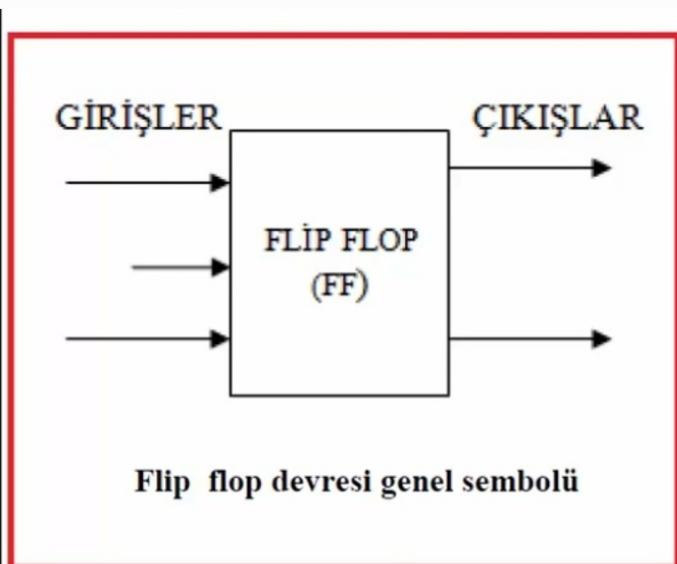


FLİP FLOPLAR

- Flip flop yapısında lojik kapılar olan yani lojik kapılar ile gerçekleştirilmiş özel elemanlardır.
 - Girişlerin değişimine bağlı olarak çıkış değeri değişir. Flip flopların bu anlık değişimine tetiklenme adı verilir.
 - Flip flop(FF), Q ve Q' olarak isimlendirilen ve birbirinin tersi olan iki çıkışa sahiptir. 'Q çıkışının normal çıkış, Q' ise terslenmiş çıkış' olarak kabul edilir.
 - Çıkış dendiği zaman, Q çıkışının referans alınır. Örneğin, FF'un çıkışının '1' dendiği zaman, Q=1 kastediliyor ve bu durumda Q'=0 değerine sahiptir.
 - FF'nin çıkış durumunu değiştirmek için girişin tetiklenmesi gereklidir. FF'nin çıkışını değiştiren tetikleme darbesinin sona ermesinden sonra FF'nin çıkış konumunu korur. Diğer bir deyişle tetikleme sinyali ile FF'nin durumu değiştirilmemiş sürece FF durumunu sonsuz'a kadar koruyabilir.
 - Ayrıca flip flopların en önemli özelliği çıkış değerlerinin bir önceki çıkışa da bağlı olmasıdır.
 - Her bir FF'de saat (clock) girişi bulunmaktadır. Bu girişe kare dalda şeklindeki tetikleme sinyali bağlanır ve flip flop bu sinyal ile çıkışlarını değiştirir.
 - FF'nin vereceği çıkış girişlere bağlı olmakla birlikte aynı zamanda bir önceki çıkışa da bağlıdır yani geri besleme söz konusudur. Girişlerine uygulanan sinyal değişmediği müddetçe çıkış durumunu korur.
 - Flip-flop 1 bitlik bilgiyi saklayabilir. Giriş sinyallerine göre çıkış ya lojik "0" ya da lojik "1" olur.
 - Her bir flip-flopun Q ve Q' olarak isimlendirilen birbirinin tersi 2 çıkış bulunmaktadır. Flip-floplar ardışılı devrelerin temel elemanıdır.



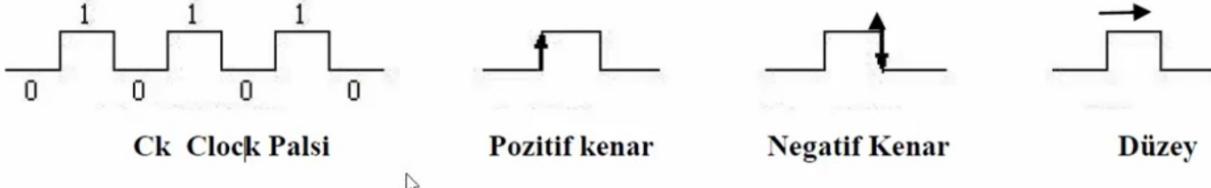
Flip Flop Çeşitleri

Flip floplar başlıca dört çeşittir. Bunlar:

- RS flip-flop
 - JK flip-flop
 - D flip-flop
 - T flip-flop

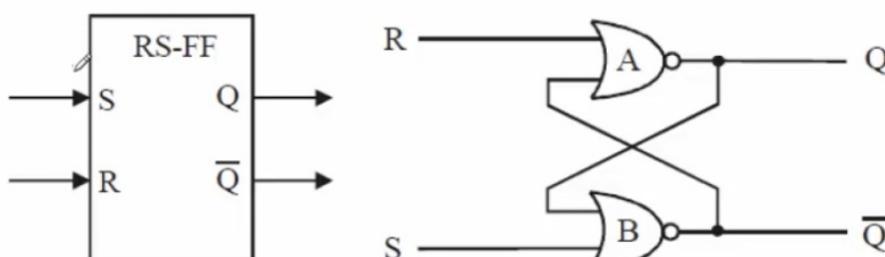
Tetikleme

- Flip flop'lar clock(saat) palsı veya tetikleme palsı denilen kare dalga sinyal ile tetiklenir. FF'lerin CLK girişlerine bu kare dalga sinyal bağlanır.
 - Tetikleme palsı, 0V ile 5V arasında değişen bir kare dalgadır. Yani lojik "0" ile lojik "1" arasında değişen bir işaretdir. Değişik frekanslarda olabilir.



RS FLIP FLOP

- RS flip flop aşağıdaki sembolde görüldüğü gibi S(Set=Kur) ve R(Reset=Sıfırla) isimlerinde iki girişe sahip bir flip floptur.
 - Q ve Q" olarak isimlendirilen birbirinin tersi çıkışları mevcuttur. Q=1 iken Q"=0, Q=0 iken Q"=1 dir.

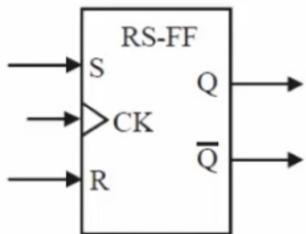


(a) Sembolü

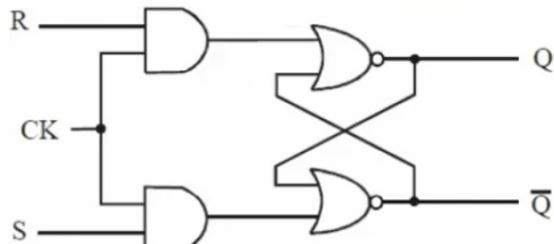
(B) Lojik diyagramı

GİRİŞLER		ÇIKIŞ	Açıklama
R	S	Q_+	(Q_+ Sonraki çıkış)
0	0	Q	Bir önceki konum
0	1	1	$Q=1, Q'=0$
1	0	0	$Q=0, Q'=1$
1	1	X	Kullanılmaz

TETİKLEMELİ RS FLİP FLOP



(a) Sembolü

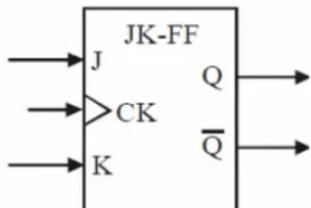


(b) Lojik diyagramı

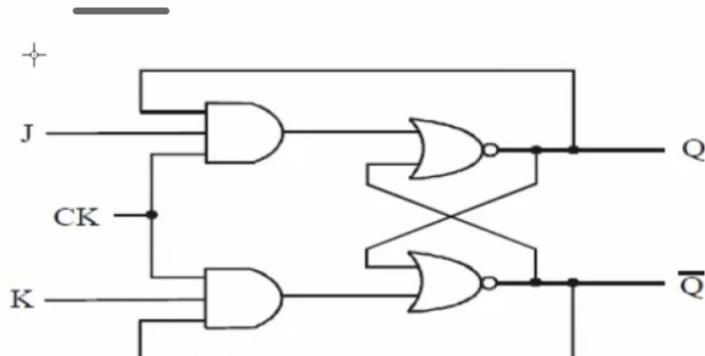
CLK (SAAT)	GİRİŞLER		Q_+	Açıklama
	R	S		
$\text{f} \square$	0	0	Q	Bir önceki konum
$\text{f} \square$	0	1	1	$Q=1, Q'=0$
$\text{f} \square$	1	0	0	$Q=0, Q'=1$
$\text{f} \square$	1	1	X	Kullanılmaz

(c) Doğruluk Tablosu

JK FLİP FLOP



(a) Sembolü



(b) Lojik diyagramı

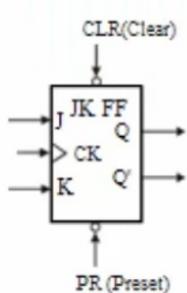
CK	GİRİŞLER		Q_+	Açıklama
	J	K		
$\text{f} \square$	0	0	Q	Bir önceki konum
$\text{f} \square$	0	1	1	$Q=1, Q'=0$
$\text{f} \square$	1	0	0	$Q=0, Q'=1$
$\text{f} \square$	1	1	Q'	Önceki konumun tersi

(c) Doğruluk Tablosu

Preset-Clear Girişli JK Flip Flop

-Preset(PR) girişi çıkışı "1" yapar. Clear (CLR) girişi ise çıkışı "0" yapar.

-Giriş uclarında küçük bir daire varsa burada lojik-0'ın aktif olacağı anlaşılmalıdır yani bu girişlerin aktif olması için "Lojik-0" uygulamak gereklidir.

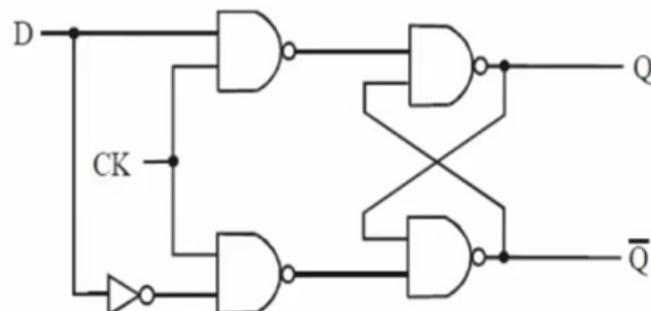
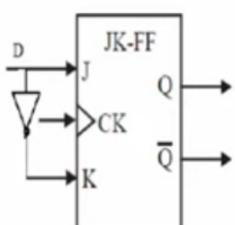
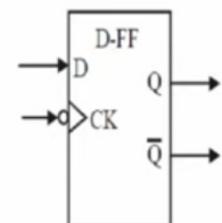


PR	CLR	CK	GİRİŞLER		Q_+
			J	K	
0	1	X	X	X	1
1	0	X	X	X	0
0	0	X	X	X	1**
1	1	$\text{f} \square$	0	0	Q
1	1	$\text{f} \square$	1	0	1
1	1	$\text{f} \square$	0	1	0
1	1	$\text{f} \square$	1	1	Q'

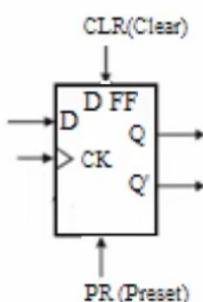
X: Farketmez durum, 1**: Kullanılmaz

D Flip Flop

- D (Data) tipi flip flop, tek girişe sahip, clock pali ile durum değiştiren, bilgi kaydetmede kullanılan flip floptur.
- Genellikle kaydedici ve geciktirme devrelerinde kullanılır.
- D tipi flip flop, JK tipi flip floba bir DEĞİL(NOT) kapısı eklenip girişleri birleştirilerek elde edilir.
- D tipi flip flopda giriş ne ise her gelen tetikleme pali ile çıkış o olur.



CK	GİRİŞ		Açıklama
	D	Q_+	
$\underline{f}\bar{l}$	0	0	$Q=D$
$\underline{f}\bar{l}$	1	1	$Q=D$



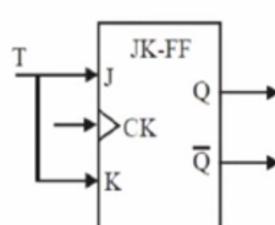
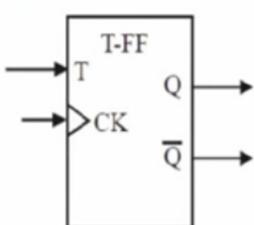
PR	CLR	CK	GİRİŞ	
			D	Q_+
1	0	X	X	1
0	1	X	X	0
1	1	X	X	1**
0	0	$\underline{f}\bar{l}$	1	1
0	0	$\underline{f}\bar{l}$	0	0
0	0	$\underline{f}\bar{l}$	X	Q

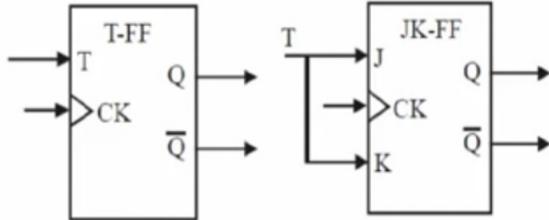
X: Farketmez durum, **: Kullanılmaz

T FLİP FLOP

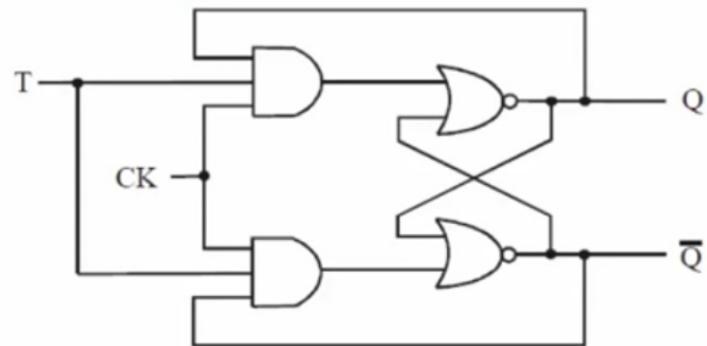
- T (Toggle) tipi flip flop, tek girişe sahip, clock pali ile durum değiştiren flip floptur.
- Genellikle sayıcı devrelerinde kullanılır.
- T tipi flip flop, JK tipi flip floba girişleri kısa devre edilerek elde edilir. Dolayısı ile T tip Flip flop entegresi bulunamadığı durumlarda JK FF içeren entegre kullanılabilir.
- T tipi flip flopda giriş "0" konumunda iken çıkışta bir değişim olmaz. Ancak T girişi "1" olduğunda çıkış önceki durumun tersi olur.

+





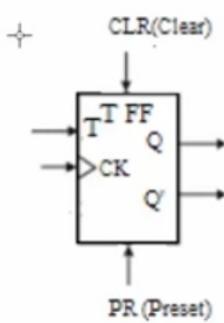
(a) T FF ve JK eşleniği sembollerleri



(b) Lojik diyagramı

CK	GİRİŞ		Açıklama(Q_+)
	T	Q_+	
$\overline{\text{f}}\text{l}$	0	Q	Bir önceki durum
$\overline{\text{f}}\text{l}$	1	Q'	Önceki durumun tersi

(c) Doğruluk tablosu



PR	CLR	CK	GİRİŞ	ÇIKIŞ
			T	Q_+
1	0	X	X	1
0	1	X	X	0
1	1	X	X	1**
1	1	$\overline{\text{f}}\text{l}$	0	Q
1	1	$\overline{\text{f}}\text{l}$	1	Q'

X: Farketmez durum, **: Kullanılmaz

Preset/clear girişli T FF doğruluk tablosu

FLİP FLOP GEÇİŞ TABLOLARI

-Flip flopların istenilen çıkış değerini verebilmesi için hangi giriş değerine sahip olması gerektiğini belirtmek için kullanılan tabloya flip flop geçiş tablosu denir.

-Flip flop geçiş tabloları, flip floplar ile tasarım yapmak için gerekli tablolardır.

-Bir flip flop'un, Q çıkışından bizim istediğimiz bir Q_+ (sonraki çıkış) çıkışına geçiş yapabilmesi için girişlerin olması gereken değerleri belirleyen tablodur. Bu yüzden geçiş tablosu denilmiştir.

-Geçiş tabloları doğruluk tablolarından elde edilmiştir. Eğer doğruluk tablosunun üzerinde biraz düşünülürse geçiş tablosunu kullanıcı da elde edebilir.

ÇIKIŞ		RS FF		JK FF		T FF	D FF
Q	Q_+	S	R	J	K	T	D
0	0	0	X	0	X	0	0
0	1	1	0	1	X	1	1
1	0	0	1	X	1	1	0
1	1	X	0	X	0	0	1

Q: Öncesi çıkış, X: Önemsiz
 Q_+ : CK pulsinden sonraki çıkış,

Flip flopların geçiş tablosu

