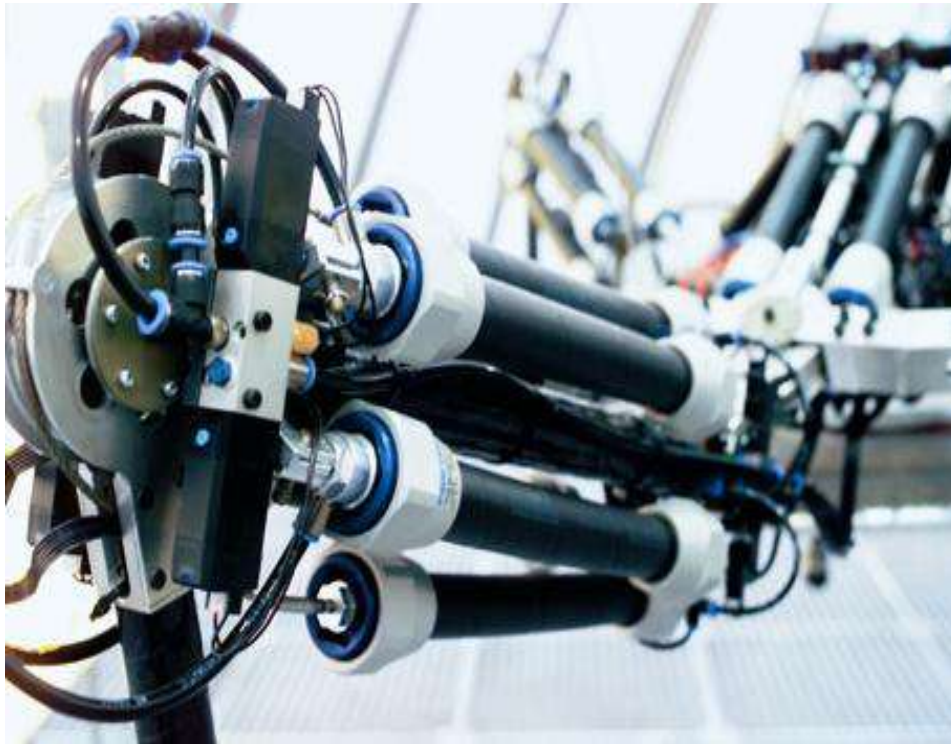




HAVA İLETİMİ

Hortum Seçimi



Kriterler;

- Uygun Çap
- Uygun Basınç
- Uygun Sıcaklık
- Uygun ortam koşulları
 - Kimyasal Direnç
 - Kaynak şartları
 - Gıda sertifikaları (FDA)
 -

Hortum Seçimi

Uygun Hortum Çapı



Ø 3 – 16 mm

Hortum Çapı Seçilirken dikkat edilecek noktalar

- Akış Hızı - 6-10 m/s

Hortum Seçimi

Uygun Hortum Çapı



Ø 3 – 16 mm

Hortum Çapı Seçilirken dikkat edilecek noktalar

- Akış Hızı - 6-10 m/s
- Kabul edilebilir basınç düşümü - 0,1 bardan fazla olmamalı

$$\Delta p = 1600 * \frac{V^{1,85} * L}{D^5 * P * 10^{10}}$$

Δp = Basınç düşümü
 $V^{1,85}$ = Gelen debi [m³/sn]
 L = Hortum uzunluğu [m]
 D^5 = Hortum iç çapı[m]
 P = Çalışma basıncı

Hortum Seçimi

Uygun Hortum Çapı



Ø 3 – 16 mm

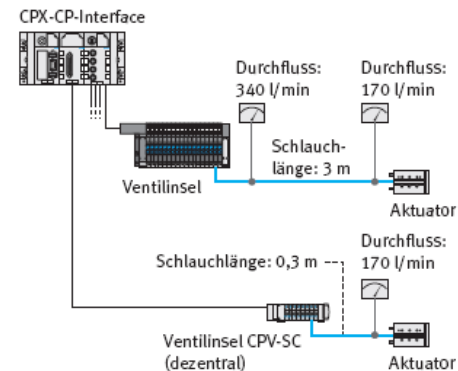
Hortum Çapı Seçilirken dikkat edilecek noktalar

- Akış Hızı - 6-10 m/s
- Kabul edilebilir basınç düşümü - 0,1 bardan fazla olmamalı
- Hortum uzunluğu – olabildiğince kısa olmalı

**Decentralised installation
saves up to 50%
compressed air**

With 3 m tubing length
□ 65% dead volume

With 0.3 m tubing length
□ 34% dead volume



Hortum Seçimi

Uygun Hortum Çapı



Ø 3 – 16 mm



$$V_{\text{boru}} = (D_{\text{boru}}^2 \cdot \pi / 4) \cdot L \cdot 6 \quad (L: \text{boru uzunluğu})$$

8mm hortum ile Silindir – valf: 1 mt 0,142 l

8mm hortum ile Silindir – valf: 2 mt 0,284 l

6mm hortum ile Silindir – valf: 1 mt 0,075 l

6mm hortum ile Silindir – valf: 2 mt 0,150 l

Optimum Çapın bulunması

$$D = \sqrt[5]{1600 \cdot \frac{V^{1,85} \cdot L}{\Delta p \cdot P \cdot 10^{10}}}$$

Δ p = Basınç düşümü
 $V^{1,85}$ = Gelen debi [m³/sn]
 L = Boru uzunluğu [m]
 D = Hortum iç çapı [m]
 P = Çalışma basıncı

Örnek:

debi

2.000 m³/saat

uzunluk

200 m

Çalışma basıncı

7 bar

max. basınç düşümü

0,05 bar

D (Hortum iç çapı)

?????????

Hortum Seçimi

Uygun Basınç ve Sıcaklık



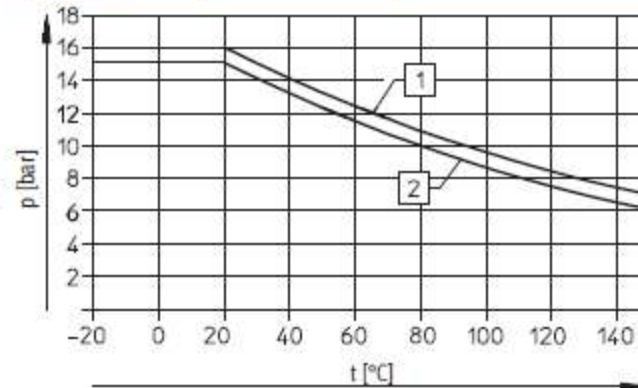
Plastic tubing PFAN, standard O.D

- 1 PFAN-6/10/12
- 2 PFAN-4/8

 Ambient temperature
-20 ... +150 °C

 Temperature dependent
operating pressure
-0.95 ... +16 bar

Operating pressure p as a function of temperature t



Hortum aşırı basınç ve aşırı ısıdan ötürü patlamış

Hortum Seçimi

Uygun Ortam Koşulları



Mikroorganizmaların istilası ("biyofilm") sonucunda oluşan süngerleşme, gözenekleşme (daha çok sıcak ve nemli ortamlarda meydana gelir)

Kimyasal maddelerle (örn. temizlik maddeleri) temas sonucu oluşan çatlaklar

Ultraviyole ışınları nedeniyle oluşan kırıma ve renk değişimi (ör. güneş ışığı)

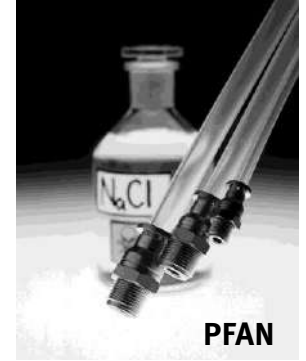
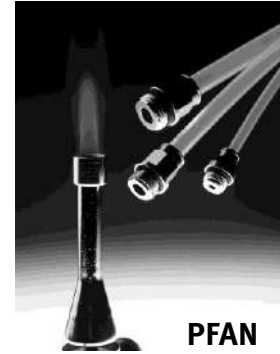
Mikropların yol açtığı hasarlar, hidroliz etkisindeki kırıklar

Hatalı basınç uygulaması sonucunda oluşan şişiklikler (balonlaşma)



Hortum Çeşitleri

Uygulama	Hortum	fitting
Ekonomik	PUN-E	QS-B
Ekonomik	PEN	QS-B
Geniş seçim versiyon	PUN	QS
hydrolysis (su) direnci	PUN-H	QS
Basınç direnci	PAN	QS
Basınç direnci II	PAN-R	QS-F
Sıcaklık direnci	PFAN	QS-F
antistatic	PUN-CM	QS-F
Gıda sektörü onaylı	PUN-H	QS-F
Temizlik ürünlerine karşı direnç	PLN	QS-F
Alev geciktirici	PUN-V0	QS-F
Kaynak çapağına karşı direnç I	PUN-V0-C	QS-F
Kaynak çapağına karşı direnç II	PAN-V0	QS-V0
Agresif asit direnci	PFAN	CRQS



Hortum Çeşitleri

Applications and environmental influences		Recommended tubing	Recommended fitting
	Key functions at an attractive price. Wide application range due to resistant materials.	Economical I	
		PEN	QS-B
	Attractively priced; universal solution in metal fittings.	Economical II	
		PEN	NPQM
	Maximum flexibility in standard applications. More than 1000 types of QS fitting.	Wide range of variants	
		PUN	QS
	For applications in moist environments or in contact with water at up to 60 °C.	Hydrolysis resistant	
		PUN-H	QS
	Pressure range of up to 14 bar.	Pressure-resistant I	
		PAN	QS
	Pressure range up to 16 bar.	Pressure-resistant II	
		PAN-R	QS-F
	Temperatures up to 150 °C.	Heat resistant	
		PFAN	QS-F
	Danger of static discharge	Antistatic	
		PUN-CM	NPQM
	With Food and Drug Administration certification for use in the food industry.	Food industry compatible I	
		PUN-H	QS-F
	Best corrosion protection for the highest level of hygiene.	Food industry compatible II	
		PFAN	CRQS
	Environments requiring intensive cleaning. Ideal for splash zones.	Resistant to cleaning agents	
		PLN	NPQP
	Aggressive media.	Resistant to media	
		PFAN	NPQP
	Areas of fire risk.	Flame-retardant	
		PUN-V0	NPQM
	Indirect proximity to weld splatter.	Resistant to welding spatter I	
		PUN-V0-C	QS-F
	Direct proximity to weld splatter.	Resistant to welding spatter II	
		PAN-V0	QS-V0
	Mechanical loads.	Resilient	
		PX	CX

Hortum Çeşitleri

PUN-H

- Material: Polyurethane (Polyether-PU)
- 7 diameters: 3, 4, 6, 8, 10, 12, 16
- Tubing with standard external diameter CETOP RP 54 P
- non-coloured or black
- FDA and 90/128/EWG approved

Characteristics:

- Hydrolysis resistance
- Micro-bacteria resistance
- Temperature range: -35 ... + 60°C
- Pressure range -0,95 ... 10 bar
- Bending radius (Ø 6/8 mm): 26,5/37 mm



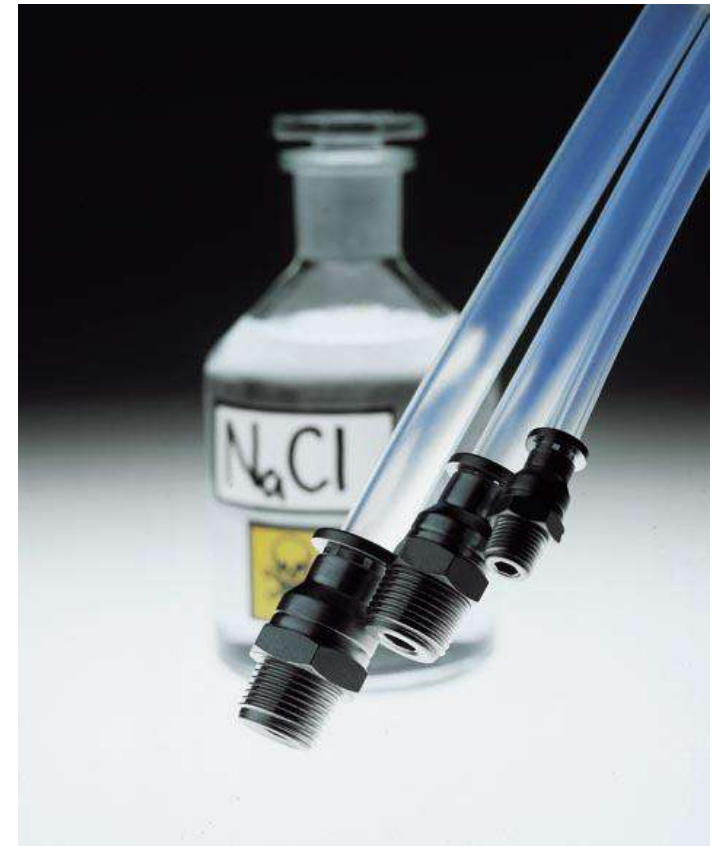
Hortum Çeşitleri

PLN

- Material: High molecular PE
- 5 diameters: 4, 6, 8, 10, 12
- Tubing with standard external diameter CETOP RP 54 P
- non-coloured or black
- Food approval in conformity with 90/128EWG

Characteristics:

- Temperature range: -30°C to 80°C
- Chemically resistant to cleaning agents
- High UV-resistance (black only)
- Pressure range -0,95 ... 14 bar
- Bending radius (Ø 6/8 mm): 36/60 mm



Hortum Çeşitleri

PFAN

- Material: Perfluoralkoxy (PFA)
- 5 diameters: 4, 6, 8, 10, 12
- tubing with standard external diameter CETOP RP 54 P
- colourless
- Food approval according to FDA

Characteristics:

- Highest resistance against chemicals
- Temperature range: -20 to +150°C
- Pressure range: -0,95 ... 16 bar
- Very high UV-resistance
- Bending radius (Ø 6/8 mm): 50/110 mm



Hortum Çeşitleri

PAN-R

- Material: Polyamide
- 6 diameters: 4, 6, 8, 10, 12, 16
- Free of copper and PTFE
- Black, grey
- For high-pressure applications.



Characteristics:

- For high-pressure applications.
- Temperature range: -30 ... +80 °C
- Pressure range -0,95 ... +35 bar
- Bending radius (Ø 6/8 mm): 12 mm / 16 mm

Hortum Çeşitleri

PAN-V0

Material: Outer tubing: Polyvinyl chloride
Inner tubing: Polyamide

- 6 diameters: 4, 6, 8, 10, 12, 16
- PVC casing, flame retardant to UL 94
- black, blue, silver, red, green, yellow

Characteristics:

- flame retardant
- Temperature range: $-30 \dots +90 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Pressure range $-0.95 \dots +12 \text{ bar}$
- Bending radius ($\varnothing 6/8 \text{ mm}$): 13/24 mm



Hortum Çeşitleri

PEN

- Polyethylene tubing
- 6 diameters: 4, 6, 8, 10, 12, 16 mm
- nature, black, blue, silver, red, green, yellow

Characteristics:

- Economic
- Temperature range: -30...60°C
- Pressure range 0.95...10 bar
- Bending radius (Ø 6/8 mm): 13,5/22,5 mm
- Standart 50 mt



Fittings Çeşitleri

QS-B

Technical data

Feature	QS-B fittings	
	Push-in fitting	1-way flow control valve (GRLA-QS-B-20)
Material	Body:	
	PBT/nickel-plated brass	Reinf. thermoplastic
	Sealing ring: NBR	
	Release sleeve:	
	Polyacetate	Polycarbonate
	Tubing clamp mechanism: Stainless steel	
Available versions		
Tubing outside Ø [mm]	4, 6, 8, 10, 12	6, 8
Colours	Black/light grey	
Thread type	Metric and R threads	G threads
Area of application		
Operating pressure [bar]	-0.95 ... +10	-0.2 ... +10
Operating temperature [°C]	-10 ... +60	-10 ... +60
Resistance and suitability*		
Resistant to chemicals	+	
Hydrolysis resistant	+++	
Antistatic	—	
Flame resistant	—	
Food industry approval	—	
Media	Compressed air, vacuum	
Other		
Packaging units	10 pcs., 20 pcs.	20 pcs.
Number of types	176 different types	3 different types

+++ highly suitable

++ suitable

+ suitable with reservations

— unsuitable

— other colors on req.



+++ highly suitable ++ suitable + suitable with reservations — unsuitable — other colors on req



Cost-effective, ...

for universal applications, ...

Fittings Çeşitleri

QS-F

- Üç versiyon: düz, L- ve T rekor
- Material: Brass, nickel- and chrome-plated
- Sıcaklık değeri: 0 ... +150°C
- Bağlantı ölçüleri: G1/8, G1/4, G3/8, G1/2
- Uygulama basıncı: -0,95 ... 10 bar
- Uygun hortum çapları: 4, 6, 8, 10 and 12 mm
- Temizleme maddelerin krozyonuna karşı yüksek dayanım



Fittings Çeşitleri

NPQP

Polypropylene fittings (NPQP)

Sıcaklık	-20...60°C
Çalışma basıncı	-0,95...10 bar
renk	Transparent
Kullanım	Compressed air and vacuum (water and other liquids on request)

20 versiyon/159 farklı tip

Chemical resistant

Hydrolysis resistant

Food industry approval

Halogen-free



Fittings Çeşitleri

NPQM

Low-cost metal version

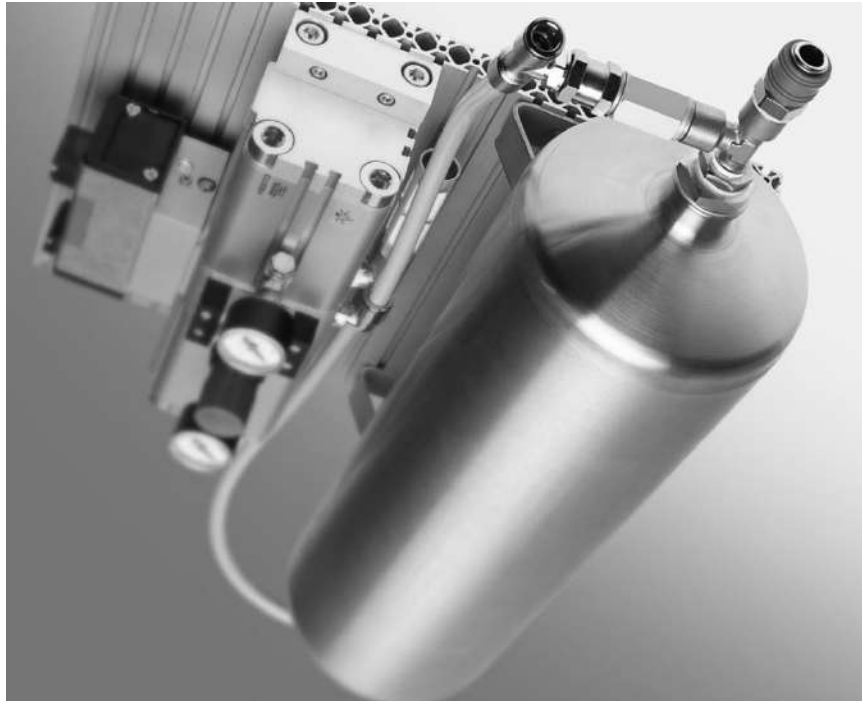
- 15 bar dayanım
- Metal dizayn yapısı sayesinde sağlamlık
- Antistatic kombinasyon (PUN-CM)
- Yanma gecikmesine karşı dayanım (PUN-VO)

Technical data

Operating temperature [°C]	-20 ... +70
Operating pressure [bar]	-0.95 ... +15
Connection available in	M5, M7, G1/8, G1/4, G3/8, G1/2

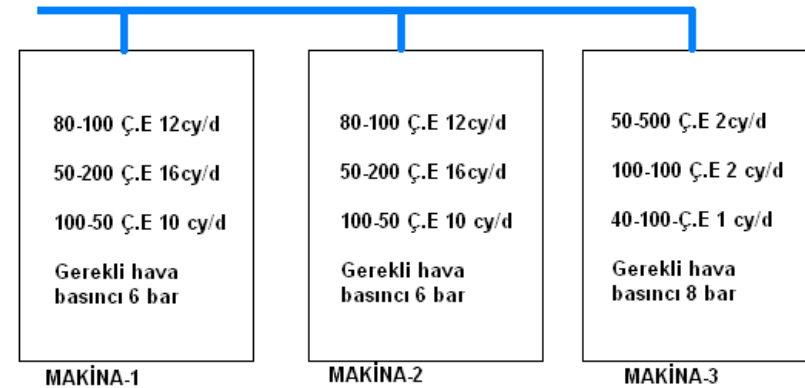


UYGUN BASINÇ



Basınç yükselticiler, girişlerindeki hava basıncından daha yüksek çıkış basıncı veren regülatörlerdir. Ana basınç hattını etkilemeden local basınç artmasını sağlar.

Ana hava
Kaynağı



Tüm Hat 8 bara göredüzenlenir ise :0,614m³/d – 294,5m³/gün
Tüm Hat 6 bara göredüzenlenir ise :0,525 m³/d – 237,2m³/gün

1 gün 8 saat

HAVA TANKI

Neden hava tankı kullanıyoruz?

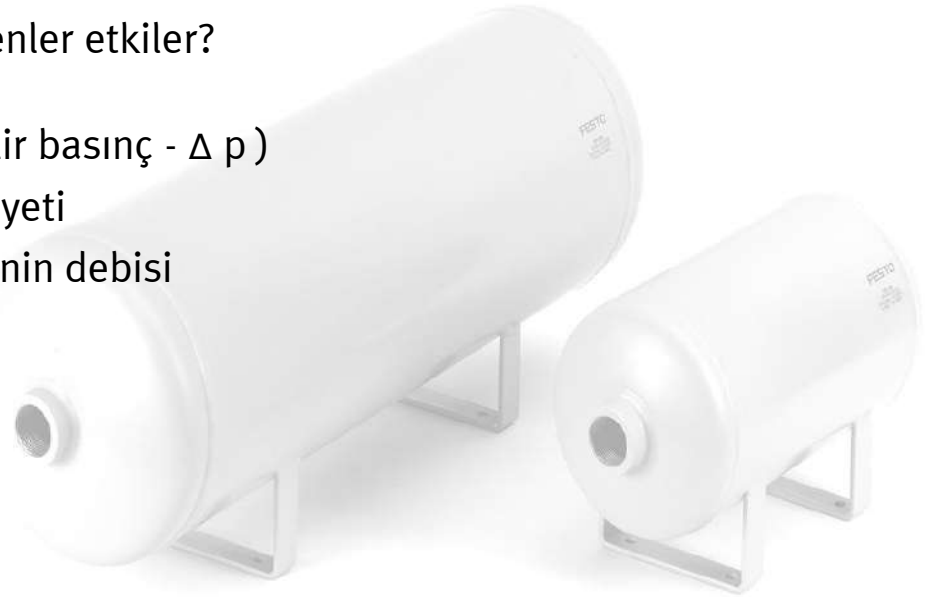
- Pnömatik enerjinin depolanması (top level reserve)
- Basınç dalgalanmalarının azaltılması
- Enerji maliyetlerinin azaltılması (Devreye alma enerjisi>Çalışma enerjisi)
- Komponentlerin ömrünü uzatabilmek



HAVA TANKI

Hava tankının ölçüsünü hangi etkenler etkiler?

- Basınç aralığı (max. izin verilebilir basınç - Δp)
- Kompresörün regüle etme kabiliyeti
- Kompresörün debisi / Yükselticinin debisi
- Uygulamanın ihtiyacı olan debi



1. Hava tankı seçimi



**A) Basınç Yükseltici Uygulamalarında - Tetikleme sayısı önemli
(>Yükselticinin ömrünü yükseltebilmek açısından)**

HAVA TANKI

Dimensioning following
switching cycles

ÖRNEK:

Yükseltici saatte 150 tetikleme

Yükseltici DPA-100-10

Yükseltici debisi: ?? [m³/dk]

Giriş basıncı 5 bar

İstenilen Çıkış Basıncı 10 bar

max. izin verilebilir $\Delta p = 2$ bar

Hava tankı hacmi: ??? [litre]

$V_{Res.}$ = Hava tankı hacmi [m³]

V_{eff} = Basınç yükselticinin debisi [m³/dk]

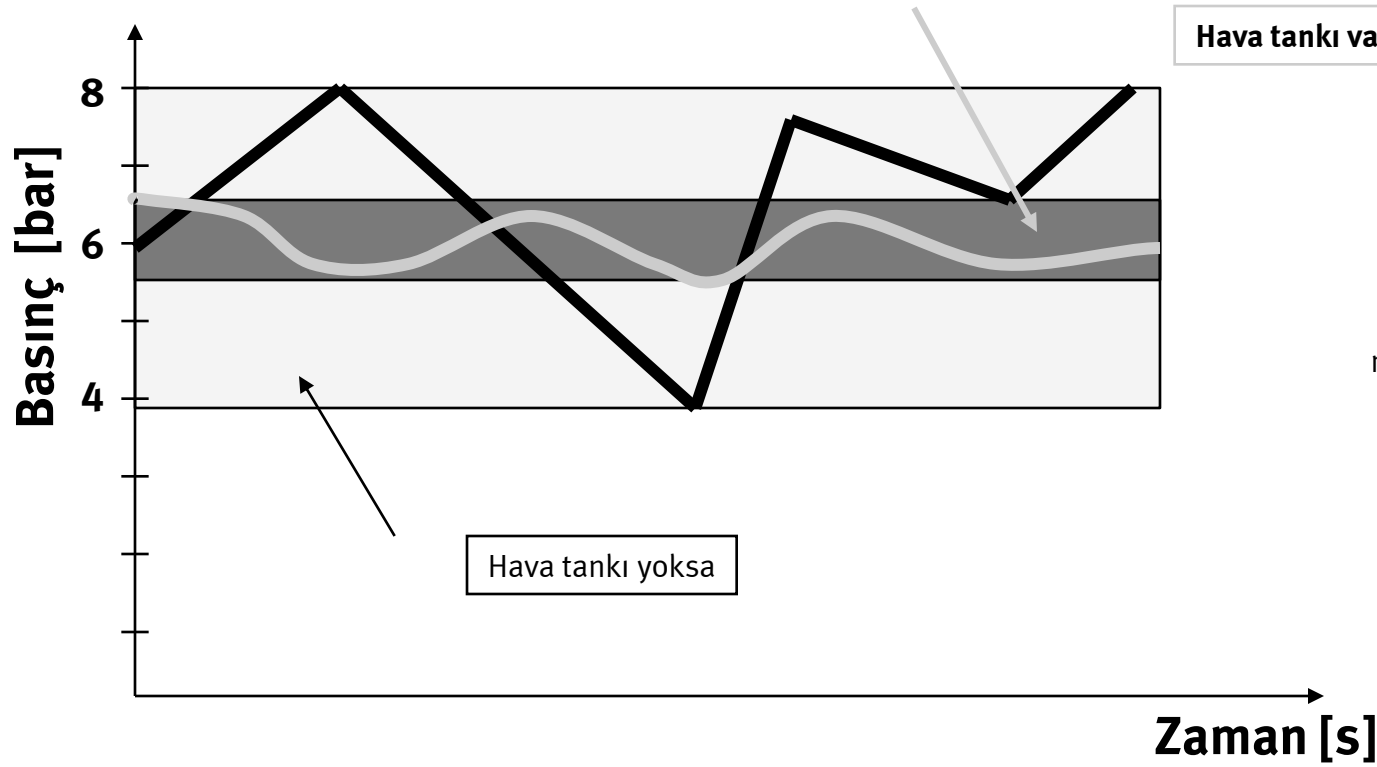
Z_s = Tetikleme sayısı [1/saat]

Δp = max. izin verilebilir basınç değişimi

$$V_{Res.} = \frac{15 * V_{eff} * p_1}{Z_s * \Delta p}$$



HAVA TANKI



Öneri:
Hava tankı hacmi
yaklaşık olarak
max.debinin. 30 %
alınabilir [m³/dk]

B) Basın dalgalanmaları (kompresöre veya uygulamaya bağlı olarak)

Zaman ayırıp dinlediğiniz için teşekkür ederim...