

ELM320 ANALOG ELEKTRONİK

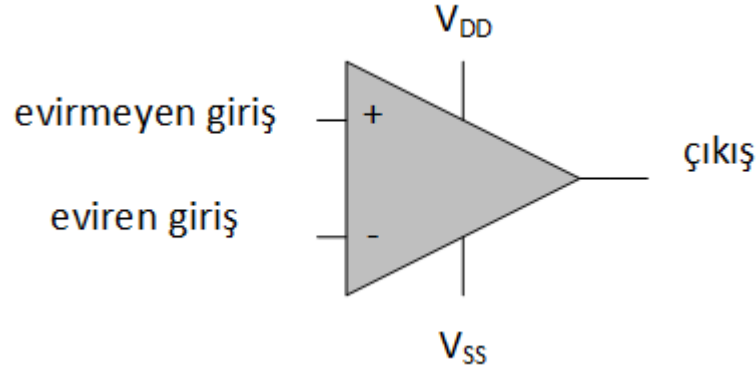
Ders Materyali

İŞLEMSEL YÜKSELTEÇLER

İŞLEMSEL YÜKSELTEÇLER

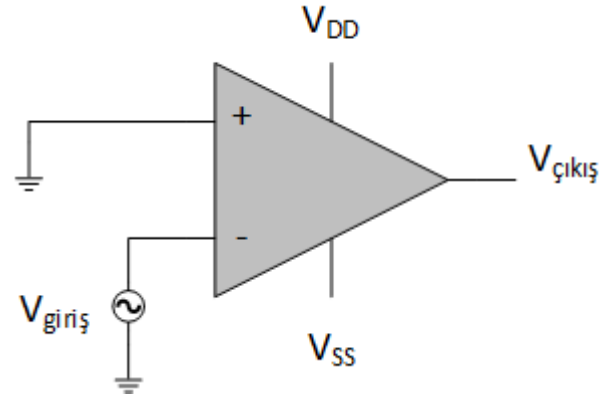
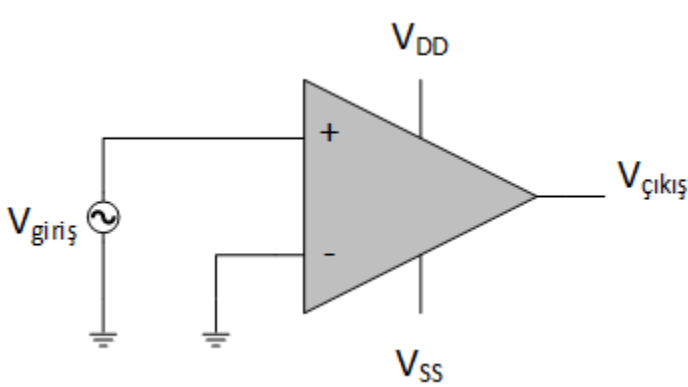
İşlemsel yükselteç (operational amplifier, op-amp), **eviren ve evirmeyen giriş** olarak adlandırılan iki ayrı girişine uygulanan işaretler arasındaki **farkı** yükselten **çok yüksek kazançlı** bir yükselteçtir.

İşlemsel yükseltecin giriş empedansı yüksek, çıkış empedansı ise düşüktür.



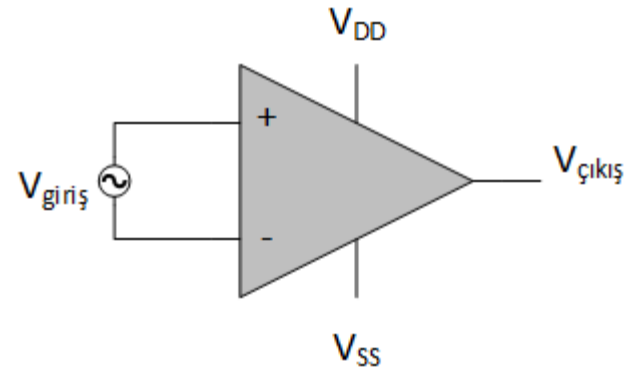
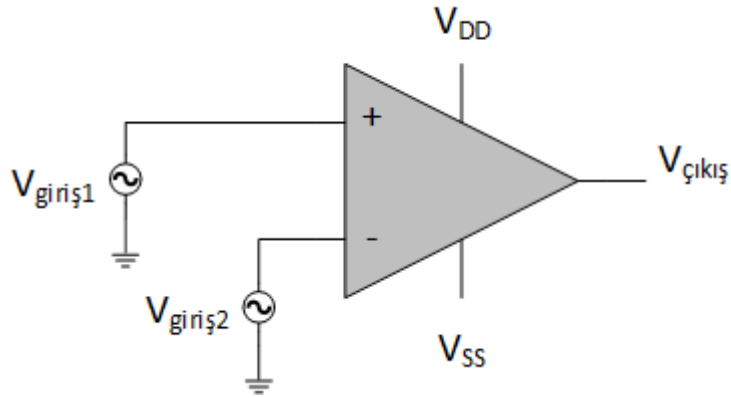
İŞLEMSEL YÜKSELTEÇLER

İşlemsel yükseltecin sadece bir girişine işaret uygulanması durumunda bu çalışma şekline **tek uçlu çalışma** (single-ended operation) modu denir.



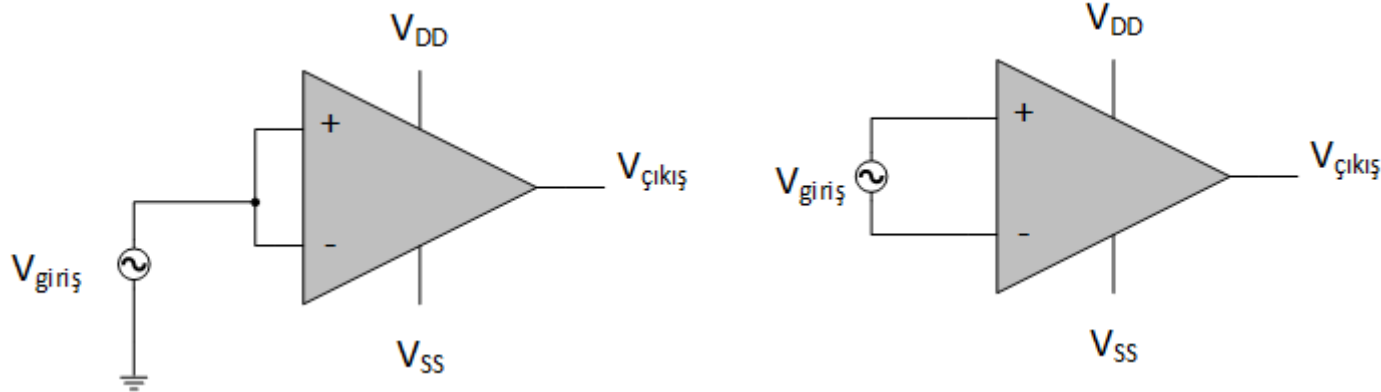
İŞLEMSEL YÜKSELTEÇLER

İşlemsel yükseltecin her iki girişine işaret uygulanması durumunda bu çalışma şekline **çift uçlu çalışma** (double-ended operation) modu denir.



İŞLEMSEL YÜKSELTEÇLER

İşlemsel yükseltecin her iki girişine **aynı işaretin** uygulanması durumunda bu çalışma şekline ortak-modlu çalışma (common-mode operation), **farklı işaretlerin** uygulanması durumunda ise bu çalışma şekline fark-modlu çalışma (differential-mode operation) denir.



İŞLEMSEL YÜKSELTEÇLER

İşlemsel yükselteçlerde fark-modlu çalışmanın belirgin bir özelliği, girişlere uygulanan işaretler içerisindeki farklı işaret bileşenlerinin büyük oranda yükseltilmesi, diğer taraftan bu işaretler içerisinde ortak olan işaret bileşenlerinin çok az yükseltilmesi (büyük oranda bastırılması) durumudur.

Bu özellik, ortak-mod reddetme (common-mode rejection) karakteristiği olarak adlandırılır.

Gürültü gibi istenmeyen işaretler genellikle yükseltecin her iki girişine uygulanan işaretlerin ortak bileşeni olduğu için, bu yararlı özellik sayesinde gürültü bastırılırken fark işaretinin yükseltilmesi mümkün olmaktadır.

İŞLEMSEL YÜKSELTEÇLER

Fark işareti,

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

Ortak işaret,

$$V_c = \frac{(V_{i1} + V_{i2})}{2}$$

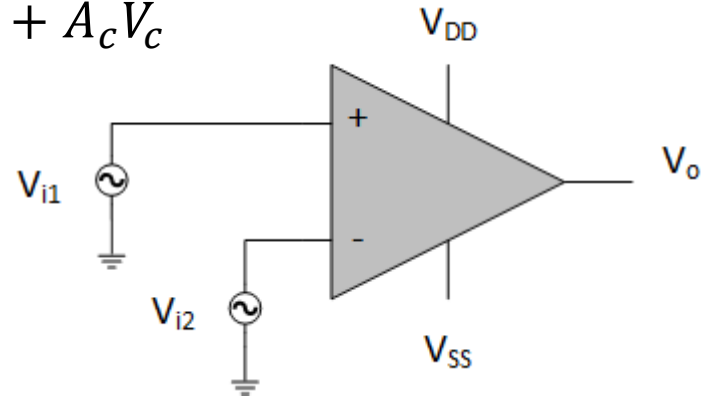
Çıkış sinyali,

$$V_o = A_d V_d + A_c V_c$$

Burada,

A_d : Yükseltecin fark-modu kazancı

A_c : Yükseltecin ortak-mod kazancı



İŞLEMSEL YÜKSELTEÇLER

İşlemsel yükseltecin giriş fark işaretlerini yükseltme oranı (A_d) çok büyük, ortak işaretleri yükseltme oranı (A_c) ise çok küçüktür.

Bu iki mod kazancı arasındaki sayısal ifade, ortak mod reddetme oranı (common-mode rejection ratio, CMRR) parametresi olarak tanımlanır.

$$CMRR = \frac{A_d}{A_c}$$

$$CMRR_{dB} = 20 \log_{10} \left(\frac{A_d}{A_c} \right)$$

KAYNAKLAR

- Robert Boylestad, Louis Nashelsky, Electronic Devices and Circuit Theory, Prentice Hall, 1998.
- Art Kay, Timothy Claycomb, TI Designs –Precision: VerifiedDesignComparator with HysteresisReference Design, Texas Instruments Application Note, TIDU020A, 2013.
- Electronics tutorials website: <https://www.electronics-tutorials.ws>
- Tim Regan, Jon MunsonGreg Zimmer, Michael Stokowski, Current Sense Circuit Collection, Linear Technology Application Note 105 (an105fa), 2005.
- Neil Zhao, Wenshuai Liao, and Henri Sino, High-Side Current Sensing with Wide Dynamic Range: Three Solutions, Analog Dialogue 44-12, December 2010.
- CircuitsToday website: <http://www.circuitstoday.com/log-amplifier>
- Learning about Electronics website: <http://www.learningaboutelectronics.com/Articles/Difference-between-a-single-and-dual-supply-op-amp.php>
- OKAWA Electric Design website: <http://sim.okawa-denshi.jp/en/>
- Analog Devices website: <https://www.analog.com/designtools/en/filterwizard/>
- Hank Zumbahlen, Multiple Feedback Filters, Analog Devices Mini Tutorial (MT-220), 2012.
- Website: <http://www.righto.com/2015/10/inside-ubiquitous-741-op-amp-circuits.html>
- Ron Mancini and Richard Palmer, Sine-Wave Oscillator, Texas Instruments Application Report, SLOA060, 2001.