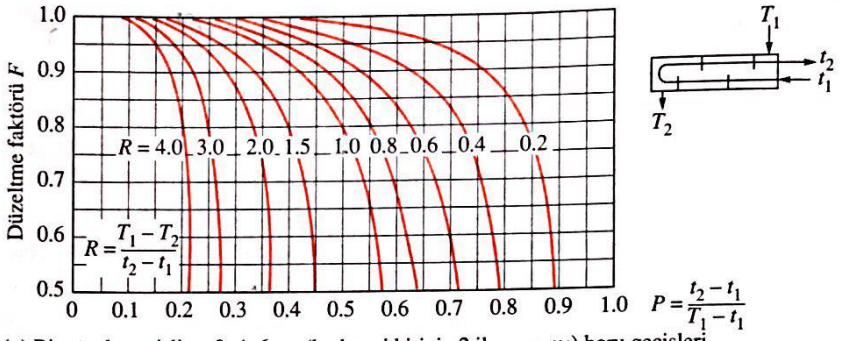
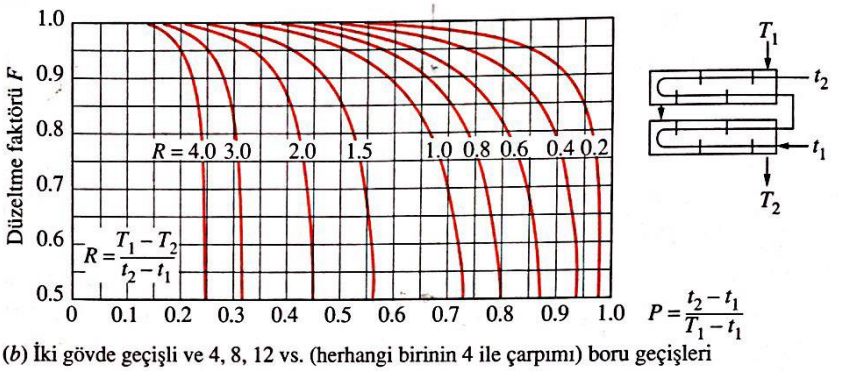
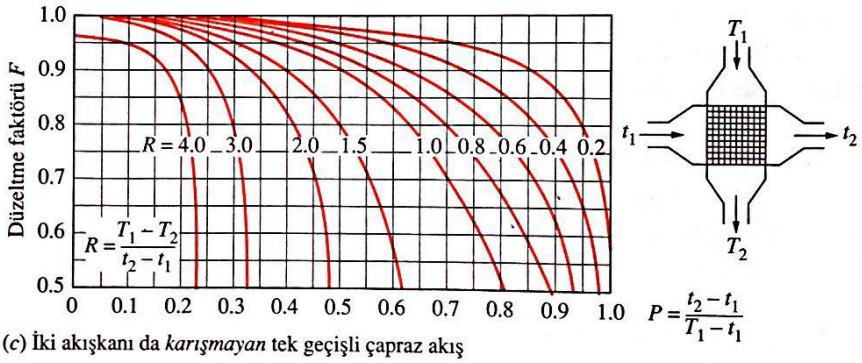
1.	$Q = U\ A\ F\ \Delta T_m$
2.	$\Delta T_m = \dfrac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\ln(\dfrac{\Delta T_1}{\Delta T_2})}$
3.	$Q = \dot{m}_H\ Cp_H\ (T_{H_1} - T_{H_2})$
4.	$Q = \dot{m}_C\ Cp_C\ (T_{C_2} - T_{C_1})$
5.	$\varepsilon = \dfrac{Q}{Q_{max.}}$
6.	$Q_{max.} = C_{min.}(T_{H_1} - T_{C_1})$
7.	$NTU = \dfrac{U\ A}{C_{min.}}$
8.	$c = \dfrac{C_{min.}}{C_{max.}}$



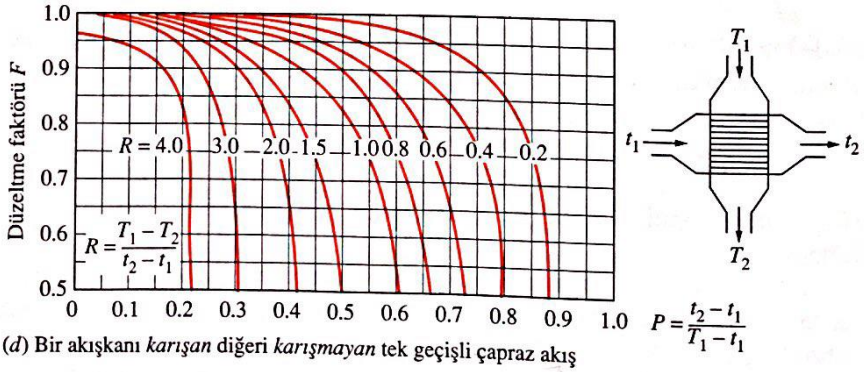
(*a*) Bir gövde geçişli ve 2, 4, 6 vs. (herhangi birinin 2 ile çarpımı) boru geçişleri



(*b*) İki gövde geçişli ve 4, 8, 12 vs. (herhangi birinin 4 ile çarpımı) boru geçişleri

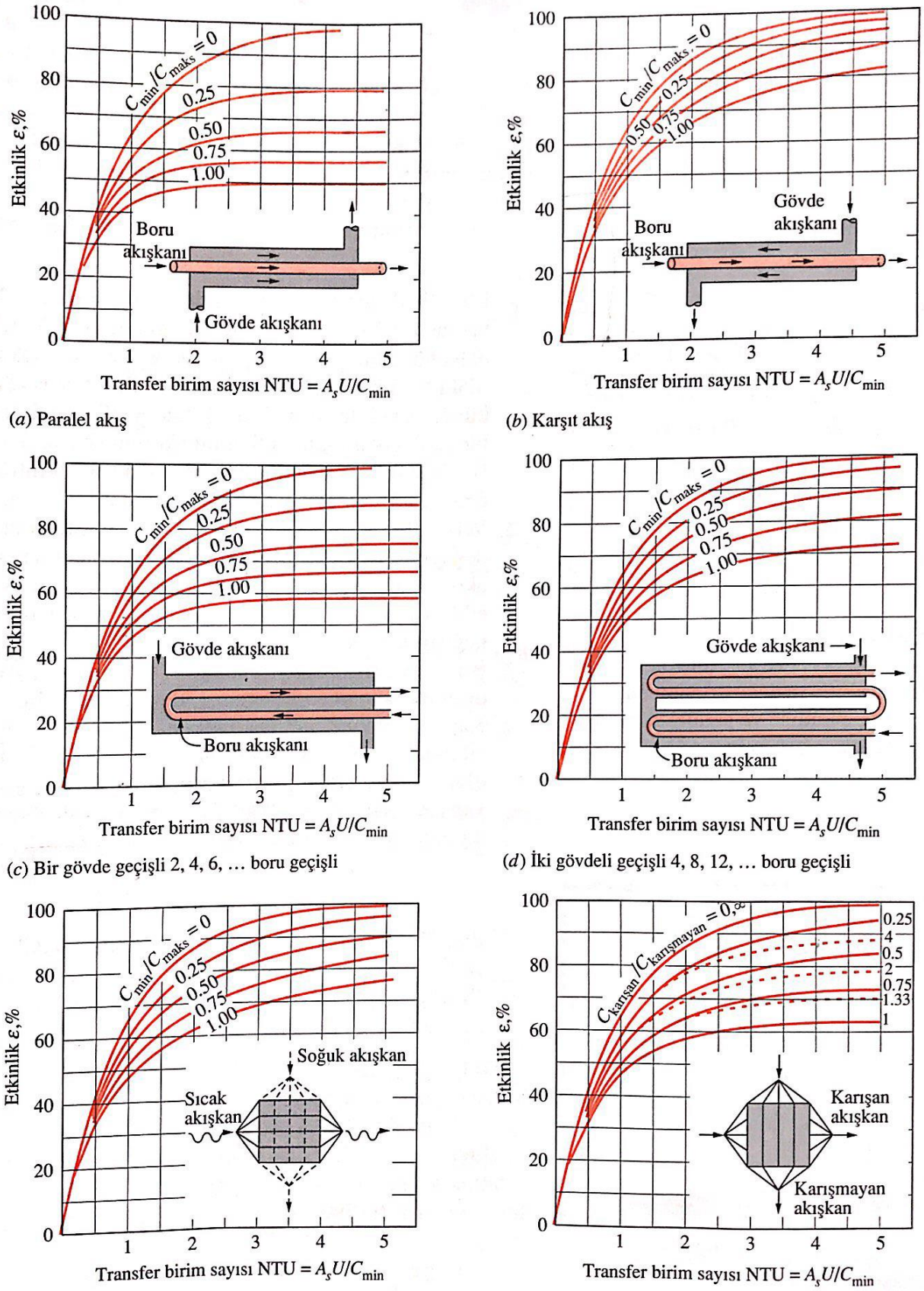


(*c*) İki akışkanı da *karışmayan* tek geçişli çapraz akış



(*d*) Bir akışkanı *karışan* diğeri *karışmayan* tek geçişli çapraz akış

ŞEKİL 11–18
Genel gövde borulu ve çapraz akışlı ısı değiştiriciler için düzeltme faktörü *F* grafikleri.
(Bowman, Mueller, ve Nagle)



(*a*) Paralel akış

(*b*) Karşıt akış

(*c*) Bir gövde geçişli 2, 4, 6, ... boru geçişli

(*d*) İki gövdeli geçişli 4, 8, 12, ... boru geçişli

(*e*) Her iki akışkanın karışmadığı çapraz akış

(*f*) Bir akışkanın karıştığı diğer akışkanın karışmadığı çapraz akış

ŞEKİL 11–26

Isı değiştirciler için etkinlik.

(Kays ve London)

TABLO 11–4

Isı değiştiriciler için etkinlik bağıntıları: NTU = UA_s/C_{min} ve $c = C_{min}/C_{maks} = (\dot{m}c_p)_{min}/(\dot{m}c_p)_{maks}$

Isı değiştirici tipi	Etkinlik bağıntısı
1 *Çift borulu:*	
Paralel akışlı	$\varepsilon = \dfrac{1 - \exp[-\text{NTU}(1+c)]}{1+c}$
Karşıt akışlı	$\varepsilon = \dfrac{1 - \exp[-\text{NTU}(1-c)]}{1 - c\exp[-\text{NTU}(1-c)]}$
2 *Gövde borulu:* Bir gövde geçişli 2, 4, . . . boru geçişli	$\varepsilon = 2\left\{1 + c + \sqrt{1+c^2}\,\dfrac{1+\exp[-\text{NTU}\sqrt{1+c^2}]}{1-\exp[-\text{NTU}\sqrt{1+c^2}]}\right\}^{-1}$
3 *Çapraz akışlı (tek geçişli)*	
Her iki akışkan karışmayan	$\varepsilon = 1 - \exp\left\{\dfrac{\text{NTU}^{0.22}}{c}[\exp(-c\ \text{NTU}^{0.78}) - 1]\right\}$
C_{maks} karışan, C_{min} karışmayan	$\varepsilon = \dfrac{1}{c}(1 - \exp\{1 - c[1 - \exp(-\text{NTU})]\})$
C_{min} karışan, C_{maks} karışmayan	$\varepsilon = 1 - \exp\left\{-\dfrac{1}{c}[1 - \exp(-c\,\text{NTU})]\right\}$
4 $c = 0$ olan tüm *ısı degiştiricileri*	$\varepsilon = 1 - \exp(-\text{NTU})$

W. M. Kays and A. L. London. *Kompakt Isı Değiştiriciler, 3/e* McGraw-Hill, 1984.William M. Kays' ın izniyle alınmıştır.

TABLO 11–5

Isı değiştiriciler için NTU bağıntıları: NTU = UA_s/C_{min} ve $c = C_{min}/C_{maks} = (\dot{m}c_p)_{min}/(\dot{m}c_p)_{maks}$

Isı değiştirici tipi	NTU bağıntısı
1 *Çift borulu:*	
Paralel akışlı	$\text{NTU} = -\dfrac{\ln[1 - \varepsilon(1+c)]}{1+c}$
Karşıt akışlı	$\text{NTU} = \dfrac{1}{c-1}\ln\left(\dfrac{\varepsilon - 1}{\varepsilon c - 1}\right)$
2 *Gövde borulu:* Bir gövde geçişli 2, 4, . . . boru geçişli	$\text{NTU} = -\dfrac{1}{\sqrt{1+c^2}}\ln\left(\dfrac{2/\varepsilon - 1 - c - \sqrt{1+c^2}}{2/\varepsilon - 1 - c + \sqrt{1+c^2}}\right)$
3 *Çapraz akışlı (tek geçişli):* C_{maks} karışan, C_{min} karışmayan	$\text{NTU} = -\ln\left[1 + \dfrac{\ln(1 - \varepsilon c)}{c}\right]$
C_{min} karışan, C_{maks} karışmayan	$\text{NTU} = -\dfrac{\ln[c\ln(1-\varepsilon) + 1]}{c}$
4 $c = 0$ olan tüm *ısı değiştiricileri*	$\text{NTU} = -\ln(1 - \varepsilon)$

Çapraz akış
Cmaks-karışmayan
Cmin karışmayan
$NTU = -\frac{1}{c}[1 + c\ln(1-\varepsilon)]$

W. M. Kays and A. L. London. *Compact Heat Exhangers, 3/e.* McGraw-Hill, 1984. William M. Kays 'ın izniyle alınmıştır.