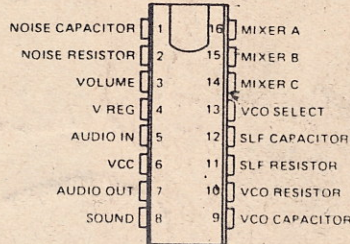


SN 76495 COMPLEXE GELUIDSGENERATOR

- Genereert ruis, toon of op lage frequentie gebaseerde geluiden of combinaties daarvan.
- Het geluid wordt door de gebruiker bepaald door middel van externe componenten.
- Biedt de mogelijkheid om gemakkelijk geluiden te creëren voor eigen behoeften.
- Lage stroomvereisten.
- Mogelijkheid tot meervoudig geluidssysteem.
- Compatibel met microprocessorsystemen.
- Geluidsversterker van 125 mW (piek) op kaart.



BESCHRIJVING

De complexe geluidsgenerator SN 76495 is een monolithische chip die zowel van analoge (bipolaire) als digitale (12L) circuits is voorzien. Hij bevat een ruisgenerator, een door spanning gestuurde oscillator (SGO), en een super-lage-frequentie oscillator (SLF) alsook een ruisfilter, mixer, geluidsversterker en stuurcircuits voor het produceren van ruis, toon of lage-frequentie geluiden of combinaties van de drie. Hij wordt geprogrammeerd via sturingang en door de gebruiker bepaalde componenten, wat de mogelijkheid biedt een brede waaier van geluiden te creëren en te ontwikkelen voor specifieke toepassingen. Dit toestel is geschikt voor allerlei toepassingen waarin de gebruiker geluid wenst te gebruiken, bijvoorbeeld voor op ontspanning gerichte apparatuur als videospelen in lunaparken of thuis, flippers en speelgoed, voor op de consumptie-markt gerichte apparatuur als timers, wekkers en stuurinrichtingen, en industriële apparatuur voor verkliekerlampjes, alarmmechanismen, stuurinrichtingen, enz.

Absolute Maximum Ratings at Ta = 25 Degree C (unless otherwise noted)

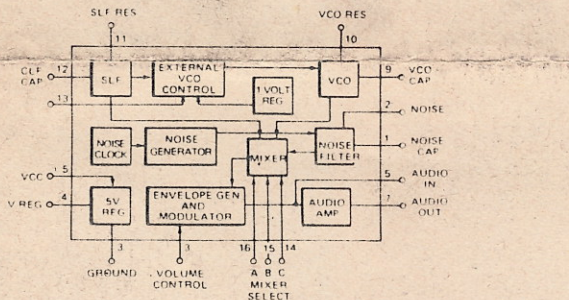
Supply Voltage, Vcc	12 Volts
Input Voltage: Logic Input	12 Volts
Capacitor Input	5.0 Volts
Resistor Input	5.0 Volts
Operating Free Air Temp Range	0 Degree C to 70 Degrees C
Storage Temp Range	-65 Degrees C to 150 Degrees C

Recommended Operating Conditions

	MIN	NOM	MAX	UNITS
Supply Voltage, Vcc	7.5	9.0	10.5	Volts
Operating Free Air Temp		25		Degree C
Amplifier Load AC Coupled	8.0			Ohms

Note 1 - All voltage values are with respect to package ground terminal.

SN76495N BLOCK DIAGRAM



Electrical Characteristics at Vcc = 9 Volts, Ta = 25 Degrees C*

* Unless otherwise noted

PARAMETER	PIN NOS.	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Vih	14, 15, 16	High level input voltage	2.0		9.0	V
Vil	14, 15, 16	Low level input voltage (Note 2)			0.8	V
Vopp	7	Peak to Peak Output Voltage Swing Rload = 8 ohms AC Coupled	1.6	2.0		V
Vreg	1	Regulation Output Voltage Vcc = 9.0V, External Iload = 5 mA	4.5		5.5	V
Vreg	1	Regulation Vcc = 7.5V to 10V, External Iload = 5 mA		150		mV
Trip Points:						
Noise Filter Capacitor	1			3.2		V
SLF Capacitor	12			2.3		V
External Vco Cutoff Voltage	12			2.30		V
Iih	14, 15, 16	High Level Input Current Vih = 2.0V		35	50	µA
Control Input Current (Note 3)	2, 10, 11		-1		250	µA
Icc	6	Vcc = 9V Pins 2, 8, 10, 11 at GND. All other pins open.		19	26	mA

Note 2 - Logic pins left open are normally low.

Note 3 - All control pins have an internally connected series 7Kohm (typical value) current protection resistor.

WERKING

Super-lage-frequentie oscillator (SLF)

De SLF wordt normaal gebruikt in een bereik van 0.1 Hz tot 30 Hz, maar hij kan ook tot op 20 kHz werken. De frequentie wordt bepaald door twee externe componenten - de SLF stuurweerstand (Rslf) op pin 11 aan de aarde en de SLF-stuurcondensator (Cslf) op pin 12 aan de aarde, overeenkomstig de volgende vergelijking:

$$\text{Vergelijking 1 - SLF Frequentie (Hz)} = 0.66 / (9 \text{ kohm} + R_{slf}) \times C_{slf} \text{ als } V_{reg} = 5V$$

De SLF levert twee signalen naar andere delen van het toestel. Hij levert een 50% werkcyclus blokgolf naar de mixer, en levert een driehoeksgolf naar de externe SGO van de SLF selectie logica, waar ze als VCO selectie op pin 13 zich op een logisch laag niveau bevindt, wordt overgedragen aan de SGO om de frequentie van die output te moduleren.

Spanninggestuurde oscillator

De SGO produceert een toon waarvan de frequentie bepaald wordt door de spanning aan de ingang van de SGO. Deze stuurspanning kan de hierboven beschreven SLF spanning zijn, of een interne spanning die een constante toon produceert, of extern gegenereerd wordt door een spanning aan te leggen op de SGO selectiepin. Hoe hoger de spanning die op de SGO wordt aangelegd, hoe lager de frequentie van de output.

De eerste methode, waarbij de SGO gestuurd wordt door SLF, wordt geselecteerd door de SGO selectiepin laag niveau in te stellen en de SGO condensator (CSGO) te leveren op pin 9 aan de aarde evenals de weerstand (RSGO) op pin 10 aan de aarde. De minimumfrequentie van de SGO wordt bepaald door de volgende vergelijking:

$$\text{Vergelijking 2 - Minimum SGO frequentie (Hz)} = 0.60 / (9 \text{ kohm} + R_{SGO}) \times C_{SGO}$$

Het frequentiebereik van de SGO wordt intern bepaald in een verhouding van bij benadering 10:1, zodat de maximumfrequentie van de SGO ongeveer gelijk is aan de door de externe componenten RSGO en CSGO bepaalde minimumfrequentie vermenigvuldigd met tien.

De tweede methode om een stuurspanning te leveren voor de SGO bestaat in het gebruik van een spanning die vooral ingesteld is op 1 volt. Deze modus wordt geselecteerd door SGO select in te stellen op hoog niveau. In deze modus produceert de SGO een constante toon die door CSGO en RSGO bepaald is in de volgende verhouding:

$$\text{Vergelijking 3 - } f_{SGO} = 1.45 / (R_{SGO} + 9 \text{ kohm}) \times (C_{SGO} \times 0.9V) \text{ Hz}$$

Als derde methode om de spanning naar de SGO te beheersen kan men de stuurspanning (Vext) aansluiten op de SLF condensatorpin. Dit spanningsniveau (0 tot 2.30 Volt) bepaalt de uitgangsfrequentie van de SGO. Deze modus wordt de uitgangsfrequentie bepaald door de volgende verhouding:

$$\text{Vergelijking 4 - } f_{SGO} = 1.45 / (R_{SGO} + 9 \text{ kohm}) \times C_{SGO} \times (V_{ext} - 0.1V) \text{ Hz}$$

Mixer

De logica van de mixer selecteert een ingang of een combinatie van ingangen vanuit de generators en levert de output naar de versterker. De mixer voert een logische AND functie uit op deze geluiden. Vandaar dat de output van de mixer geen combinatie van gelijktijdige geluiden is. De output van de mixer wordt bepaald door de logische niveaus op de mixer selectie-ingangen, zoals aangegeven in Tabel 1 hieronder.

TABLE 1

MIXER SELECTS INPUTS			MIXER OUTPUT
A (PIN 16)	B (PIN 15)	C (PIN 14)	MIXER OUTPUT
L	L	L	VCO
H	L	L	SLF
L	H	L	NOISE
H	H	L	VCO/NOISE
L	L	H	SLF/NOISE
H	L	H	SLF/VCO NOISE
L	H	H	SLF/VCO
H	H	H	INHIBIT

H = HIGH LEVEL
L = LOW LEVEL OR OPEN

Figuur 1 toont aan hoe twee signalen door de mixer gecombineerd zouden worden volgens de logische AND functie waarbij de mixer selectietijdstoppen ingesteld zijn volgens SLF/ruis (C ingang hoog, ingangen A en B laag).

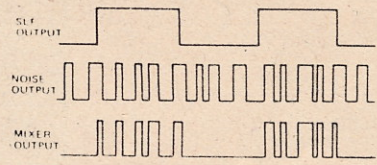


FIGURE 1

Om twee geluiden tegelijkertijd te produceren (bv. automotor en sirene of locomotief en stroomfluit), is de multiplex methode vereist. Men brengt multiplexing tot stand door de selectielijnen voor de mixer voldoende te om te schakelen zodat de twee geluiden gelijktijdig lijken te klinken. De multiplexingfrequentie zou het beste bestaan moeten ze eerst worden omgezet in stroomsignalen. Dit kan verwezenlijkt worden door gebruik te maken in serie geschakelde weerstand tussen de externe bron en de ingang (pin 5). De verhouding van de weerstandswaarde (Rserie) en de externe signaalspanning (Vmax) wordt uitgedrukt door de volgende vergelijking:

Volume

Het uitgangsvolume van de 76495 kan gestuurd worden door wijziging van het spanningsniveau op pin 3. Het spanningsniveau bedraagt 3.5 volt, voor een maximumvolume, tot 0.4 volt of minder voor helemaal geen geluid. De spanning op deze pin mag onder geen beding meer dan 5 volt of minder dan 0 volt bedragen.

Ruisgenerator/Filter

De ruisgenerator produceert pseudo-willekeurige witte ruis, die door de ruisfilter gaat vooraleer hij naar de mixer wordt geleverd. Het afsnijpunt van de laagdoorfilter met variabele bandbreedte wordt bepaald door de stuurweerstand van de ruisfilter (Cr) op pin 2 en de stuurcondensator van de ruisfilter (Crf) op pin 1, overeenkomstig de volgende vergelijking:

$$\text{Vergelijking 5 - } f_{afsnij} \text{ (Hz)} = 0.43 / (9 \text{ kohm} + R_r) \times C_r$$

Uitgangsversterker

De uitgangsversterker is volledig op chip ondergebracht. De versterker functioneert in een transistormodus en heeft een balansuitgang die +125 mA kan leveren in een capacitiel gekoppelde belasting van 8 ohm. Dit produceert een piek-tot-piek uitgangssignaal van twee volt. De versterkeringang (pin 5) kan worden gebruikt om verscheidene externe stroomsignalen te bundelen. Als de signalen uit verschillende spanningen bestaan, moeten ze eerst worden omgezet in stroomsignalen. Dit kan verwezenlijkt worden door gebruik te maken in serie geschakelde weerstand tussen de externe bron en de ingang (pin 5). De verhouding van de weerstandswaarde (Rserie) en de externe signaalspanning (Vmax) wordt uitgedrukt door de volgende vergelijking:

$$-100 \mu A < V_{max} - 3V / R_{serie} < 100 \mu A$$

De versterking door de versterker kan gestuurd worden door een weerstand parallel te schakelen aan de interne terugkoppelweerstand van 10 kohm. Hierdoor daalt de versterking en kan een sterkere ingangsstroom worden gebruikt. Figuur 7 geeft een grafiek weer van de stroom die geleverd wordt naar een 8 ohm luidspreker als een functie van de koppelcapaciteit en de frequentie.

Regelweerstand

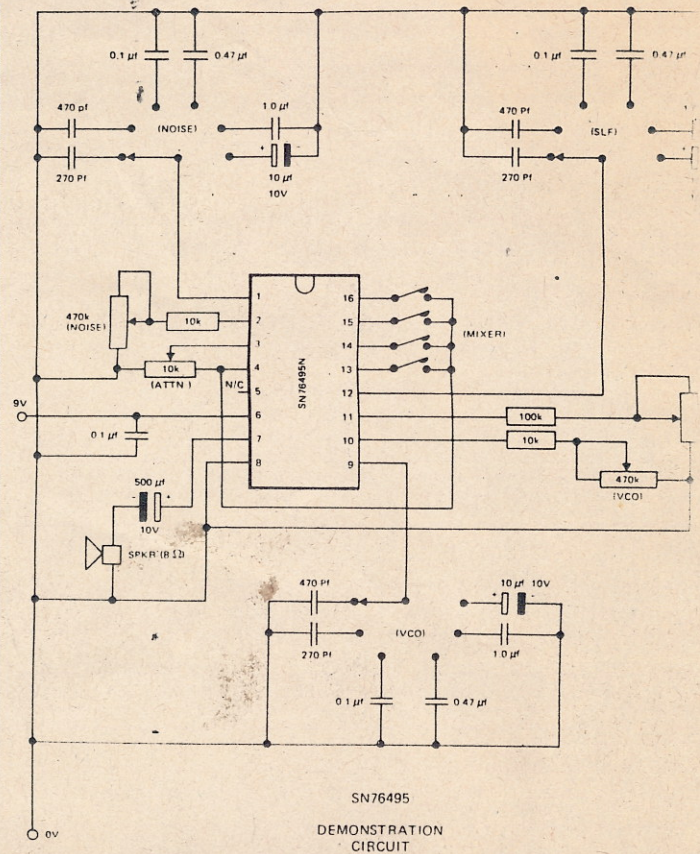
Het circuit functioneert via een enkele voedingsbron (pin 6). Dank zij een interne 5 volt regelweerstand kan een niet-gereguleerde voedingsbron van 7.5 tot 10.5 volt worden aangelegd op Vcc (pin 6) en naast het leveren van stroom voor de chip, zal de interne regelweerstand een 5 volt geregelde voedingsbron verzorgen van tot 5 mA vanuit Vreg (pin 4) voor gebruik buiten de geïntegreerde schakeling.

SN76495 COMPLEX SOUND GENERATOR

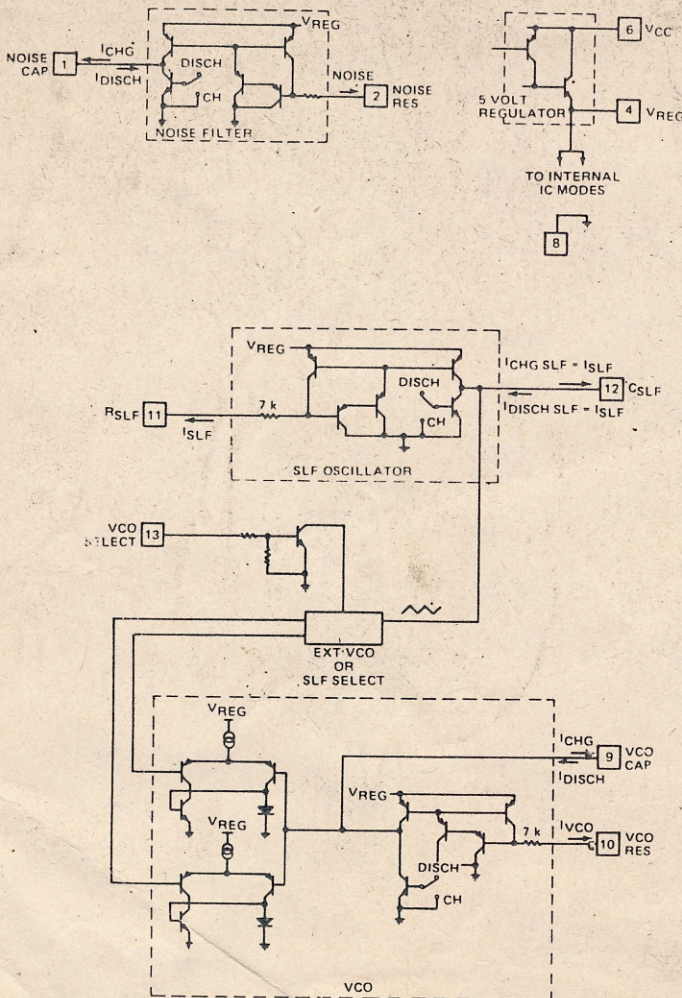
DESCRIPTION	PIN NO.	LIMIT	FUNCTION
SLF Control Resistor (Rslf)	11	$I_{Rslf}=250\mu A$ (See Note 4)	$I_{Rslf}=2.75\text{Volts}/(9\text{kohm}+Rslf)$
SLF Control Capacitor (Cslf)	12		$fslf=66/(9\text{kohm}+Rslf)\times Cslf$
VCO Select	13	9V Maximum	Input Low (Note 5) = VCO Controlled by SLF Input High (Note 5) = Internal Voltage Controls VCO
VCO Control Resistor (RVCO)	10	$I_{RVCO}=250\mu A$ max.	$I_{RVCO}=2.75\text{Volts}/(9\text{kohm}+RVCO)$
VCO Control Capacitor (CVCO)	9		$fslf=60/(9\text{kohm}+RVCO)\times CVCO$
VCO External Control	12	0 to 2.30 Volts	Increase in Voltage Decreases VCO Frequency
Noise Filter Resistor (2Rnf)	2	$I_{Rnf}=250\mu A$ max.	Low Pass Filter
Noise Filter Capacitor (Cnf)	1		$I_{Rnf}=2.75\text{Volts}/(9\text{kohm}+Rnf)$ $f_{cutoff}=.43/(9\text{kohm}+Rnf)\times Cnf$
Mixer Select A	16	9V Maximum	Selects one or a combination of generator outputs. Mixer output is a logic "AND" function of mixer inputs.
Mixer Select B	15	9V Maximum	
Mixer Select C	14	9V Maximum	
Volume	3	4 to 3.5 Volts	Controls output volume. 3.5 volts give maximum output. Minimum voltage (Off) at .4 volts.
Amplifier Input	5		Can be used to sum externally applied signals. Amplifier output is push-pull and is designed to swing 2 volts peak to peak when driven internally by the sound generators.
Amplifier Output	7		

Note 4: To reduce sound variations from chip to chip, it is suggested that control resistor be large in value to negate the effects of the internal current protect resistors. This also reduces the value of the control capacitors.

Note 5: As defined by V_{IL} and V_{IH} in electrical specification.



SN76495N I/O Interface



SN76495N I/O Interface

