

GERİLİMDEN SIKLIĞA YALIN BİR ÇEVİRİCİ

Gerilimden sıklığa çeviriciler (voltage-to-frequency converter) genellikle bir sığacın değişmez akım üretici yardımıyla boşalma- sı ilkesine göre çalışır [1].

Bu ilkeye göre değil de çok yalın bir biçimde çalışan bir devre Şekil 1'de görülmektedir. Gerekliliği bir işlem yükseltici ve bir Schmitt tetikleyicili çeviricidir.

741 işlem yükselteçli tümlev alma devresinin (integratör) çıkışı MM74C14 çeviricisinin Schmitt tetikleyici girişine verilmiştir. Girişteki imin düzeyi üst eşik gerilimi V_{T+} ya erişince çevirici çıkışı sıfırlanır. Besleme gerilimi $V_{cc}=10V$ için V_{T+} nın en büyük değeri 8,6 voltur. Çalışma, Şekil 2'de gösterilmiştir.

Çeviricinin çıkışı 2N5116 alan etkili tranzistorunu (FET) denetlemektedir. Geçit gerilimi $V_g=0$ için alan etkili tranzistor düşük direnç değerine gelir ve sığaç boşalır. Boşalma akımını tranzistorun bu durumdaki direnci belirler.

C sığacının gerilimi alt eşik gerilimi V_{T-} ye düşünce ($V_{cc}=10V$ için V_{T-} nin en az değeri 4 voltur) çevirici çıkışı +12 volta anahtarlanır. $V_g=12$ voltluk bir geçit gerilimi tranzistoru açık

[1] Itshay, Graeme ve Huelsman: Operational amplifiers- design and application, McGraw-Hill.

devre yapar ve C sığacı dolmaya başlar.

Bu devrede çevirme kararlılığı Schmitt tetikleyicinin eşik gerilimlerine bağlıdır. Dolma süresi T_1 için işlem yükseltici çıkışı

$$V_1 = -V_0 \frac{1}{j\omega RC} \quad (1)$$

dir (Şekil 2a). T_1 süresi

$$T_1 = RC \frac{V_{T+} - V_{T-}}{V_0} \quad (2)$$

ile belirlenir. Boşalma süresi T_2 için çıkış gerilimi

$$V_2 = -V_0 \frac{1}{j\omega RC + R/R_{on}} \quad (3)$$

ve T_2 süresi

$$T_2 = R_{on} C \ln \frac{V_0 R_{on} + V_{T+} R}{V_0 R_{on} + V_{T-} R} \quad (4)$$

olur.

$R_{on} V_0 \ll V_{T-} R$ olduğu gözönüne alınarak

$$T_2 = R_{on} C \ln \left(\frac{V_{T+}}{V_{T-}} \right) \quad (5)$$

bulunur.

Böylece periyodu yani $T_1 + T_2$ nin yalnızca V_0 a bağlı olduğu görülmektedir. Yüksek bir kararlılık ve doğrusallık elde edilir.

Örnek olarak, Şekil 1'de gösterilen değerlerle, yaklaşık 10 kHz çıkış sıklığı ve % 0,1 doğrusallık elde edilmiştir. Bu sıklık için giriş gerilimi $V_0=5V$ seçilmiştir. 2N5116 alan etkili tranzistoru için $R_{on}=150\Omega$ dur. (5) denkleminin çözümü

$$T_2 = 150 \times 10^{-9} \times \ln(8,6/4) = 0,11 \text{ us}$$

verir. (2) eşitliğiyle

$$T_1 = 100 \times 10^{-9} \times \ln(8,6-4)/5 = 92 \text{ us}$$

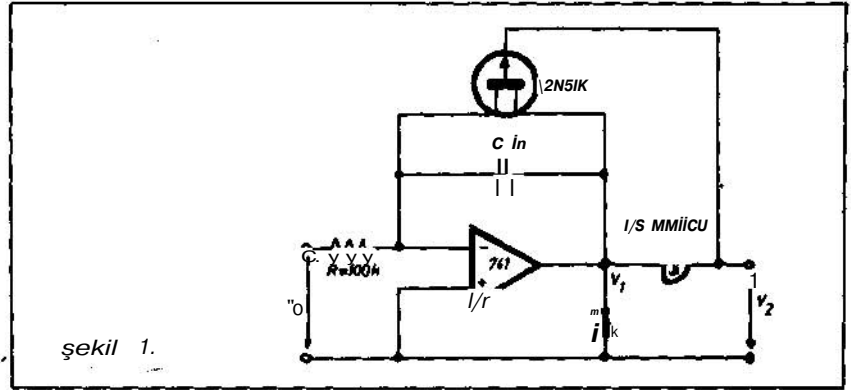
bulunur.

Toplam periyot,

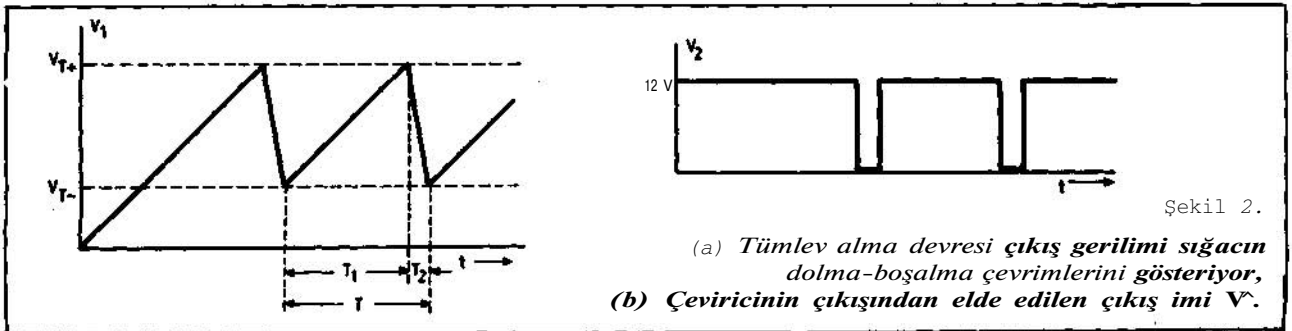
$T = T_1 + T_2 = 92,11 \text{ us}$ olur ki bu da $f = 1/T = 10,8 \text{ kHz}$ verir, doğrusallık yanışı % 0,12 dir.

Bu çıkış sıklığında sıklık sınırını alan etkili tranzistorun geçirme durumu direnci R_{on} belirler. T_2 süresi tranzistor türünü farklı seçerek azaltılabilir. Çıkış sıklığı, sığacı doldurmak için bir tranzistor kullanarak yükseltilebilir.

H.Koeth, *Electronic Engineering*, Aralık 1975



Şekil 1.



Şekil 2.

(a) Tümlev alma devresi çıkış gerilimi sığacın dolma-boşalma çevrimlerini gösteriyor, (b) Çeviricinin çıkışından elde edilen çıkış imi V_2 .