

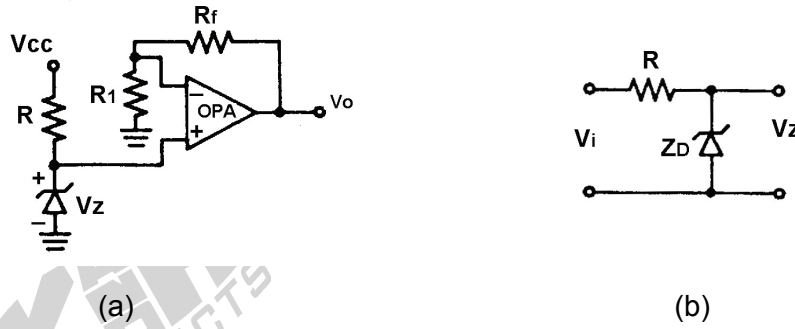
DENEY 7-1 Sabit Gerilim Devresi

DENEYİN AMACI

1. Sabit gerilim devresinin çalışma prensibini anlamak.
2. Sabit gerilim devresinin çıkış gerilimini ölçmek.

GENEL BİLGİLER

Şekil 11-7-1(a)'da gösterilen sabit gerilim devresi, Şekil 11-7-1(b)'de gösterilen devre ile evirmeyen yükselteç devresinin birleşiminden oluşmuştur.



Şekil 11-7-1 Sabit gerilim devresi

Şekil 11-7-1(b)'de gösterilen basit sabit gerilim devresinin çalışması, evirmeyen yükselteç eklenmesi ile iyileştirilmiştir. Çünkü:

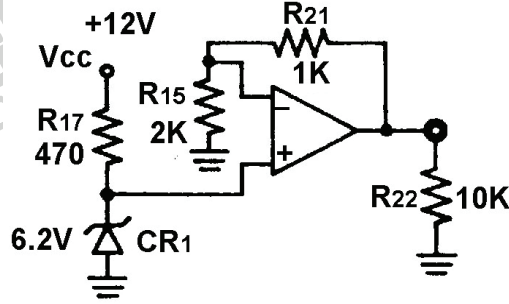
1. $V_o = V_z (1 + R_f/R_1)$ çıkış genliği, R_f/R_1 ile belirlenebilir.
2. Yükleme etkisi engellenebilir. Evirmeyen yükselteç, çok büyük Z_i ve çok küçük Z_o özelliklerine sahip olduğu için, empedans uydurma fonksiyonunu yerine getirebilir.
3. Çıkış akımı OP-AMP'tan çekildiği için, daha büyük çıkış akımı elde edilebilir.

KULLANILACAK ELEMANLAR

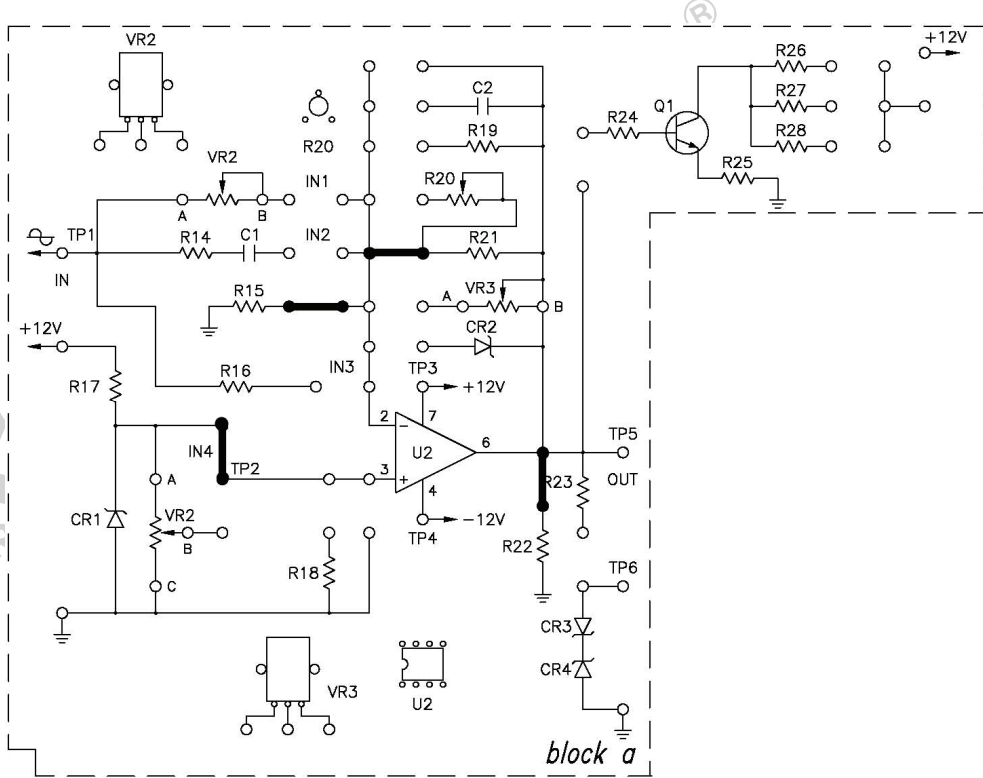
1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. KL-25007 İşlemsel Yükselteç Devre Modülü (2)
3. Multimetre

DENEYİN YAPILIŞI

1. KL-25007 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve a bloğunu belirleyin. Şekil 11-7-2'deki devre ve Şekil 11-7-3'teki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın.
2. KL-22001 Düzeneğindeki +12VDC ve -12VDC sabit güç kaynaklarını, KL-25007 modülüne bağlayın.
3. Multimetre (DCV kademesinde) kullanarak, OUT (TP5) çıkış ucundaki gerilimin yaklaşık olarak sabit 9V değerine sahip olup olmadığını ölçün.



Şekil 11-7-2



Şekil 11-7-3 Bağlantı diyagramı (KL-25007 blok a)

SONUÇLAR

Şekil 11-7-1(a)'da gösterilen devrenin çıkış gerilimi, OP-AMP'ın besleme gerilimi tarafından sınırlandırıldığı için, regüle edilmiş gerilim değeri besleme geriliminden daha yüksek olamaz.

DENEY 7-2 Sabit Akım Devresi

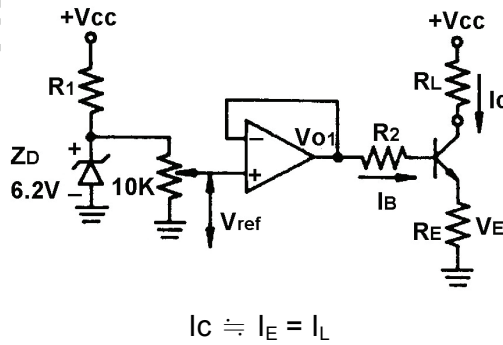
DENEYİN AMACI

1. Sabit akım devresinin çalışma prensibini anlamak.
2. Sabit akım devresinin çıkış akımını ölçmek.

GENEL BİLGİLER

Şekil 11-8-1'de gösterilen sabit akım devresi, üç temel kısımdan oluşmaktadır:

1. R_1 , Z_D ve $VR10K$ 'dan oluşan referans gerilim kaynağı
2. Gerilim izleyici olarak çalışan bir OP-AMP
3. R_L , bir transistör ve R_E 'den oluşan akım çıkış devresi. Burada R_L 'den akan akım transistör tarafından sağlanır ve bu devrenin I_C akımının kontrolü, I_B 'nin büyüklüğü kontrol edilerek gerçekleştirilir. V_{ref} değeri sabit kalan bu devrede, R_L değişse bile I_C aynı kalacaktır. Transistör aktif bölgede ($I_C = \beta I_B$) çalıştığı için, I_C değeri sadece I_B 'ye bağlıdır ve R_L değerinden bağımsızdır.



Şekil 11-8-1 Sabit akım devresi

KULLANILACAK ELEMANLAR

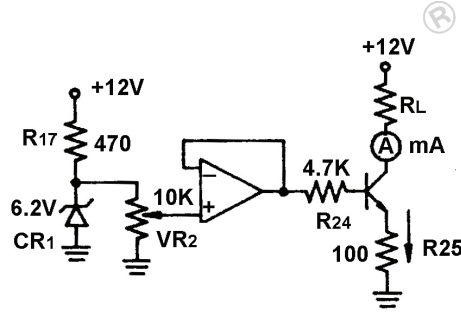
1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. KL-25007 İşlemsel Yükselteç Devre Modülü (2)
3. Multimetre

DENEYİN YAPILIŞI

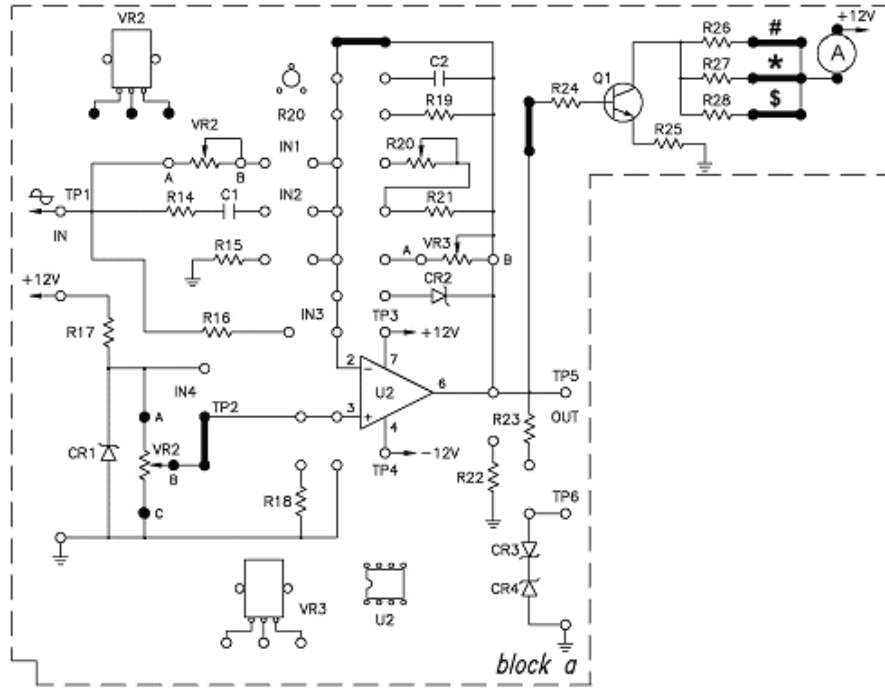
1. KL-25007 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve a bloğunu belirleyin. Şekil 11-8-2'deki devre ve Şekil 11-8-3'teki bağlantı diyagramı yardımıyla (# ve \$ işaretli klipsler hariç) gerekli bağlantıları yapın. Bağlantı kablolarını kullanarak VR2'yi devreye bağlayın. R27(1K Ω), R_L olarak kullanılmaktadır. KL-22001 Düzeneğindeki +12VDC ve -12VDC sabit güç kaynaklarını, KL-25007 modülüne bağlayın.
2. VR2'yi, referans gerilim (V_{ref}) 1V olacak şekilde ayarlayın. Ampermetrede gösterilen I_L yük akımını okuyun ve TP5 (V_{TP5}) ucundaki çıkış gerilimini ölçün. Sonuçları Tablo 11-8-1'e kaydedin.
3. * işaretli klipsi devreden çıkartın ve # işaretli klipsi devreye bağlayın. Böylece, R_L, 2.2K Ω (R26) olarak değişmiş olur. 2. adımı tekrarlayın.
4. # işaretli klipsi devreden çıkartın ve \$ işaretli klipsi devreye bağlayın. Böylece, R_L, 150 Ω (R28) olarak değişmiş olur. 2. adımı tekrarlayın.
5. Ölçülen I_L akım değerinin sabit kalıp kalmadığını kontrol edin.

R _L	1K Ω	2.2K Ω	150 Ω
V _{TP5}			
I _L			

Tablo 11-8-1



Şekil 11-8-2 Sabit akım devresi



Şekil 11-8-3 Bağlantı diyagramı (KL-25007 blok a)

SONUÇLAR

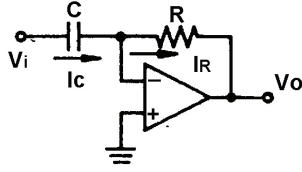
Şekil 11-18-1'deki devrede, I_C 'nin büyüklüğü I_B tarafından belirlenmektedir, $I_L = I_C = \beta I_B$. Bundan dolayı I_B sabit kaldığı sürece, I_C de, R_C değerinden bağımsız olarak, sabit kalır. Eğer transistör doyum bölgesinde çalışırsa, $I_C = (V_{CC} - V_C) / R_C$ olacağı için, I_C değeri R_C değeri ile birlikte değiştirilebilir. Bu yüzden transistör, aktif bölgede çalışacak şekilde öngerilimlenmelidir.

DENEY 7-3 Türev Alıcı Devre

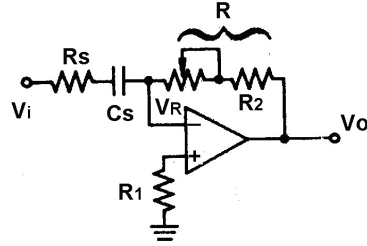
DENEYİN AMACI

1. Türev alıcı devrenin çalışma prensibini anlamak.
2. Türev alıcı devrenin giriş ve çıkış dalga şekillerini ölçmek.

GENEL BİLGİLER



(a) Temel devre



(b) Pratik devre

Şekil 11-9-1 RC türev alıcı devre

Şekil 11-9-1(a)'da gösterilen türev alıcı devre, temelde bir RC türev devresi uygulamasıdır. Bu devredeki I_C , aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$\begin{aligned} I_C &= I_R \\ &= \frac{Q_C}{t} = \frac{CV_C}{t} = \frac{CV_i}{t} \\ \Rightarrow \frac{dQ_C}{dt} &= C \frac{dV_C}{dt} = C \frac{dV_i}{dt} \\ V_O &= -I_C R = -RC \frac{dV_i}{dt} \end{aligned}$$

V_i kare dalga ise, V_O darbe dizisi olur.

V_i üçgen dalga ise, V_O kare dalga olur.

Şekil 11-9-1(b)'de gösterildiği gibi, pratik devrelerde, yüksek frekans gürültüsünü, çok küçük X_{CS} 'den dolayı devrenin kararsız çalışmasını ve yüksek frekansta çok büyük yükseltme faktörünü engellemek amacıyla, R_S direnci bağlanır. R_1 direnci, giriş ucunda dengeleme direnci olarak kullanılır.

KULLANILACAK ELEMANLAR

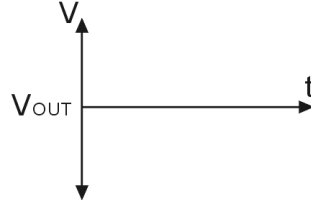
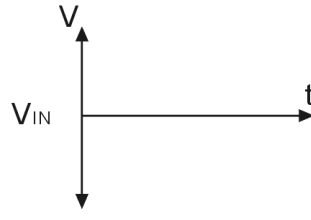
1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. KL-25007 İşlemsel Yükselteç Devre Modülü (2)
3. Osiloskop
4. Multimetre

DENEYİN YAPILIŞI

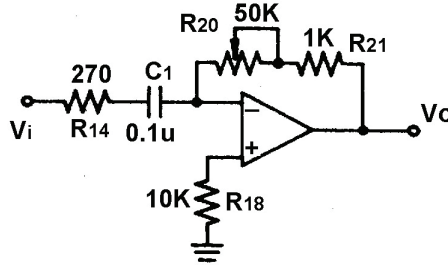
1. KL-25007 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve a bloğunu belirleyin. Şekil 11-9-2'deki devre ve Şekil 11-9-3'teki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. KL-22001 Düzeneğindeki +12VDC ve -12VDC sabit güç kaynaklarını, KL-25007 modülüne bağlayın.
2. KL-22001 Düzeneğindeki Fonksiyon Üretecini kullanarak, IN ucuna 1KHz'lik sinüzoidal işaret uygulayın. OUT çıkış ucuna osiloskop bağlayın.
3. Osiloskop ekranında maksimum, bozulmasız kare dalga şekli elde edilecek şekilde, R_{20} (50K) direncini ayarlayın ve R_{20} değerini ölçün. $R_{20} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$.
4. V_{IN} ve V_{OUT} gerilim dalga şekillerini Tablo 11-9-1'e kaydedin.

$$V_{OUT} = -RC_1 \frac{dV_{IN}}{dt}$$

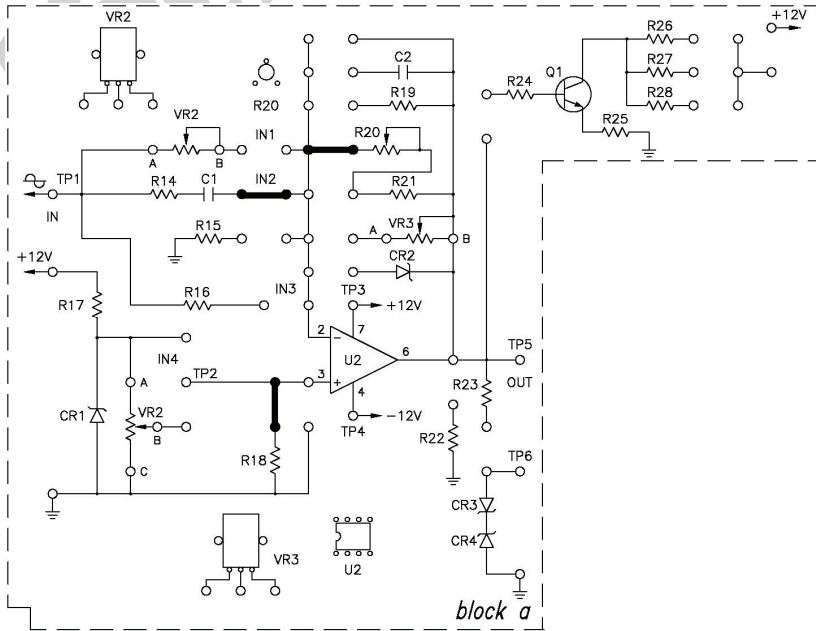
5. V_{IN} 'in frekansını değiştirerek 3. ve 4. adımları tekrarlayın.



Tablo 11-9-1



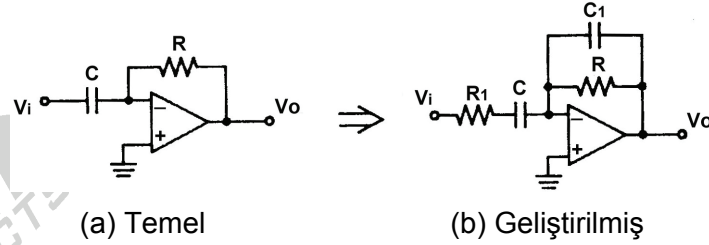
Şekil 11-9-2 Türev alıcı devre



Şekil 11-9-3 Bağlantı diyagramı (KL-25007 blok a)

SONUÇLAR

Geliştirilmiş bir türev devresi, Şekil 11-9-4(b)'te gösterilmiştir.



Şekil 11-9-4 Türev alıcı devreler

C_1 ve R_1 , Şekil 11-9-4(a)'daki devrede üretilen kararsızlık yada osilasyonu ortadan kaldırmak için kullanılmaktadır. Burada, $C_1 \ll C$ ve $R_1 \ll R$ 'dir.

C_1 ile, yukarısında X_{C_1} 'in hızlı bir şekilde küçüldüğü ve yüksek-frekans kazancının ve aynı zamanda gürültünün azaldığı, maksimum bir türev frekansı ayarlanabilir.

R_1 , yüksek-frekans kazancını sınırlayarak, devre çıkışının doyuma ulaşmasını ve osilasyon oluşmasını önler. Ayrıca giriş akımının azalmasına neden olur.

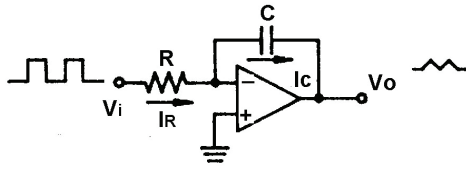
R_1 ve C_1 seçilirken şu kurala uyulmalıdır : $R_1 C = R C_1$

DENEY 7-4 İntegral Devresi

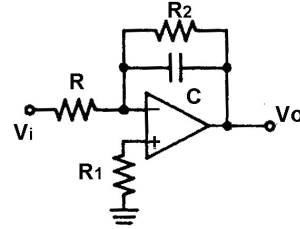
DENEYİN AMACI

1. İntegral devresinin çalışma prensibini anlamak.
2. İntegral devresinin giriş ve çıkış dalga şekillerini ölçmek.

GENEL BİLGİLER



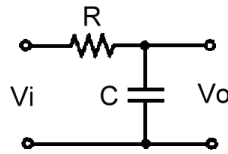
(a) Temel devre



(b) Pratik devre

Şekil 11-10-1 İntegral devresi

Şekil 11-10-1(a)'daki integral alıcı devre temelde, Şekil 11-10-1(b)'de gösterilen RC integral devresi uygulamasıdır. Bu devredeki I_C , aşağıdaki gibi hesaplanır:



Şekil 11-10-2 RC integral alıcı devresi

$$I_C = I_R$$

$$I_R = \frac{V_i - 0}{R} = \frac{V_i}{R} = I_C$$

$$V_o = V_c = \frac{Q}{C} = -\frac{I_C t}{C} = -\frac{1}{C} \int I_C dt = -\frac{1}{C} \int \frac{V_i}{R} dt = -\frac{1}{RC} \int V_i dt$$

Şekil 11-10-1(b)'de, pratik bir integral alıcı devre gösterilmiştir. Bu devredeki R_2 , yükselteç çıkışının doyuma ulaşmasını ve alçak frekanslarda büyük X_c nedeniyle integral devresinin yanlış çalışmasını engelleyebilir.

KULLANILACAK ELEMANLAR

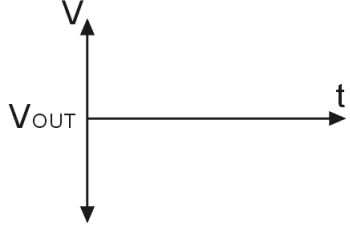
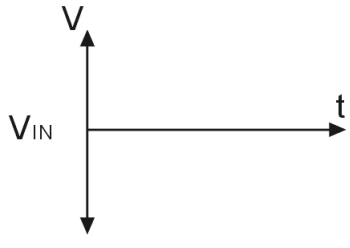
1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. KL-25007 İşlemsel Yükselteç Devre Modülü (2)
3. Osiloskop

DENEYİN YAPILIŞI

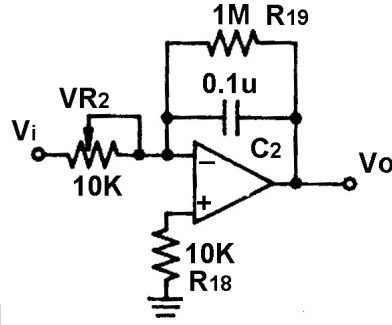
1. KL-25007 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve a bloğunu belirleyin. Şekil 11-10-3'teki devre ve Şekil 11-10-4'teki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. Bağlantı kablolarını kullanarak VR2'yi devreye bağlayın. KL-22001 Düzeneğindeki +12VDC ve -12VDC sabit güç kaynaklarını, KL-25007 modülüne bağlayın.
2. KL-22001 Düzeneğindeki Fonksiyon Üreticini kullanarak, IN giriş ucuna 1KHz, $0.5V_{P-P}$ 'lik kare dalga uygulayın. OUT çıkış ucuna osiloskop bağlayın.

$$\text{Giriş frekansı } f \geq \frac{1}{2\pi VR_2 C_2}$$

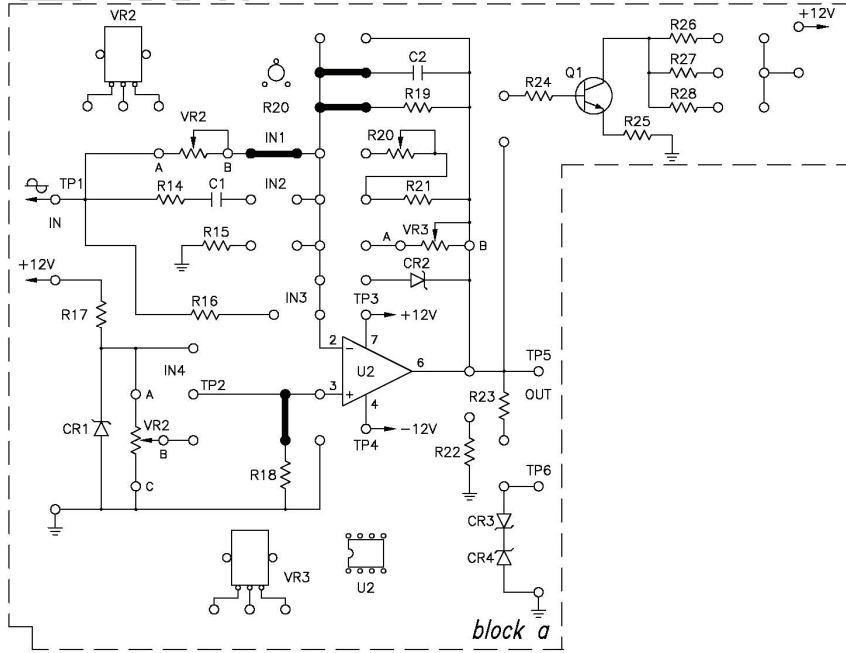
3. Osiloskopta, doğrusallığı iyi bir üçgen dalga görülünceye kadar, VR2(10K)'yi ayarlayın.
4. V_{IN} ve V_{OUT} dalga şekillerini ölçün ve Tablo 11-10-1'e kaydedin.



Tablo 11-10-1 Ölçülen giriş ve çıkış dalga şekilleri



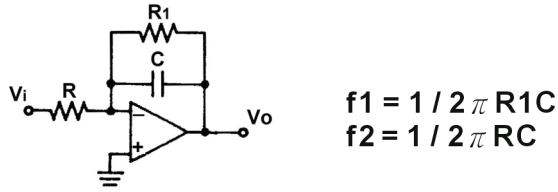
Şekil 11-10-3 İntegral alıcı devre



Şekil 11-10-4 Bağlantı diyagramı (KL-25007 blok a)

SONUÇLAR

İntegral devresi, Şekil 11-10-5'de gösterilen alçak geçiren filtre gibi fonksiyon göstermektedir. İntegral alıcı devrenin, yukarıda çalışacağı, birinci köşe frekansı $f_1=1/(2\pi R_1C)$ iken, devrenin etkisiz hale geleceği frekans değeri de $f_2=1/(2\pi RC)$ 'dir. Bu nedenle, intregal alıcı devrenin giriş sinyali frekansı f_1 ile f_2 arasında sınırlandırılmalıdır.



Şekil 11-10-5 Alçak geçiren filtre

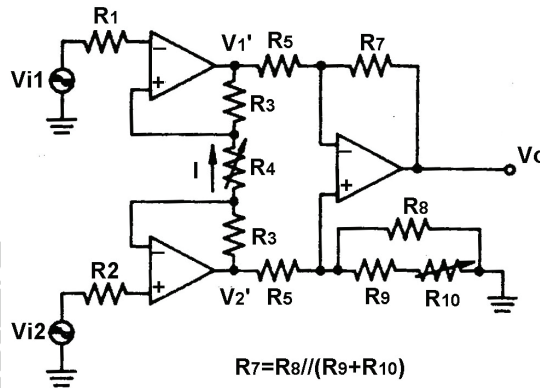
DENEY 7-5 Enstrümantasyon Yükselteç

DENEYİN AMACI

1. Enstrümantasyon yükseltecin çalışma prensibini anlamak.
2. Enstrümantasyon yükseltecin giriş ve çıkış dalga şekillerini ölçmek.

GENEL BİLGİLER

Şekil 11-11-1'de, enstrümantasyon yükselteç olarak adlandırılan, geliştirilmiş bir fark yükselteci gösterilmiştir:



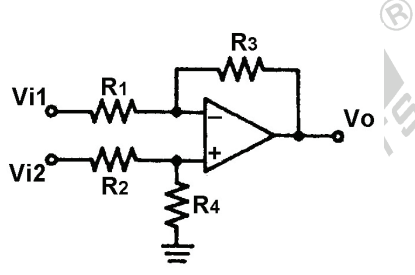
Şekil 11-11-1 Enstrümantasyon yükselteç

$$V_o = (V_{i2} - V_{i1}) \left(1 + \frac{2R_3}{R_4}\right) \frac{R_7}{R_5}$$

$$V_i = V_{i2} - V_{i1}$$

$$A_v = \left(1 + \frac{2R_3}{R_4}\right) \frac{R_7}{R_5}$$

Temel fark yükselteci devresi, Şekil 11-11-2'de gösterilmiştir. Aynı anda R_1 ve R_2 yada R_3 ve R_4 'ün ayarlanmasını gerektirdiği için, bu devrenin kazancını ayarlamak zordur. Diğer yandan, Şekil 11-11-1 ve yukarıdaki denklemden görüldüğü gibi, enstrümantasyon yükseltecin A_v değeri, basitçe R_4 ayarlanarak değiştirilebilir.





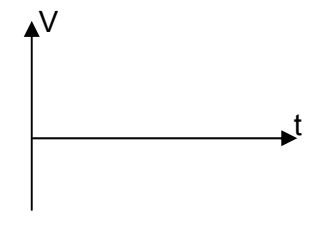
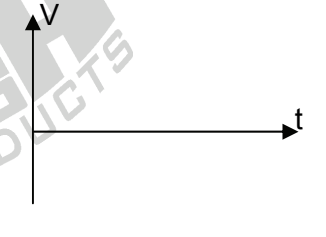
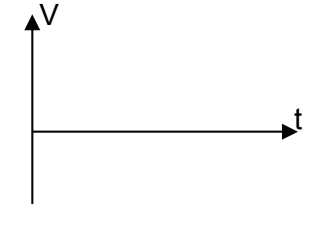
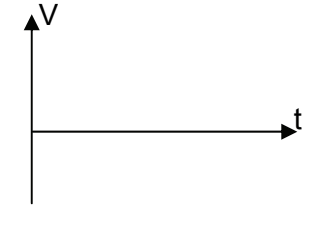
Şekil 11-11-2 Temel fark yükseltici

KULLANILACAK ELEMANLAR

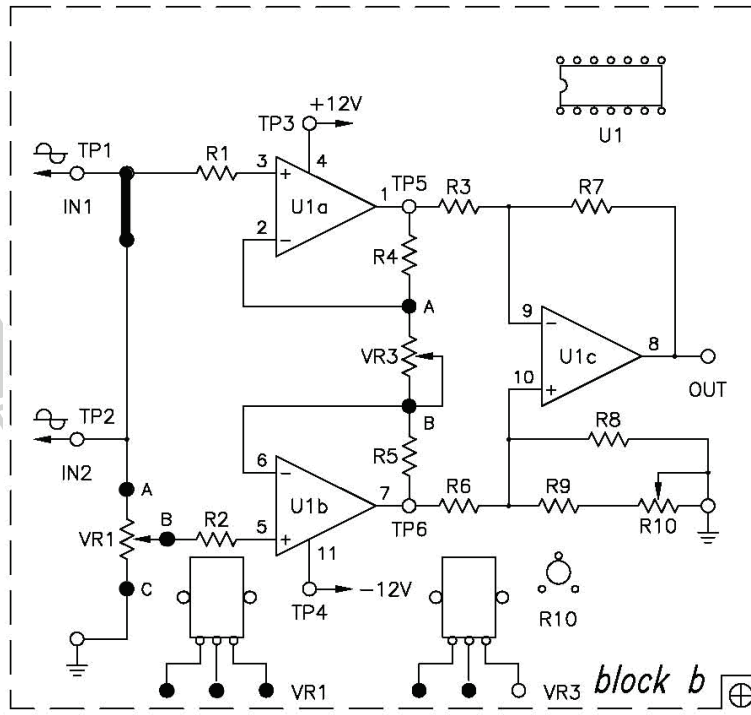
1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. KL-25007 İşlemsel Yükselteç Devre Modülü (3)
3. Osiloskop

DENEYİN YAPILIŞI

1. KL-25008 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve b bloğunu belirleyin. Şekil 11-11-1'deki devre ve Şekil 11-11-3'teki bağlantı diyagramı yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. Bağlantı kablolarını ile VR1 ve VR3'ü devreye bağlayın. KL-22001 Düzeneğindeki +12VDC ve -12VDC sabit güç kaynaklarını, KL-25008 modülüne bağlayın.
2. KL-22001 Düzeneğindeki Fonksiyon Üreticini kullanarak, IN1 giriş ucuna 1KHz, 1V_{p-p}'lik sinüzoidal sinyal uygulayın.
3. $V_{i1}=V_{i2}$ olacak şekilde VR1(1K)'i ayarlayın. Osiloskop kullanarak, $V_i=V_{i1}-V_{i2}$ ve V_{OUT} gerilimlerini ölçün ve Tablo 11-11-1'e kaydedin.
4. $V_{i2}=V_{i1}/2$ olacak şekilde VR1(1K)'i ayarlayın. Osiloskop kullanarak, $V_i=V_{i1}-V_{i2}$ ve V_{OUT} gerilimlerini ölçün ve Tablo 11-11-1'e kaydedin.
5. $V_{i2}=0$ olacak şekilde VR1(1K)'i ayarlayın. Osiloskop kullanarak, $V_i=V_{i1}-V_{i2}$ ve V_{OUT} gerilimlerini ölçün ve Tablo 11-11-1'e kaydedin.

VR1	$V_{i2}=V_{i1}$	$V_{i2}=V_{i1}/2$	$V_{i2}=0$
$V_i=V_{i1}-V_{i2}$			
V_{OUT}			

Tablo 11-11-1



Şekil 11-11-3 Bağlantı diyagramı (KL-25008 blok b)

SONUÇLAR

Enstrümantasyon yükselteç devresinin V_{i1} ve V_{i2} girişlerine uygulanan sinyallerin fazları farklı ise, osiloskopta görüntülenen sinyaller faz farkı nedeniyle kayacaktır.

$100K\Omega \gg 1K\Omega$ olduğu için, VR1(1K Ω) değişken direncinin ayarlanması, dalga şeklinde çok küçük (hemen hemen görünmez) bir değişime neden olacaktır. Bununla birlikte VR1(1K Ω)'deki küçük bir değişim, yükseltecin gürültü azaltma yeteneğini geliştiren, CMRR değerini değiştirebilir.