

EK022 – Elektretförstärkare

Beskrivning:

EK022 är en förstärkare för elektret-mikrofoner. En mikrofon är inkluderad i byggsatsen och monteras direkt på kortet. Byggsatsen innehåller alla komponenter som behövs för att driva mikrofonen och förstärka signalen till en nivå lämplig för användning med en mikrocontroller eller ljudutrustning. Om kondensatorn C5 monteras kommer utgången vara AC-kopplad och lämplig att användas med mixerbord, förstärkare eller annan ljudutrustning. För användning med en mikrocontroller eller annan elektronik



med vanliga logiknivåer bör de två anslutningarna i stället byglas med ett komponentben. Utgången kommer då vara DC-kopplad och svänga mellan 0V och V+, centrerat kring halva matningsspänningen. Förstärkningsgraden är ställd till 100x, men kan ändras genom att byta ut återkopplingsmotståndet till förstärkaren (R3). Förstärkningsgraden kan beräknas med formeln $G=R2/R3$ ($1k/100k = 100x$ förstärkning). Den medföljande mikrofonen har en känslighet på -50dBu, vilket kan översättas till 3.16mV/Pa. För att ge någon användbar signal behöver den alltså förstärkas ganska kraftigt! OP-förstärkaren TLC271 som används i byggsatsen klarar ett brett spänningsområde och kan drivas med spänningar från 3V upp till 12V.

* Matningsspänning:	3 - 12 VDC
* Strömförbrukning:	2.2mA (@ 12V)
* Dimensioner:	38 x 25mm
* Monteringshål:	c-c 33 x 20mm, $\varnothing$ 2.5mm

Monteringsanvisningar:

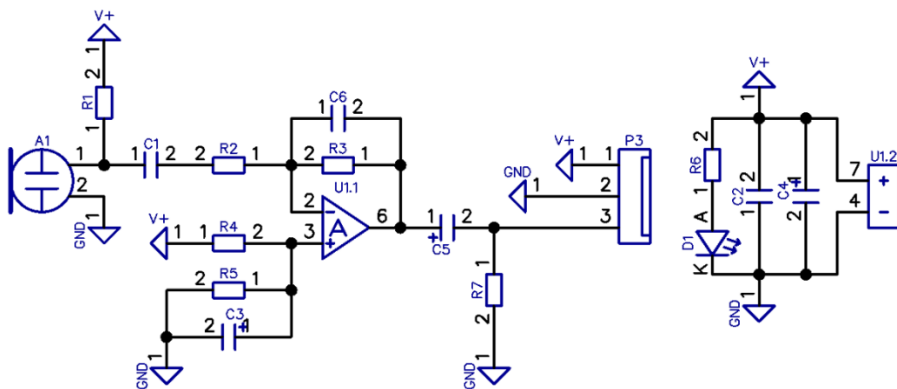
Innan du påbörjar monteringen, kontrollera att mönsterkortet är fritt från skador och repor. Kontrollera att du har alla komponenter som ska monteras, jämför med komponentlistan!

Det är oftast enklast att börja montera de lägsta komponenterna och arbeta sig uppåt i storlek. IC-socklar, motstånd, keramiska kondensatorer och dioder monteras först. Elektrolyt-kondensatorer, kontaktdon och potentiometrar monteras sist. För vissa komponenter är det viktigt att de monteras på rätt håll. Var observant på markeringarna på kortet!

Komponentlista:

RefDes	Value	Qty.	Part.no.	
A1	Microphone	1	40290007	
C1	1 uF	1	41017671	
C2	100 nF	1	41003038	
C3, C4, C5	10 uF	3	41017674	
C6 (ingår ej)	470 pF	0	41011989	
D1	LED 3mm	1	40307000	
P3	Header	1	41001167	
R1, R4, R5, R6, R7	10 kohm	5	40811410	
R2	1 kohm	1	40811310	
R3	100 kohm	1	40811410	
U1	TLC271	1	40350271	+ 40410008

Kopplingsschema:



Kretsbeskrivning:

Hur en elektretmikrofon fungerar

Första steget i kretsen är elektretmikrofonen A1. Elektretmikrofoner kallas ibland för kondensatormikrofoner eftersom de fungerar just som en kondensator. De består av två plattor - en fast och en rörlig. Den rörliga plattan är membranet som fångar upp ljudvågor och skapar tillsammans med den andra plattan en liten spänning. Signalen är extremt svag och högimpedant och behöver först buffras innan den skickas vidare. Därför har mikrofonen en inbyggd förstärkare som drivs genom ett motstånd (R1) anslutet till matningsspänningen.

Ljudsignalen som lämnas vid den punkt där R1, C1 och mikrofonens positiva anslutning möts har nu en DC-offset eftersom spänningen som driver mikrofonen och ljudsignalen är sammansatta. Kondensatorn C1 ser till att bara ljudsignalen (växelspänning) skickas vidare, så att OP-förstärkaren inte förstärker någon oönskad likspänning.

Förstärkning av signalen

Efter C1 skickas signalen in i den inverterande ingången på operationsförstärkaren (OP-förstärkaren U1). Motstånden R2 och R3 bestämmer förstärkningen enligt formeln: $V_{ut} = R2/R3$. Om till exempel R2 = 100 kΩ och R3 = 1 kΩ, blir förstärkningen 100x, vilket betyder att signalen blir 100 gånger starkare. Tillräckligt för att användas med ljudutrustning.

Referensspänning och stabilisering

Eftersom en OP-förstärkare behöver en referensspänning för att hantera ljudsignaler korrekt, används R4 och R5 som en spänningsdelare. De sätter referensspänningen till halva matningsspänningen, vilket gör att signalen kan svänga både positivt och negativt relativt referensspänningen. Vid tystnad kommer ljudsignalen vara samma som referensspänningen.

För att minska störningar (brus och rippel) på referensspänningen används C3 för att stabilisera spänningen. Kondensatorn C6, som är kopplad mellan OP-förstärkarens utgång och den inverterande ingången, hjälper till att hålla förstärkaren stabil och filtrerar bort höga frekvenser över det hörbara området.

Anpassning av signalen

För användning med ljudutrustning ska signalen inte svänga mellan 0V och V+, utan i stället vara centrerad kring 0V. C5 och R7 bildar ett högpasfilter som tar bort likspänning (DC-offset). Det är viktigt för att undvika klickljud och skydda ljudutrustning.

Om förstärkaren i stället ska användas med en mikrokontroller eller AD-omvandlare, kan anslutningarna för C5 byglas med ett komponentben och R7 utelämnas för att behålla signalens DC-offset så den svänger mellan 0V och V+.

Strömförsörjning och indikatorer

För att säkerställa en stabil matningsspänning används C2 och C4, som hjälper till att filtrera bort störningar från strömförsörjningen. D1 och R6 är en lysdiod med ett strömbegränsande motstånd som lyser när förstärkaren är igång.