattı basıncı (barg)						
	0,5	1	2	4	6	8	10
1	1.68						
2	4.22	2.54					
4	7.77	6.13	3.65				
6	10.33	8.72	6.28	2.70			
8	12.40	10.81	8.41	4.88	2.23		
10	14.11	12.53	10.17	6.69	4.06	1.87	
14	16.98	15.44	13.74	9.72	7.16	5.02	3.20
21	20.84	19.35	17.10	13.80	11.32	9.26	7.50

Flaş Buhar Sistemi Genel Bakış



Flaş Buhar Tankı Uygulaması



BUHAR MALİYETLERİ

Buhar = Enerji = Maliyet!...

BUHAR MALİYETLERİ

YAKIT	Fuel Oil No:6	Doğal Gaz	Kömür (toz)
Alt Isıl Değeri	9600 Kcal/Kg	8250 Kcal/Nm³	3000 Kcal/Kg

Pratik Hesap Formülasyonu,

M: TL veya USD olarak 1 ton doymuş buharın maliyeti

Eort: Kcal/kg, 1 Kg doymuş buharelde etmek için kazanda verilmesi gereken enerji. (Kondens dönüş ortalama sıcaklıkları ve ilave besi suyu oranı ve sıcaklığı da dikkate alınarak bulunacak ortalama değer.)

Yalt: Kcal/Kg veya Kcal/Nm³ olarak, kullanılan yakıtın alt ısıl değeri

η : % Toplam Kazan Verimi

BM: Yakıtın birim maliyeti TL-USD/kg, TL-USD/Nm³

M2: Yaklaşık Elektrik + İşçilik ve diğer maliyetler

Olmak üzere,

BUHAR MALİYETLERİ

YAKIT	Fuel Oil No:6	Doğal Gaz	Kömür (toz)
Alt Isıl Değeri	9600 Kcal/Kg	8250 Kcal/Nm³	3000 Kcal/Kg

Böylece formülümüz:

$$\mathbf{M} = \frac{\text{Eort x } 1000}{\text{Yalt x } \eta} \cdot \text{MB} + \text{M2}$$

BUHAR MALİYETLERİ

YAKIT	Fuel Oil No:6	Doğal Gaz	Kömür (toz)
Alt Isıl Değeri	9600 Kcal/Kg	8250 Kcal/Nm³	3000 Kcal/Kg

ÖRNEK

Doğalgaz için, 10 barg Doymuş Buhar maliyeti.

(Eort= 600 Kcal/kg, MB= 0,49* YTL/Nm³ ve M2= 2,5 YTL/ 1 ton buhar kabulüyle)

$$M = \frac{600 \times 1000}{8250 \times 0{,}90} \cdot MB + M2$$

M = 42 YTL/ 1 ton buhar

*Ocak 2008 fiyatları (sanayide ortalama ve KDV hariç)

Buhar Kaçağını ve Maliyetini Pratik Hesaplama

$$K = A^2 \times B \times C$$

K: Kg/Saat Buhar Kaçağı
A: Delik Çapı (mm)
B: 0,4 (sabit)
C: Mutlak Basınç (Gösterge Bas. + 1 bar)

$$M = (K \times S \times Y) / 1000$$

M : YTL/yıl Buhar Maliyeti
K : Kg/Saat Buhar Kaçağı
S : Yıllık Çalışma Süresi (Saat/yıl)
Y : Buhar Birim Maliyeti (YTL/ton)

Buhar Kaçağını ve Maliyetini Pratik Hesaplama

ÖRNEK: 3 mm. Çapında bir orifisten kaçan 5 barG basınçta buharın yıllık maliyeti

24 saat/gün, 350 gün/yıl çalışma kabülüyle
ve Buhar Maliyeti = 42 YTL/ ton alarak;

$$K = A^2 \times B \times C = 3^2 \times 0{,}4 \times 6 = \mathbf{21{,}6\ Kg/saat}$$

$$K = \mathbf{21{,}6\ Kg/saat}$$

Kaçan Enerji Maliyeti

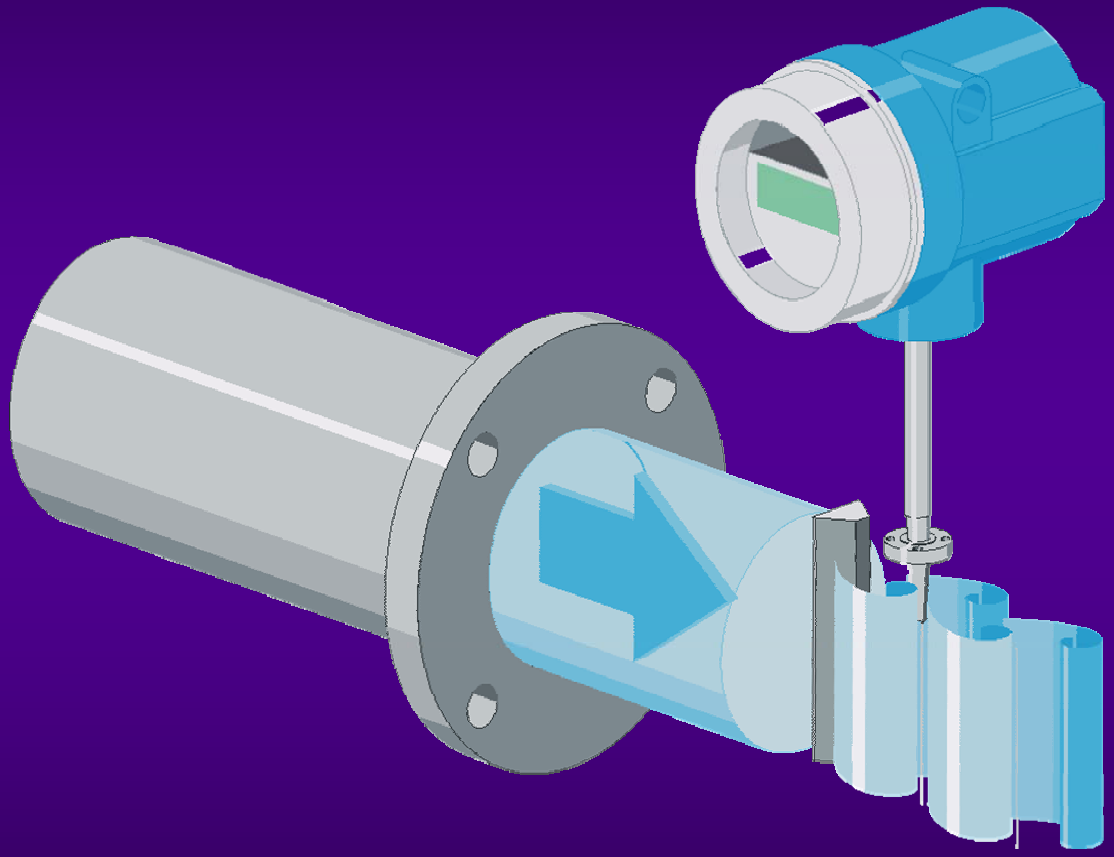
$$M = (K \times S \times Y) / 1000 = (21{,}6 \times 8400 \times 42) / 1000$$

$$M = \mathbf{7\,620\ YTL}$$

Gibi büyük bir enerji kaybı maliyeti sözkonusu olacaktır!...

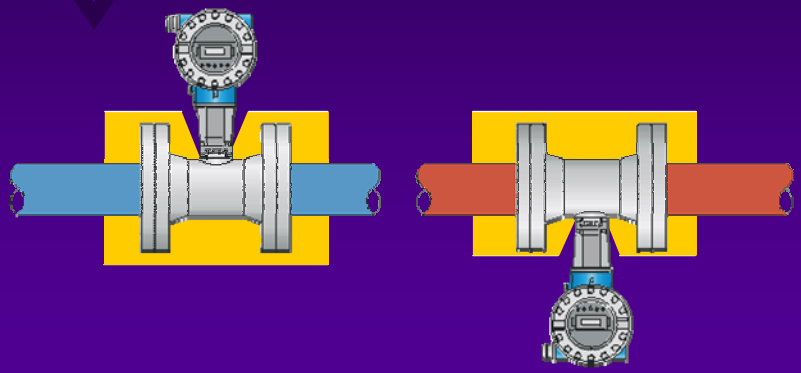
Ölçemezsek, Kontrol Edemeyiz…

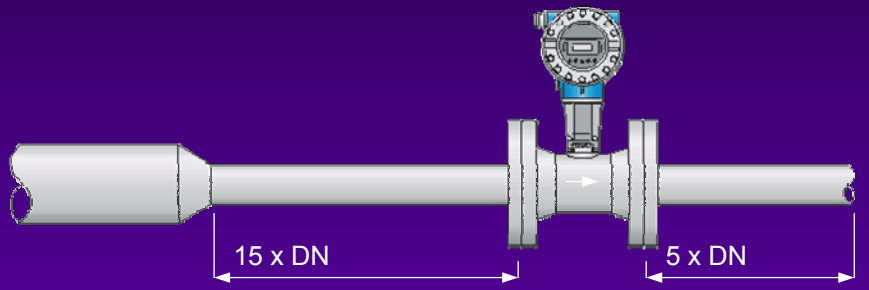
AKIŞ ÖLÇERLER (Debimetre – Sayaç)

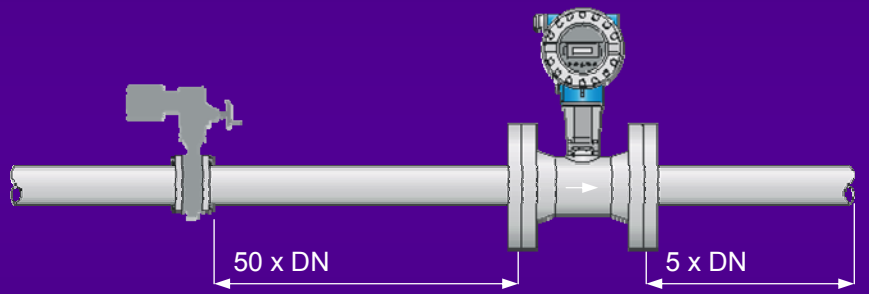


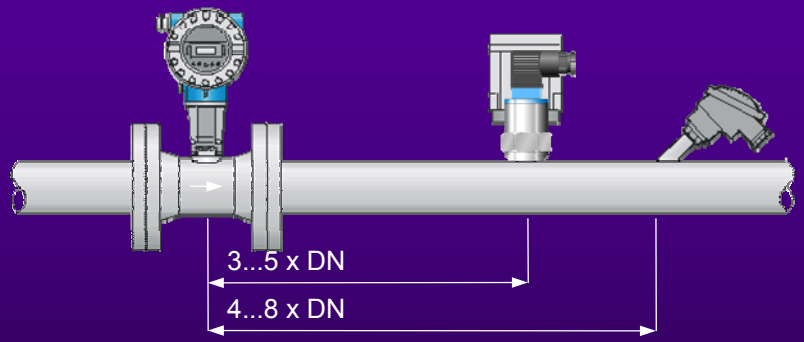
Buhar için en uygunu VORTEX tip'lerdir…

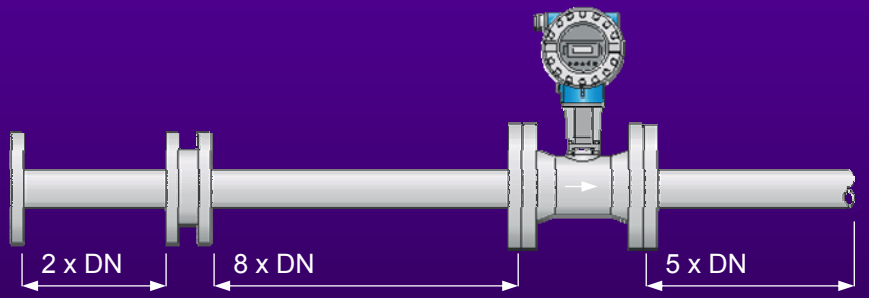
Montaj Şekilleri











TLV Co., Ltd
BUHAR KAPANI YÖNETİMİ

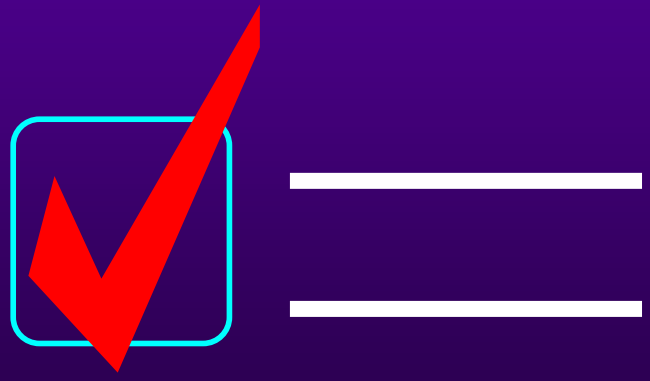
Emniyet

Karlılık

Performans

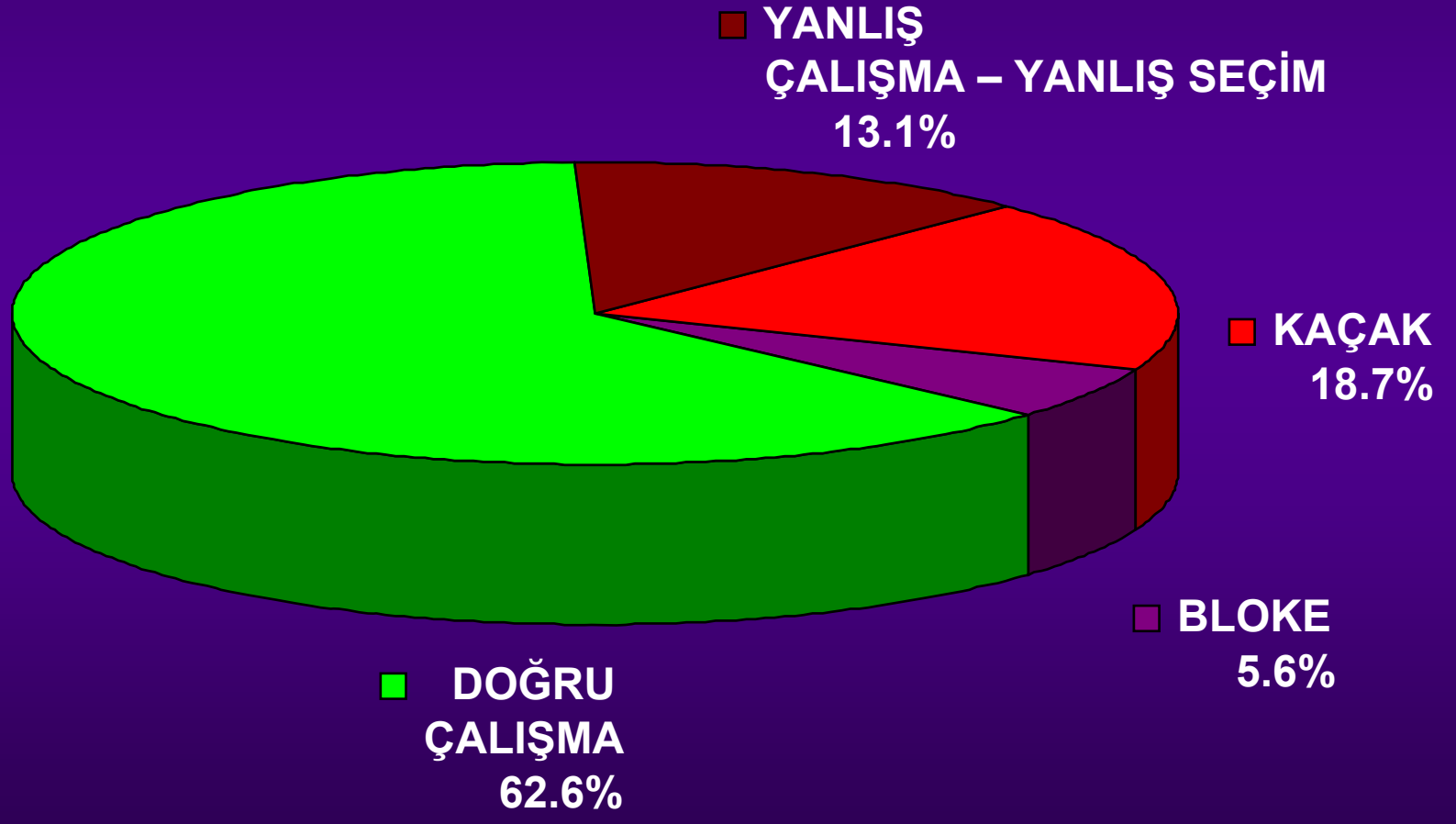
İyileştirmesi sağlar…

Bir tesiste, kapanların ortalama % kaçı doğru çalışır?



%?

ORTALAMA DURUM



SUNUM İÇERİĞİ

- İyileştirme için sebepler.
- Kapan test teknolojileri.
- Bir kapan yönetim sistemi.
- Kapanış Özeti.

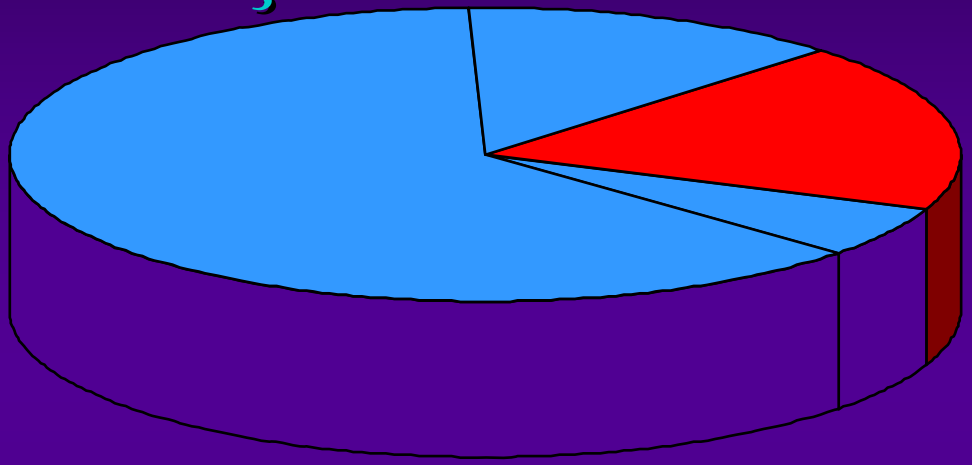
İYİLEŞTİRME İÇİN SEBEPLER

Enerji tasarrufu.

Güvenlik.

Doğru çalışma.

KAÇIRAN BUHAR KAPANLARI



18.7%

KAÇAK

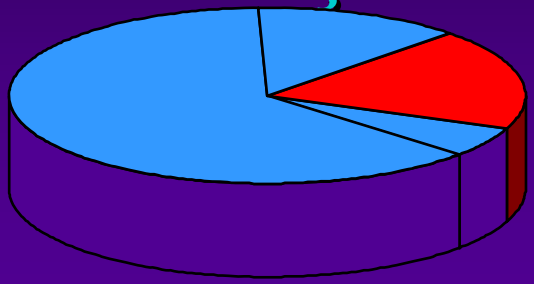
43+ Ton/ YIL

ORTALAMA 22,000 KAPAN TEST EDİLDİ.

POTANSİYEL TASARRUFU HESAPLAYIN

- Tesisinizdeki kapan sayısı?
- Kaçırabilecek kapan sayısını hesaplayın:
  - Ortalama rakam 18%
- Ortalama kaçakla çarpın:
  - 43 ton/ yıl /trap.
- Buhar ton maliyetiyle çarpın.

KAÇIRAN BUHAR KAPANLARI



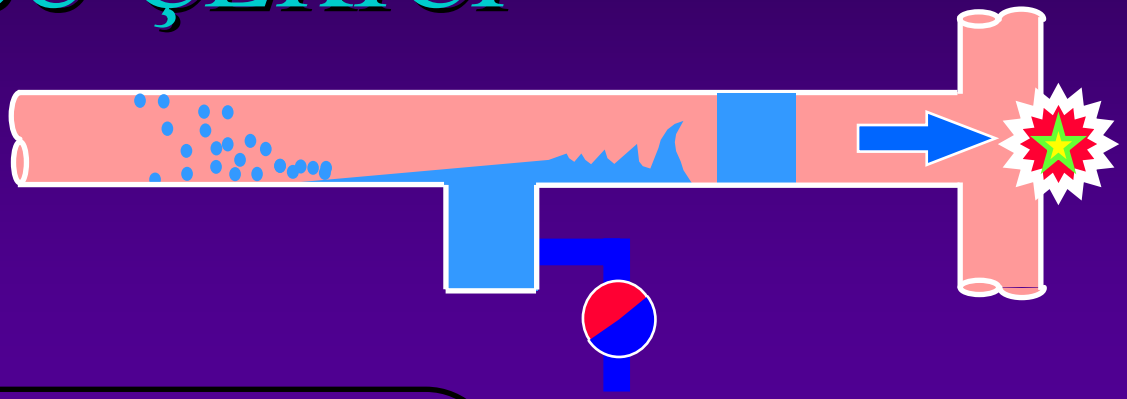
18.7%

KAÇAK

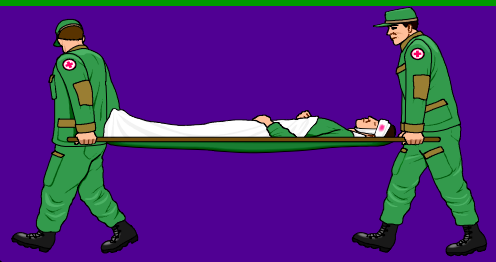
43
Ton/yıl

Büyük tasarruf!!

SU ÇEKİCİ



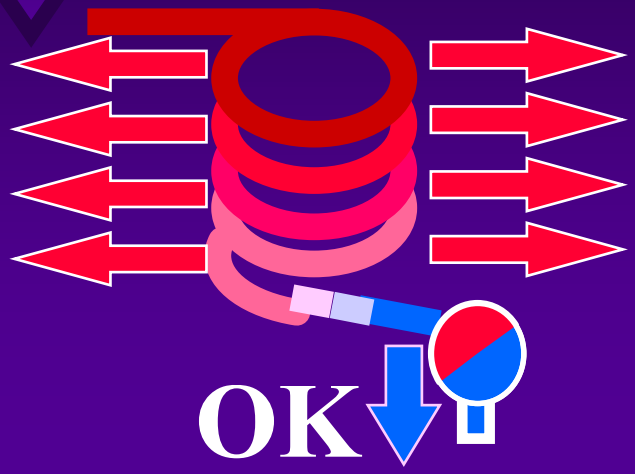
İŞ
EMNİYETİ

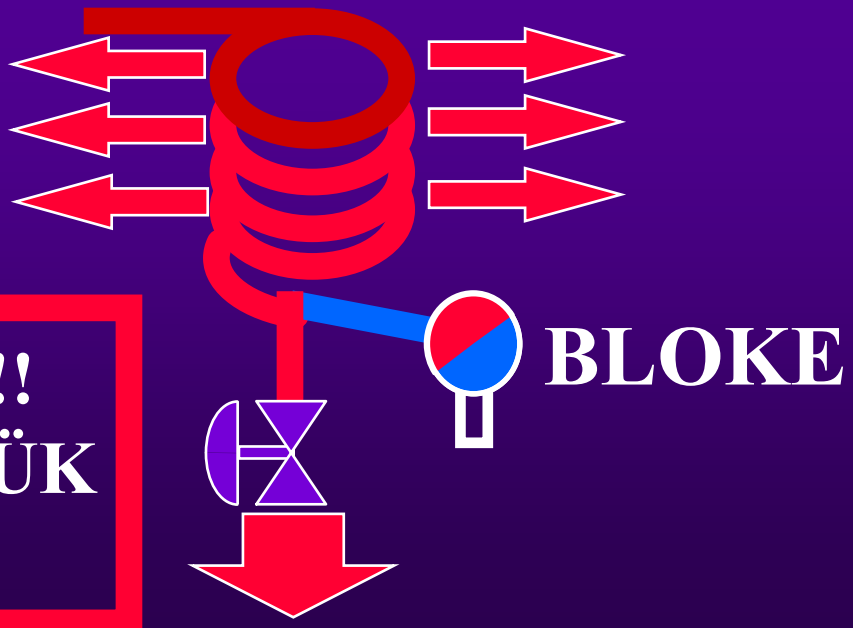


ONARIM PAHALIDIR!

AĞIR HASARA SEBEBİYET VEREBİLİR

BLOKE BUHAR KAPANI





BYPASS!!
ÇOK BÜYÜK
KAYIP

ISITMA İYİLEŞTİRMELERİ

- Ürün sıcaklıklarını arttırır.
- Üretim oranını arttırır.
- Sıcaklık dalgalanma problemlerini azaltır.
  - Ürün kalitesini arttırır.
- Bypass vanası kaynaklı kayıpları bitirir.

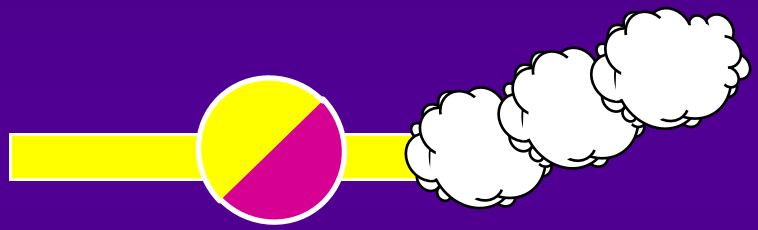
DOĞRU ÇALIŞMA

DİĞER TETKİK FAYDALARI

- Emniyet kurallarına uygunluğu sağlar:
  - Basınç sistemi veya sağlık & iş emniyeti kuralları
- Kaçıran bypass vanaları tespit eder.
- Doğru buhar kapanı uygulamasını garantiler:
  - İş için en uygun buhar kapanı.
  - Doğru montaj.

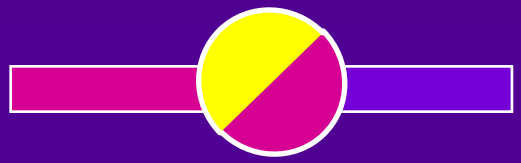
KAPAN YÖNETİM SİSTEMİ FAYDALARI

KAÇIRAN BUHAR KAPANLARINI TESPİT EDER



ENERJİ TASARRUFU

BLOKE BUHAR KAPANLARINI TESPİT EDER



- Su çekicini elimine eder.
  - **Emniyet** ve onarım.
- Isıtma problemlerini azaltır.
- Bypass vanası yanlış kullanımı elimine eder.
- Doğru çalışma.

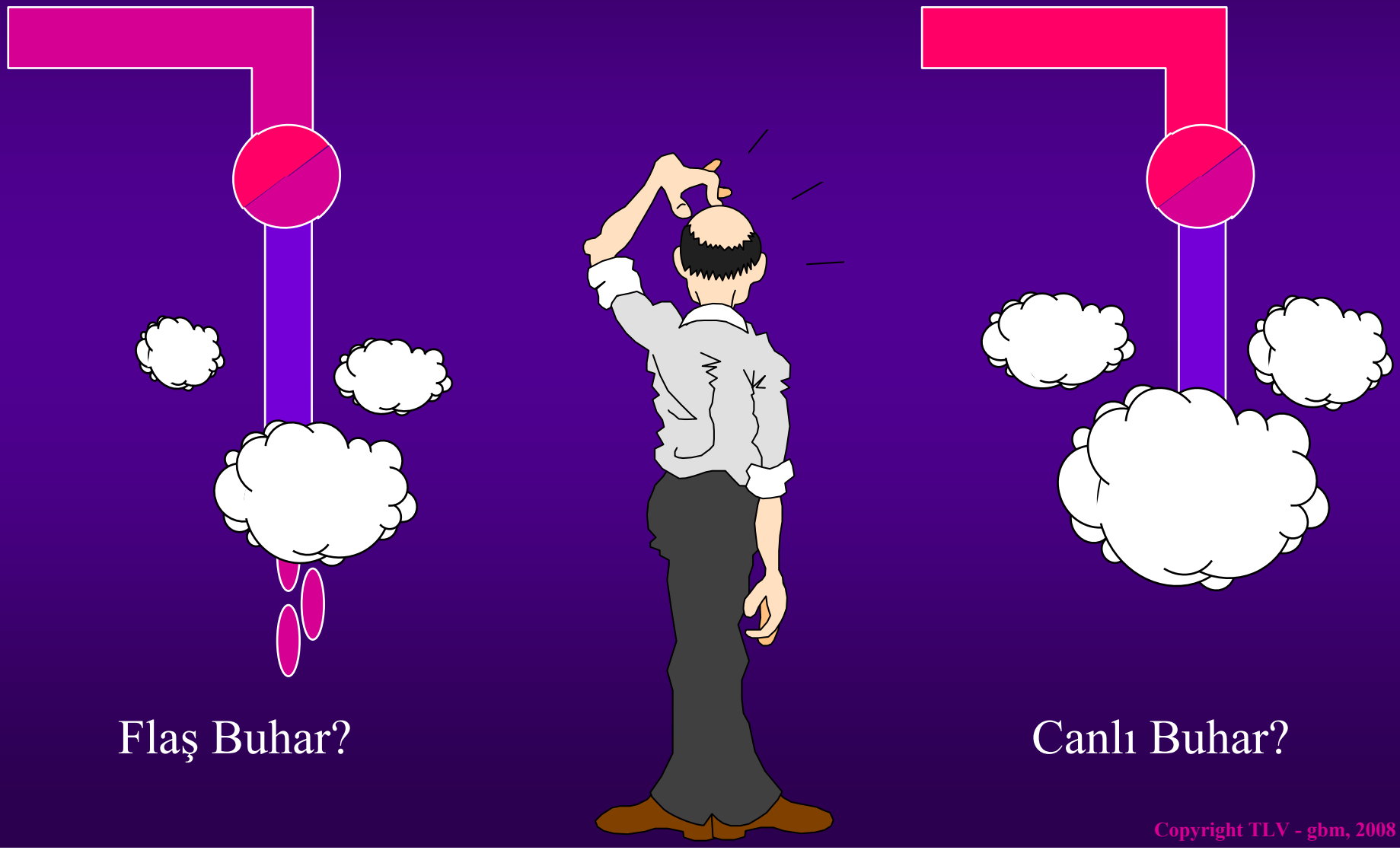
TEST TEKNOLOJİLERİ

Konvansiyonel Yöntemler.

TLV TrapMan Sistemi.

KONVANSİYONEL

Gözlemler

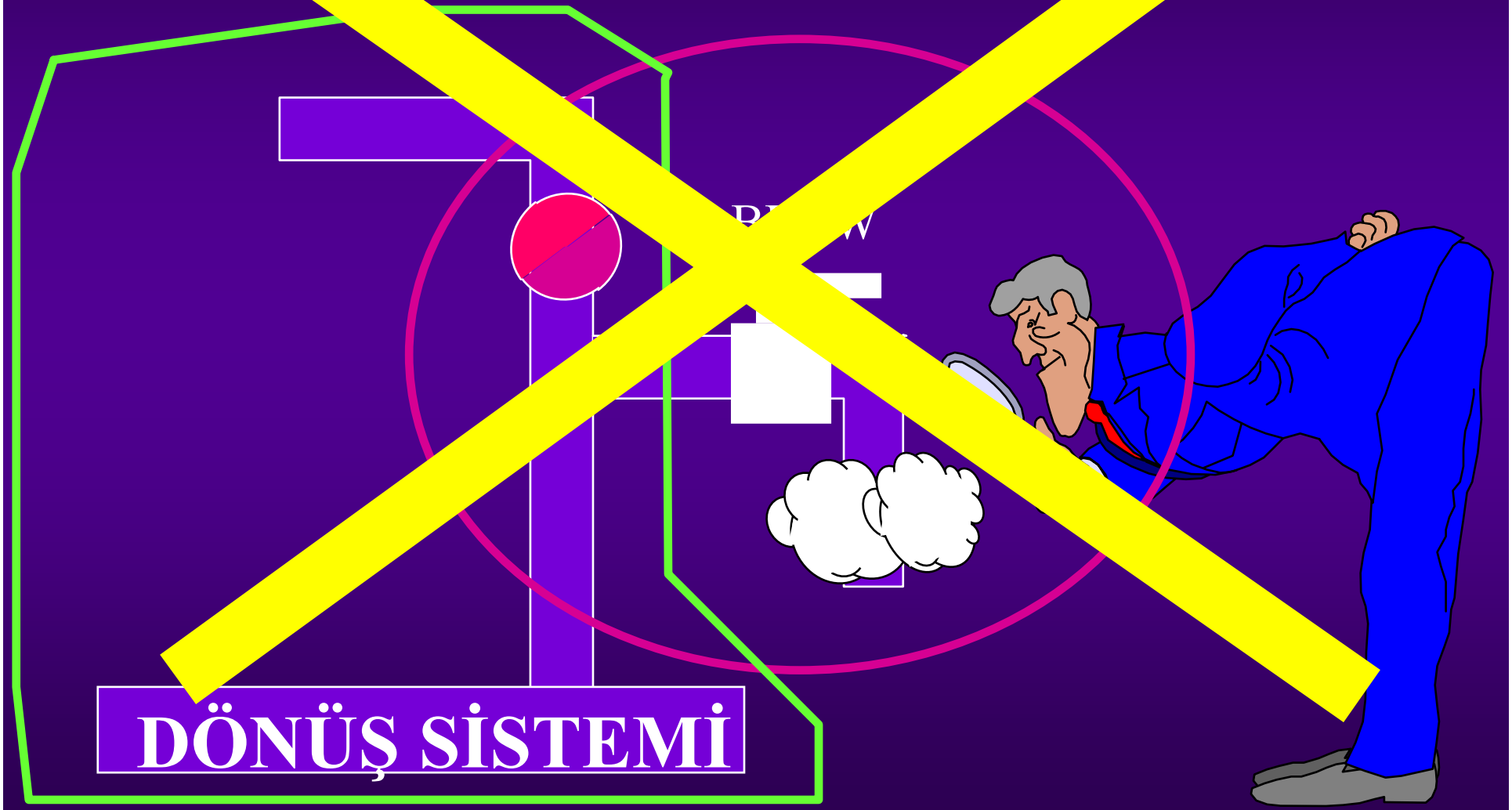


Flaş Buhar?

Canlı Buhar?

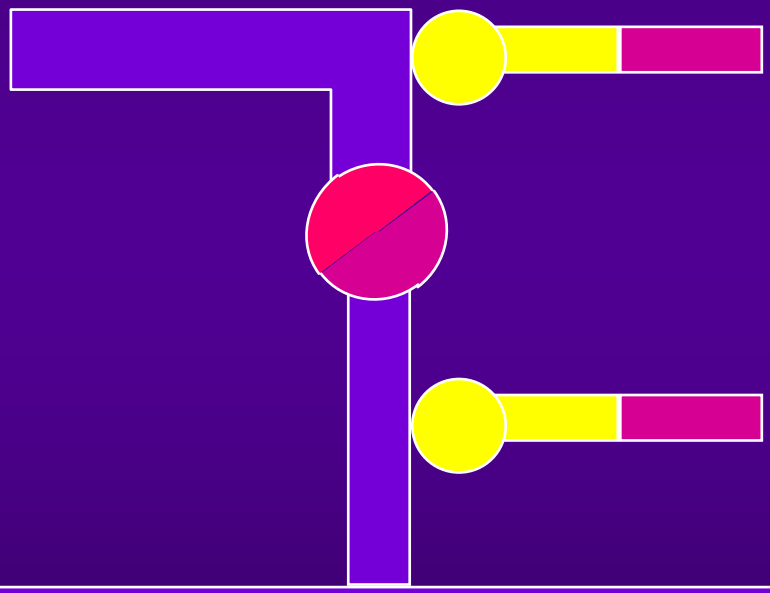
Gözlemler

Gözlemler



DÖNÜŞ SİSTEMİ

Sıcaklık Ölçümleri



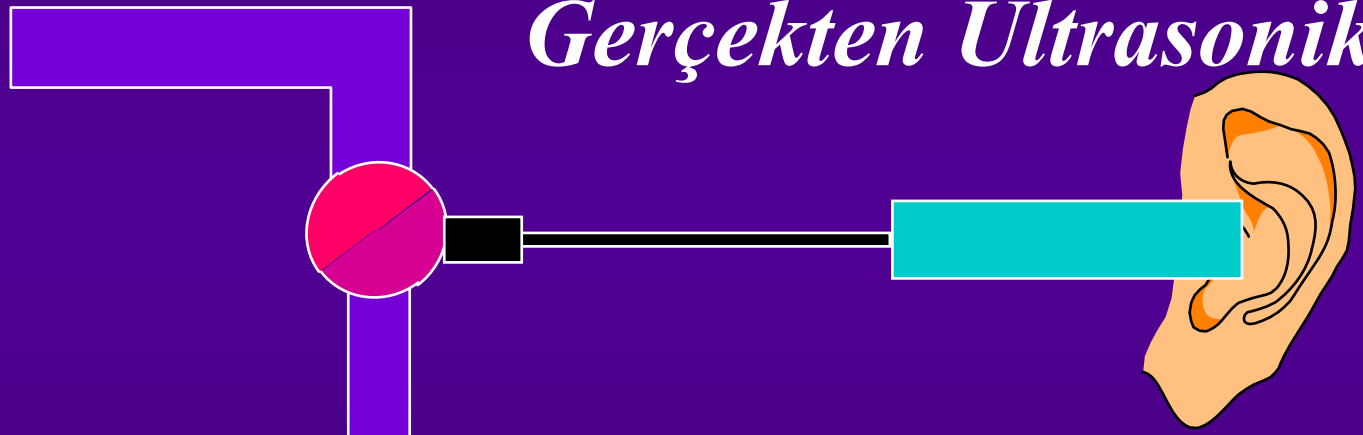
Sadece blokajı gösterir

Dönüş hattı buhar basıncına bağlı sıcaklık

DÖNÜŞ SİSTEMİ

Kaçakları Dinleme

Subjektif
Gerçekten Ultrasonik

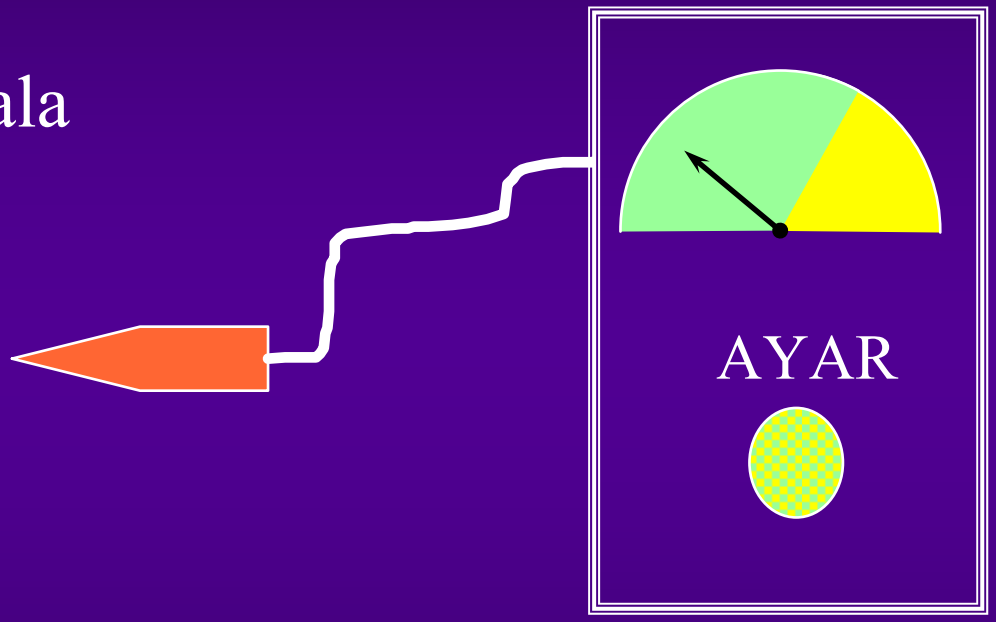


DÖNÜŞ SİSTEMİ

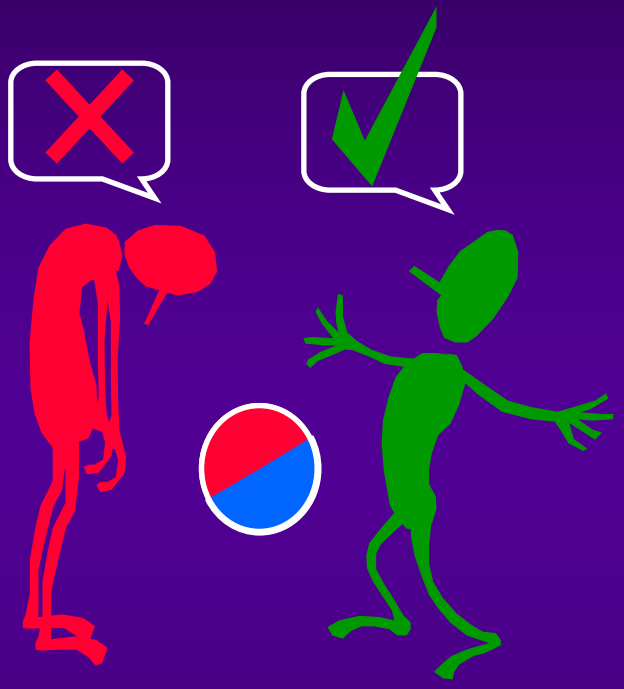
Konvansiyonel Ultrasonik

- Ayar ve kullanım hala subjektif.

- Buhar kaybı tespiti yok
- Kondens akışı da gürültü yaratır.
- Her kapan farklı ses karakterine sahiptir.



KONVANSİYONEL TESTLER



SUBJEKTİF METOTLAR

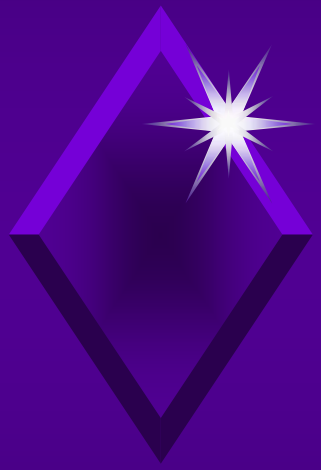
KİŞİNİN KARARI

SONUÇLAR GÜVEN VERMEZ

GÜVENİLİR TEST METODU

- Subjektif olmayan ölçümler.
- Test datasından otomatik karar.
- Buhar kayıplarının miktarsal hesabı.
- Tam kapan yönetimi için komputerize veri biriktirme.

TLV TrapMan®



TLV TRAPMAN
BUHAR KAPANI TEST SİSTEMİ

1. TEKNOLOJİ

2. ÇALIŞMA

TrapMan SİSTEMİ

MANUEL KONTROL ÜNİTESİ

TM5

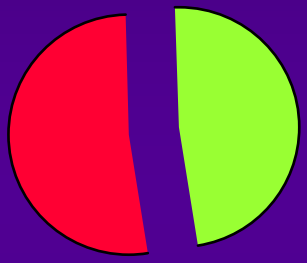
PC YAZILIM

TrapManager

- **TrapMan ilk kez 1987'de sunulmuştur.**
  - **–Dünyanın ilk kompüterize kapan test sistemidir.**
  - **–Halen daha iyisi geliştirilememiştir!**
- **4000'nin üzerinde sistem satılmıştır.**
- **Büyük uluslararası şirketler satın almıştır.**

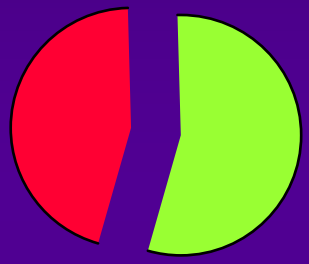
TEST GÜVENİRLİLİĞİ

DİNLEME



47.2%

ULTRASONIK



53.8%

TrapMan®
TÜM KULLANICILAR

90.3%

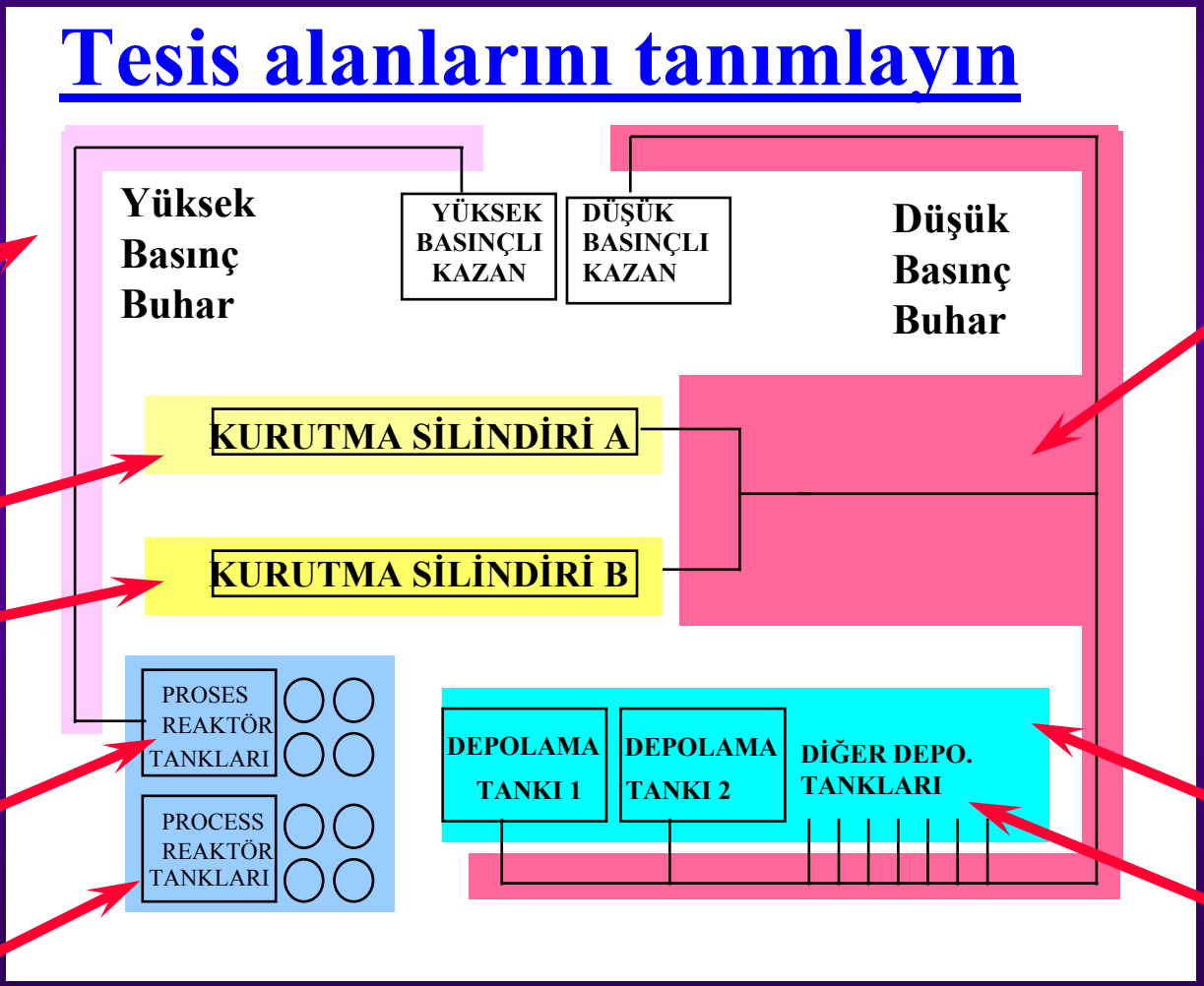
TrapMan®
TECRÜBELİ KULLANICI

97.8%

TrapMan Çalışması

- Veritabanını hazırlayın.
  - SADECE BİR KEZ.
- Veriyi TrapMan'a yükleyin.
- Testleri yapın.
- Sonuçları PC'ye yükleyin.

Başlangıç Tetkik Hazırlıkları



KAPAN VERİTABANI

Trap	Trap Type	Model	Manufacturer	Location	Size	Connection	Pressure	Install Date	Application	Priority	Comments
1	FLOAT	SS3N-21	TLV	A Plant	15	SCREW	5	10-Mar-98	Drip	Important	98 Project
2	FLOAT	SS3N-21	TLV	A Plant	15	SCREW	5	10-Mar-98	Drip	Important	98 Project
3	FLOAT	SS3N-21	TLV	A Plant	15	SCREW	5	10-Mar-98	Drip	Important	98 Project
4	FLOAT	SS3N-21	TLV	A Plant	15	SCREW	5	10-Mar-98	Drip	Important	98 Project
5	FLOAT	SS3N-21	TLV	A Plant	15	SCREW	5	10-Mar-98	Drip	Important	98 Project
200	FLOAT	SS3N-21	TLV	A Plant	15	SCREW	5	10-Mar-98	Drip	Important	98 Shutdown
201	FLOAT	SS3N-21	TLV	A Plant	15	SCREW	5	10-Mar-98	Drip	Important	98 Shutdown
202	FLOAT	SS3N-21	TLV	A Plant	15	SCREW	5	10-Mar-98	Drip	Important	98 Shutdown
203	FLOAT	SS3N-21	TLV	A Plant	15	SCREW	5	10-Mar-98	Drip	Important	98 Shutdown
204	FLOAT	SS3N-21	TLV	A Plant	15	SCREW	5	10-Mar-98	Drip	Important	98 Shutdown

Başlangıç Tetkik Hazırlıkları

Kapan numaralandırmasına karar verin.

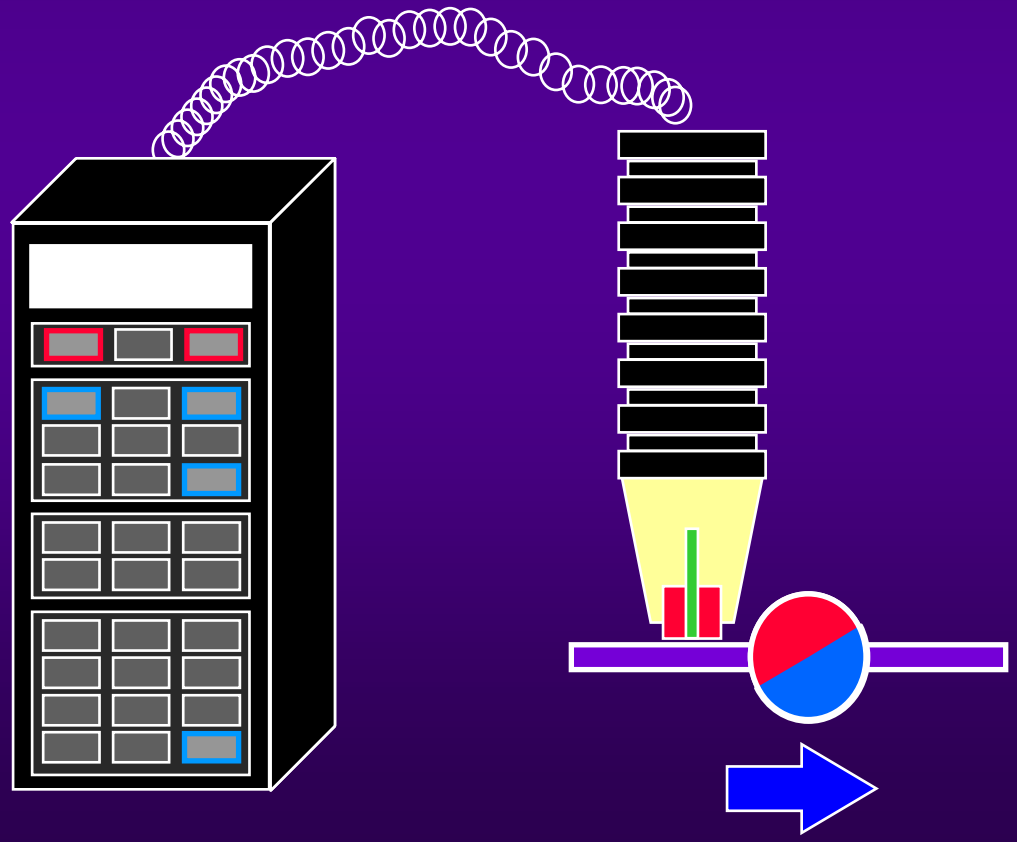
Kapanları etiketleyin.

KAPAN TESTİ

Kapan no görüntüleyin

Kapan girişine Probu yerleştirin.

Prob:



SIC

Ultrasonik Titreşim

TLV TrapMan® KARAR

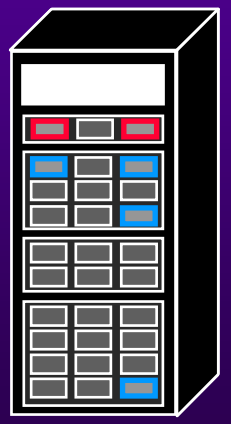
SIC

Ultrasonik Titreşim

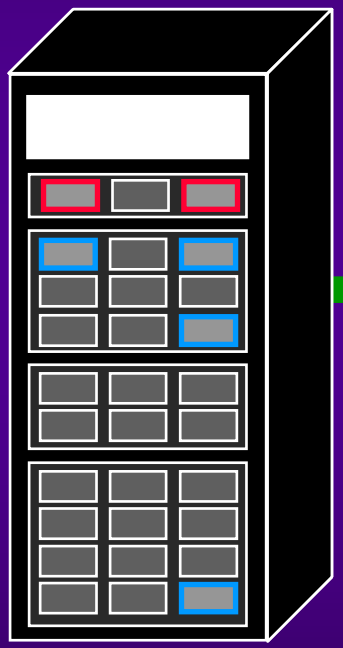
SONUÇ

Bloke.
Low Temp.
Fail Temp.

Otomatik.
TM5 Logs.

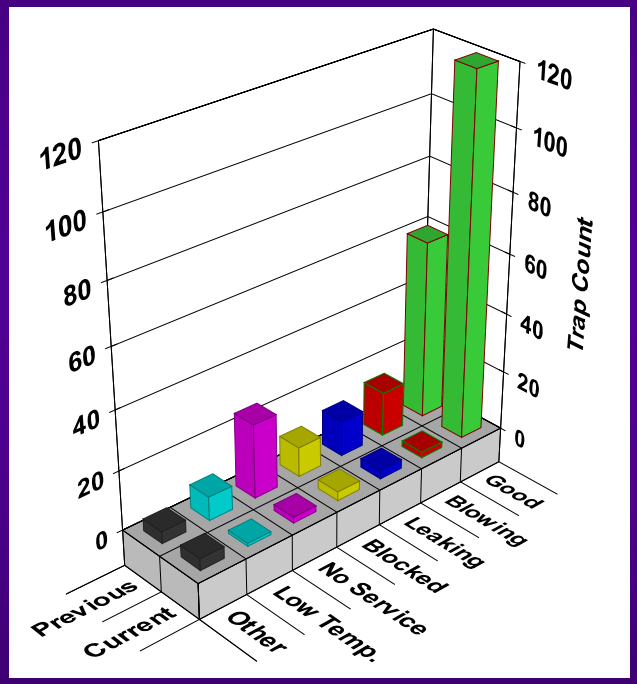


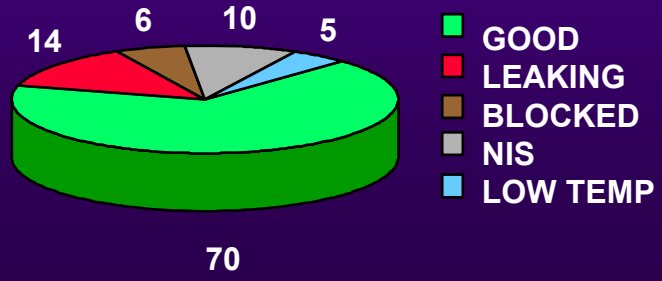
TEST SONUÇLARINI YÜKLEYİN



ANALİZLER

Grafik Analizler

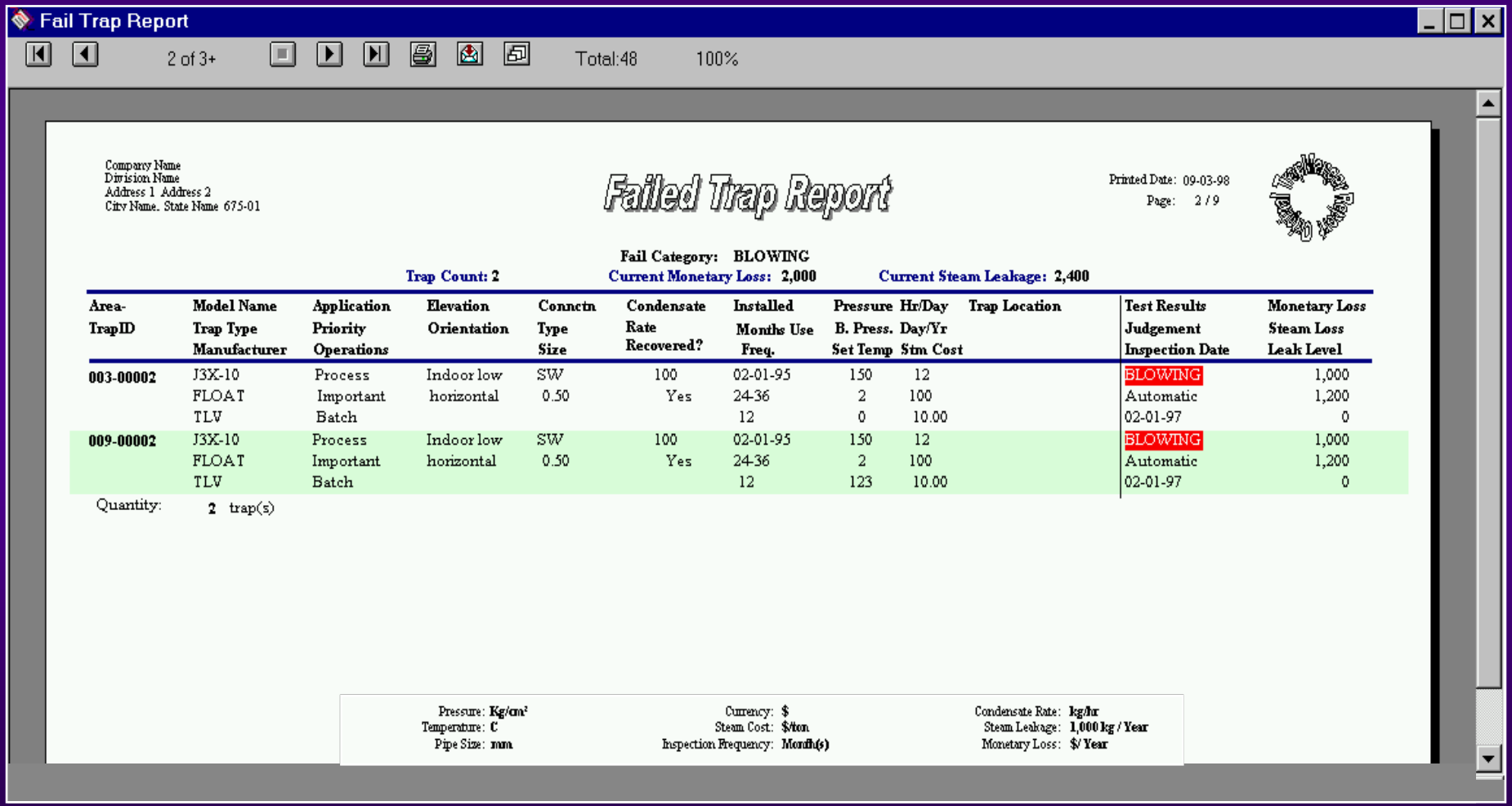




Analiz Konuları

- Toplam arızalar.
- Alan.
- Uygulama.
- Kapan tipi.
- İmalatçı.
- Kullanımdaki süre.
- Kapan tipi&uygulama.
- Kapan tipi&süre.

ÖRNEK RAPOR



KOLAY VERİ İHRACI

- **Windows programları.**
  - **Excel.**
  - **PowerPoint.**
  - **Word.**
  - **Lotus.**
- **Ayrılmış değişken.**
  - **Diğer.**

Kes yapıştır

Dosya ihraç

İyileştirme aksiyonu yapın

- Onarımları yapın.
- Yeni ekipman takın.
  - Yüksek kalitede…..TLV!
- Sorunların temel sebebini bulun.

Düzenli tetkikler

Başlangıç tetkiki ile aynı

(sistemi tekrar kurmak gerekmeyecektir!)

- Kapan verisini TrapMan’ a yükleyin
- Kapanı test edin.
- Test sonuçlarını PC’ye aktarın.
- Analiz edin.
- Düzeltici aksiyonları belirleyin ve uygulayın!

Onarımlar

BAKIM YAPIN!

UYGUN EKİPMANI SEÇİN

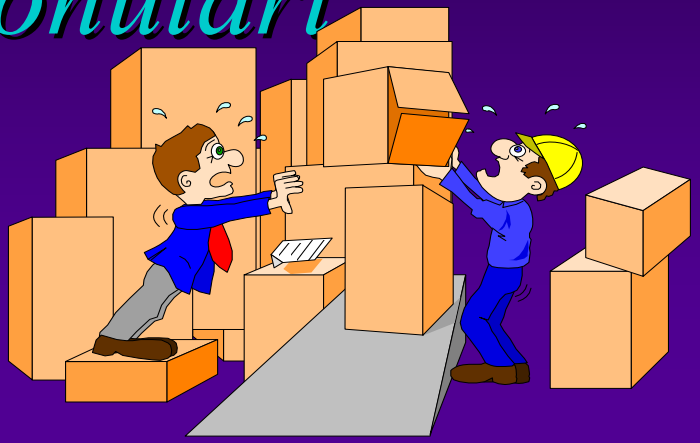
KAPANIN DURUMU

ARIZALI → **İYİ**

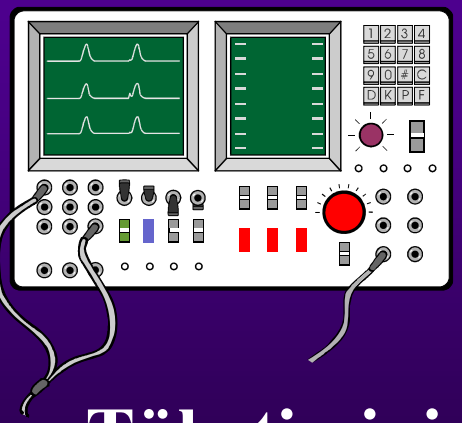
VERİTABANINI GÜNCELLEYİN

Diğer Yönetim Konuları

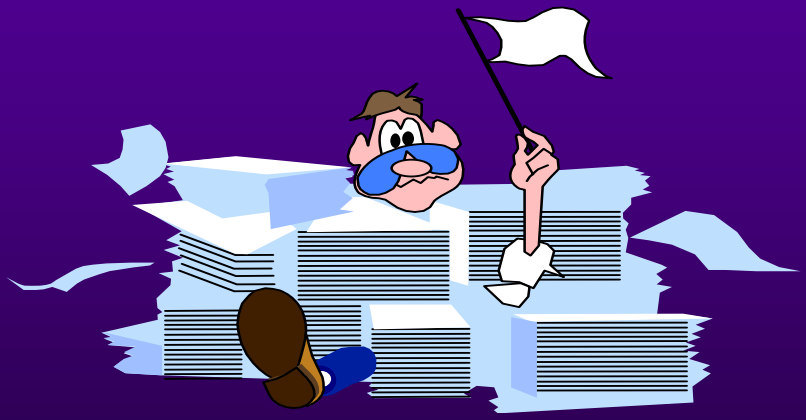
Rutin Bakım



Y.Parça Politikası



Buhar Tüketimini İzleme



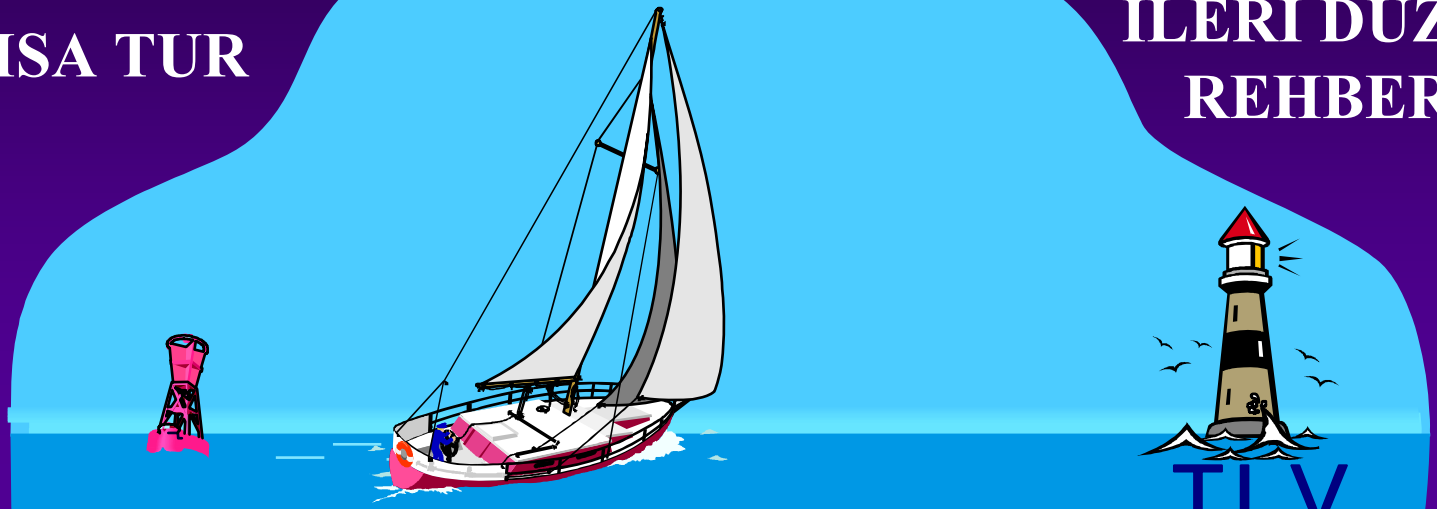
Dökümantasyon

Sistem Performansını Gözden Geçirin

- Sistemle ilgili herkes toplanır.
- Kazançlar gözden geçirilir.
- İyileştirme yolları bulunur:
  - Yönetim sistemi.
  - Kapan performansı.

KISA TUR

İLERİ DÜZEYDE REHBERLİK



FIRSATLAR

SORUNLAR

Sonunda…

İlginize Teşekkürler…

Kaynaklar:
TLV Co., Ltd. Yayınları ve Prezantasyonları

TLV – VENKAVA