

Enerji Yöneticiliği

SINAV ÖNCESİ
Hızlı Tekrar Rehberi

Formüller · Çözümlü mini örnekler · Kritik ayrımlar

DİJİTAL ÇALIŞMA REHBERİ | v1.0

Bu rehber nasıl kullanılır?

Konuyu okuyun, formülün koşulunu kontrol edin ve örneği kendiniz çözün. **Mavi:** formül bilgisi. **Yeşil:** doğru çözüm. **Kırmızı:** sık yapılan hata uyarısı. Renkleri kutu başlıklarıyla birlikte okuyun.

Okuma haritası

02	Birimler ve hesap yaklaşımı
03-10	Isı ve mekanik sistemler
11-16	Elektrik ve aydınlatma
17-20	Enerji yönetimi ve ekonomik analiz
21-23	Mevzuat ve politika
24-26	Formül kartı, mini test ve son hafta
27-28	Kaynaklar ve kullanım

Seçilmiş temel konuların tekrar özeti. Resmî eğitim, sınav kılavuzu veya başarı garantisi değildir. Güncellik kontrolü: 26.09.2026.

Pompa: debi, basma yüksekliği, güç

Çalışma noktası pompa eğrisi ile sistem eğrisinin kesişimidir. İstenen debiyi sağlamak için gereken toplam basma yüksekliğini belirleyin.

$$P_{hid} = \rho \times g \times q_v \times H / 1.000$$

ρ : kg/m³, g : m/s², q_v : m³/s, H : metre ise P_{hid} : kW. Elektrik giriş gücü = $P_{hid} / (\eta_{pompa} \times \eta_{motor})$; sürücü varsa onun verimi de eklenir.

Sistem eğrisini okuyun

H yaklaşık olarak $H_{statik} + Kq_v^2$ biçiminde yazılabilir. Vana kısmak direnci yükseltir. Paralel pompada aynı basma yüksekliğindeki debiler; seri pompada aynı debideki basma yükseklikleri toplanır. Son çalışma noktasını sistem belirler.

Kavitasyon kontrolü

Emişte mevcut NPSH, pompanın gerekli NPSH değerini uygun işletme payıyla aşmalıdır. Sıcaklık artışı, emiş kaybı ve düşük emiş basıncı riski artırabilir. NPSH birimi metredir; elektrik motoru gücüyle karıştırılmaz.

Mini örnek | şebekeden çekilen güç

Su için $\rho = 1.000$ kg/m³, $q_v = 0,020$ m³/s, $H = 25$ m; $\eta_{pompa} = 0,75$ ve $\eta_{motor} = 0,90$. $P_{hid} = 4,905$ kW; $P_{el} = 4,905/0,675 = 7,27$ kW.

Karıştırmayın

Pompa hızındaki %20 düşüşten her tesiste %48,8 elektrik tasarrufu beklenmez. Statik yük, değişen verim ve gerekli debi kontrol edilmelidir.

Kendinize sorun

Basma yüksekliği ile yalnız çıkış manometresinin basıncı aynı mıdır?

Hayır; emiş basıncı, kot ve hız farkları da toplam enerji yüksekliğine katılır.

Formül kartı

Önce uygun modeli seçin, sonra birimleri dönüştürün. Alt indisler, aynı büyüklüğün farklı durumlarını veya bileşenlerini belirtir.

Hesap	Bağıntı ve koşul
Enerji	$E = P \times t$; kW ve saat $\rightarrow$ kWh; sabit güç
Verim	η = yararlı çıktı / girdi; aynı enerji ve zaman temeli
Duyulur ısı	$\Phi = \dot{m}c_p \Delta T$; kg/s, kJ/(kg·K), K $\rightarrow$ kW; faz değişimi yok
Entalpi farkı	$\Phi = \dot{m}\Delta h$; kg/s ve kJ/kg $\rightarrow$ kW; diğer enerji terimleri ihmal
Yüzeyden ısı	$\Phi = UA\Delta T$; W/(m ² ·K), m ² , K $\rightarrow$ W
Pompa elektrik gücü	$P = \rho g q H / (1.000 \eta_{pompa} \eta_{motor})$; q: m ³ /s, H: m
Fan mil gücü	$P = q \Delta p / (1.000 \eta_{fan})$; q: m ³ /s, Δp : Pa $\rightarrow$ kW
Benzerlik	$q \propto n$; $H \propto n^2$; $P_{mil} \propto n^3$; uygun benzer çalışma koşulları
Soğutma / ısıtma	$COP_L = \Phi_L / P$; $COP_H = \Phi_H / P$; aynı sınırdaki $COP_H = COP_L + 1$
Üç faz aktif güç	$P = \sqrt{3} V I \cos \phi / 1.000$; hat V ve A; dengeli, sinüzoidal
Kompanzasyon	$Q_c = P(\tan \phi_1 - \tan \phi_2)$; kW $\rightarrow$ kvar
Kayma	$n_s = 120f/p$; $s = (n_s - n)/n_s$; p: kutup sayısı
Basit geri ödeme	Yatırım / yıllık net kazanç; sabit akışta yıl
Bugünkü değer	$PV = CF_t / (1 + r)^t$; oran ile dönem uyumlu

Karıştırmayın

q hacimsel debi, Φ ısı gücü, Q reaktif güç olarak kullanılmıştır; bağlam ve birim belirleyicidir. η hesapta ondalık yazılır. Formül kartı, ilgili sayfadaki koşulların yerine geçmez.