



मौलाना आजाद राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान भोपाल- 462003

(शिक्षा मंत्रालय, भारत सरकार के अधीन राष्ट्रीय महत्व का एक संस्थान)

MAULANA AZAD NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY BHOPAL-462003

(An Institute of National Importance under ministry of education, Govt. of India)

Department of Electrical Engineering (विद्युतीय अभियांत्रिकी विभाग)

Electronics lab (इलेक्ट्रॉनिक्स लैब)

List of Experiments (प्रयोगों की सूची)

1.To measure input offset current, input bias current and output offset voltage of a given OPAMP. To measure input impedance, output impedance & slew rate of OPAMP (IC 741).

किसी दिए गए OPAMP के इनपुट ऑफसेट करंट, इनपुट बायस करंट और आउटपुट ऑफसेट वोल्टेज को मापने के लिए। OPAMP (IC 741) के इनपुट प्रतिबाधा, आउटपुट प्रतिबाधा और स्लीव रेट को मापने के लिए।

2.Verification of OPAMP (IC 741) as an inverter, inverting amplifier, non-inverting amplifier, buffer etc.

इनवर्टर, इनवर्टिंग एम्पलीफायर, नॉन-इनवर्टिंग एम्पलीफायर, बफर आदि के रूप में OPAMP (IC 741) का सत्यापन।

3.Verification of three terminal voltage regulator IC 7805, 7812, 7905, 7912 and LM317.

तीन टर्मिनल वोल्टेज रेगुलेटर IC 7805, 7812, 7905, 7912 और LM317 का सत्यापन।

4.Study of various logic gate IC 7400,7402,7404,7408 and verification of their truth table.

विभिन्न लॉजिक गेट IC 7400,7402,7404,7408 का अध्ययन एवं उनकी सत्यता सारणी का सत्यापन।

5.Study of BCD counter 7490 and seven segment display.

बीसीडी काउंटर 7490 और सात खंड डिस्प्ले का अध्ययन।

6.To study the 555-timer as Mono-stable and Astable Multivibrator.

555-टाइमर का मोनो-स्टेबल और एस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर के रूप में अध्ययन करना।

7.Study of Wein Bridge Oscillator.

वेन ब्रिज ऑसिलेटर का अध्ययन।

8.To study the operation of Flip-flops and verify their truth table.

फ्लिप-फ्लॉप के संचालन का अध्ययन करना और उनकी सत्यता तालिका को सत्यापित करना।

Department of Electrical Engineering

विद्युत अभियांत्रिकी विभाग



Electronics Lab

इलेक्ट्रॉनिक्स लैब

Experiment Number 1

प्रयोग संख्या 1

To measure input offset current, input bias current and output offset voltage of a given OPAMP. To measure input impedance, output impedance & slew rate of OPAMP (IC 741).

किसी दिए गए OPAMP के इनपुट ऑफसेट करंट, इनपुट बायस करंट और आउटपुट ऑफसेट वोल्टेज को मापने के लिए। OPAMP (IC 741) के इनपुट प्रतिबाधा, आउटपुट प्रतिबाधा और स्लीव रेट को मापने के लिए।

CHARACTERISTICS OF OPERATIONAL AMPLIFIER

Aim: To study the Input Offset Current, Input & Output Offset Voltage of an operational Amplifier IC 741. To study the Gain Error, Band Width, Slew Rate & Output Impedance.

Instruments required:

The instrument comprises of the following built in parts:

1. Fixed Output DC Regulated Power Supply of $\pm 15V$)
2. DC Regulated, Continuously Variable, Short Circuit & Overload protected Power Supply of 0-2V.
3. Operational Amplifier IC741 is placed inside the cabinet and connections brought out on sockets.
4. Combination of resistances are soldered behind the front panel.
5. Potentiometers are also provided on the front panel

Theory:

INPUT OFFSET CURRENT CHARACTERISTIC:

Input offset current is the difference of two input (inverting and noninverting) Currents. It tells us approximately what each input current is. Smaller the input offset current, smaller the possible unbalance.

Procedure

1. Connect the circuit as shown in Fig. No. (1a).
2. The DC voltages we are about to measure are in the millivolt range. One convenient way to measure these voltages is with an multimeter (millivoltmeter).
3. Connect multimeter between inverting input of operational amplifier and ground point. Record the DC voltage in Table No. (1b).

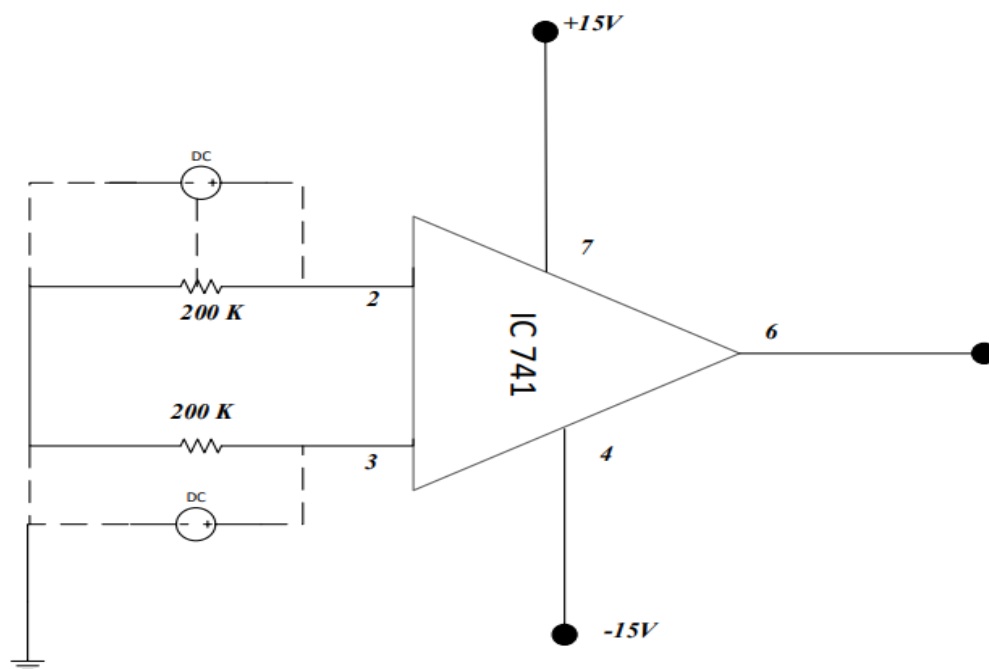


Fig. 1

INPUT MODE	DC VOLTAGE (mV)	INPUT OFFSET CURRENT CURRENT= DC VOLTAGE/200Kohm
INVERTING		
NON-INVERTING		

Table no. 1

4. Connect the multimeter between the noninverting input and the ground point. Also, record the DC voltage in Table No. (1).
5. Using Ohm's law calculate the input currents for inverting & non inverting inputs. The difference of these two currents will show the input offset current of operational amplifier.

$$\text{INPUT OFFSET CURRENT} = \text{NON-INV. CURRENT} - \text{INV. CURRENT}$$

PROCEDURE FOR CALCULATIONS OF INPUT & OUTPUT OFFSET VOLTAGES:

1. Connect the circuit as shown in Fig. No. (2a). Select the range of voltmeter to 2Volts.
2. Switch ON the instrument using ON/OFF toggle switch provided on front panel.
3. Measure the DC output offset voltage at pin 6 and record the result in Table 2(c).

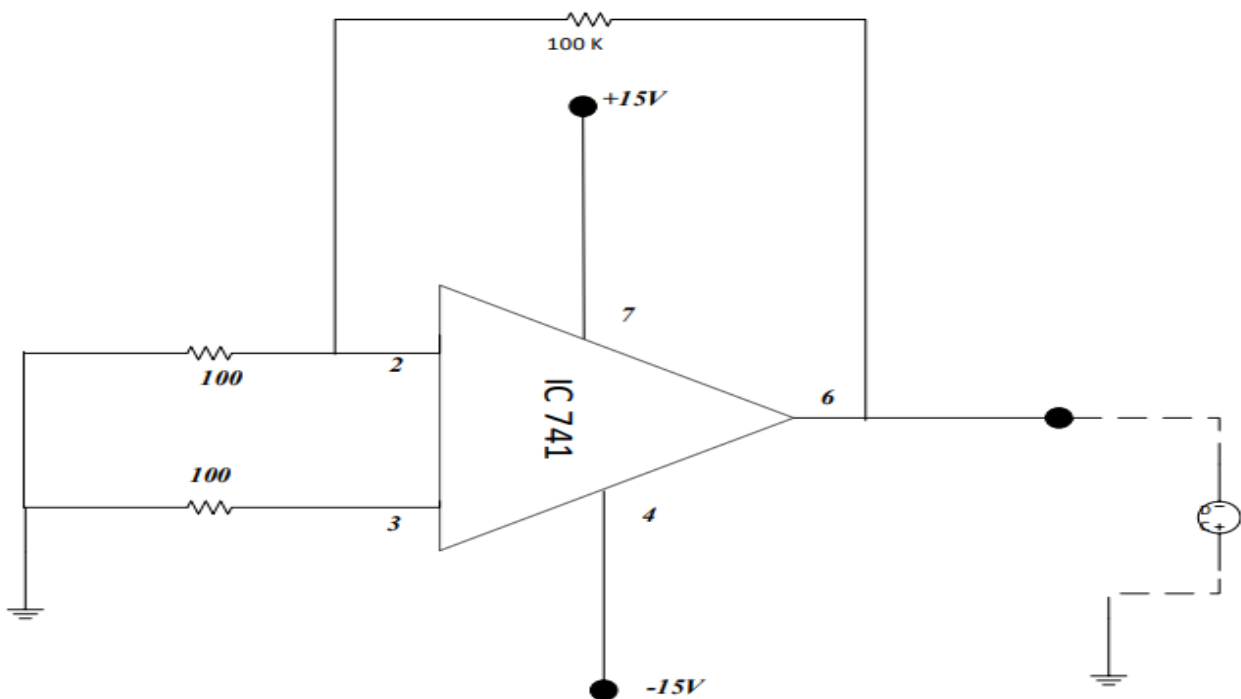


Fig. 2a

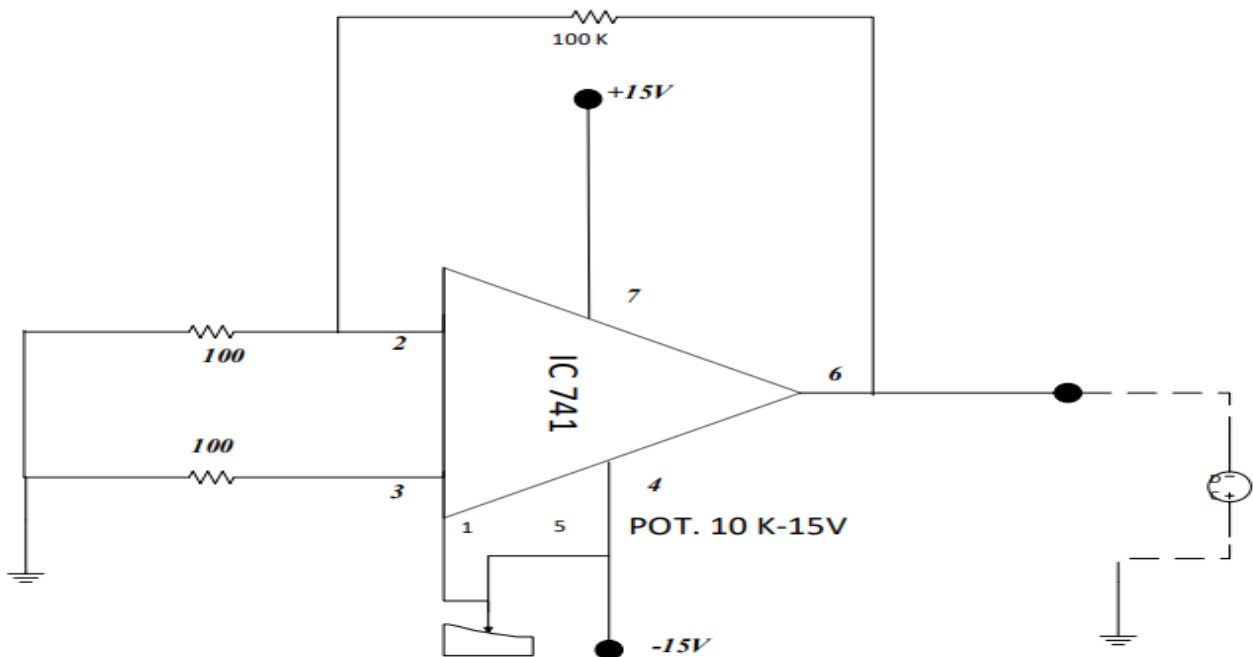


Fig. 2b

4. The voltage gain is approximately equal to the ratio of the feedback resistor to the input resistor. According to Fig. No. (2a), this means the voltage gain is approximately 1000, with the output voltage of Table (2c) calculate the input offset voltage using formula.

$$V_{in} = \frac{V_{out}}{1000}$$

Record this input offset voltage in Table (2c).

Vout	Vin

Table 2c

NULL BALACING:-

5. Switch OFF the instrument and add a 10k potentiometer in the circuit as shown in Fig. No. (2b). Change the range of voltmeter to 20 Volts and switch ON the instrument again. Note down the output voltage at pin 6. Adjust the potentiometer until the output offset voltage is zero.

GAIN ERROR:-

An operational amplifier is a high gain, direct coupled differential amplifier whose gain is controlled by external negative feedback circuitry. When we apply a large amplitude signal at the input of the op-amp the gain of op-amp is distorted (output wave shape distorted). this is known as the gain error of the op-amp. Note that particular input signal and the frequency.

Procedure

1. Connect the circuit as shown in Fig. No. (3).

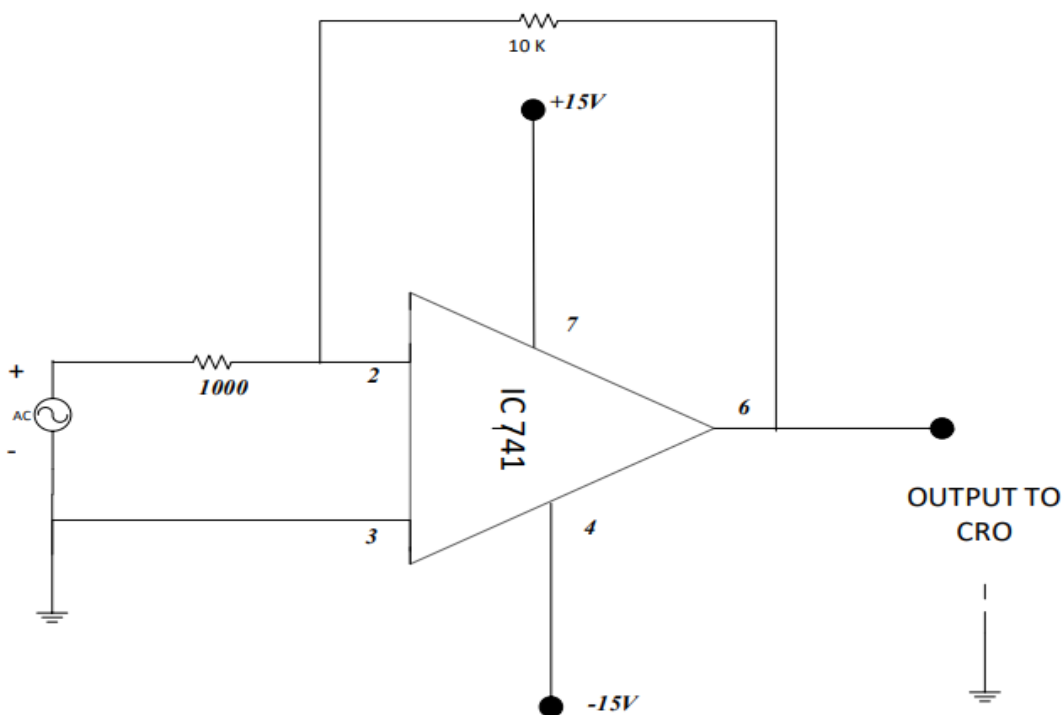


Fig. 3

2. Set the function generator at 1KHz frequency, 0.2V amplitude (P-P). Also connect CRO at output terminals.
3. Switch ON the instrument using ON/OFF toggle switch provided in the front panel.
4. Gradually increase the output amplitude from the function generator just below the point where the waveform distorts. Measure and record the peak to peak output signal voltage and also input signal voltage. This is the maximum undistorted output signal for the feedback resistors in the circuits.

Gain of op-amp = V_{out}/V_{in}

5. Now increase the output from function generator just above the point where the wave form distorts. Measure and record the peak to peak input signal and output distorted signal.

POWER BANDWIDTH:-

Slew rate distortion of a sine wave starts at a point where the slope of the sine wave equals the slew rate of the Operational Amplifier with advanced mathematics, it is possible to drive this useful formula.

$$F_{max} = S_n / 2\pi \cdot V_p$$

Where F_{max} = highest undistorted frequency.

S_n is slew rate of Op-Amp.

V_p is peak voltage of sine wave.

e.g. if the output sine wave has a peak voltage of 10 Volt & the slew rate of 0.5 Volt per micro seconds, the maximum frequency for large signal operation is $f_{max} = 0.5 \text{ V/microsecond} / 2\pi \cdot 10 \text{ V} = 7.9 \text{ KHz}$

Frequency f_{max} is called the Power Bandwidth of an Op-Amp. We have just found the 8KHz frequency for a signal of 10 Volt Peak. This means the undistorted Band Width for large signal operation is 8 KHz. Try to amplify higher frequency of the same peak value you will get Slew rate distortion.

1. Connect the circuit as shown in Fig. No. (4a).

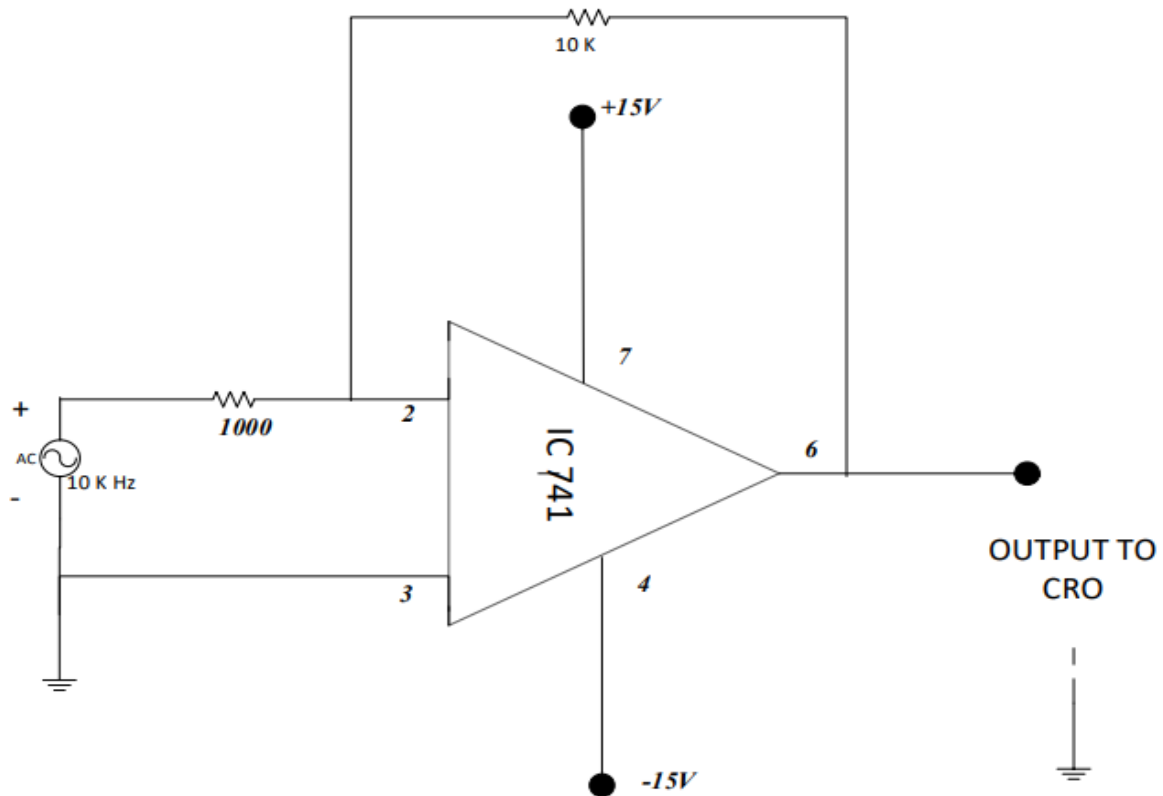


Fig 4a

2. Set the Function Generator output at 1 KHz & adjust the signal level to get 20V peak to peak at the output of Operational Amplifier.
3. Increase the frequency & observe the wave form at the CRO.
4. Somewhere nearer to 10 KHz slew rate distortion will become evident because the wave form will appear Triangular & the amplitude will decrease.

TO MEASURE OUTPUT IMPEDANCE:

1. Connect the circuit as shown in Fig. No. (5). Select the range of voltmeter to 20 Volts.

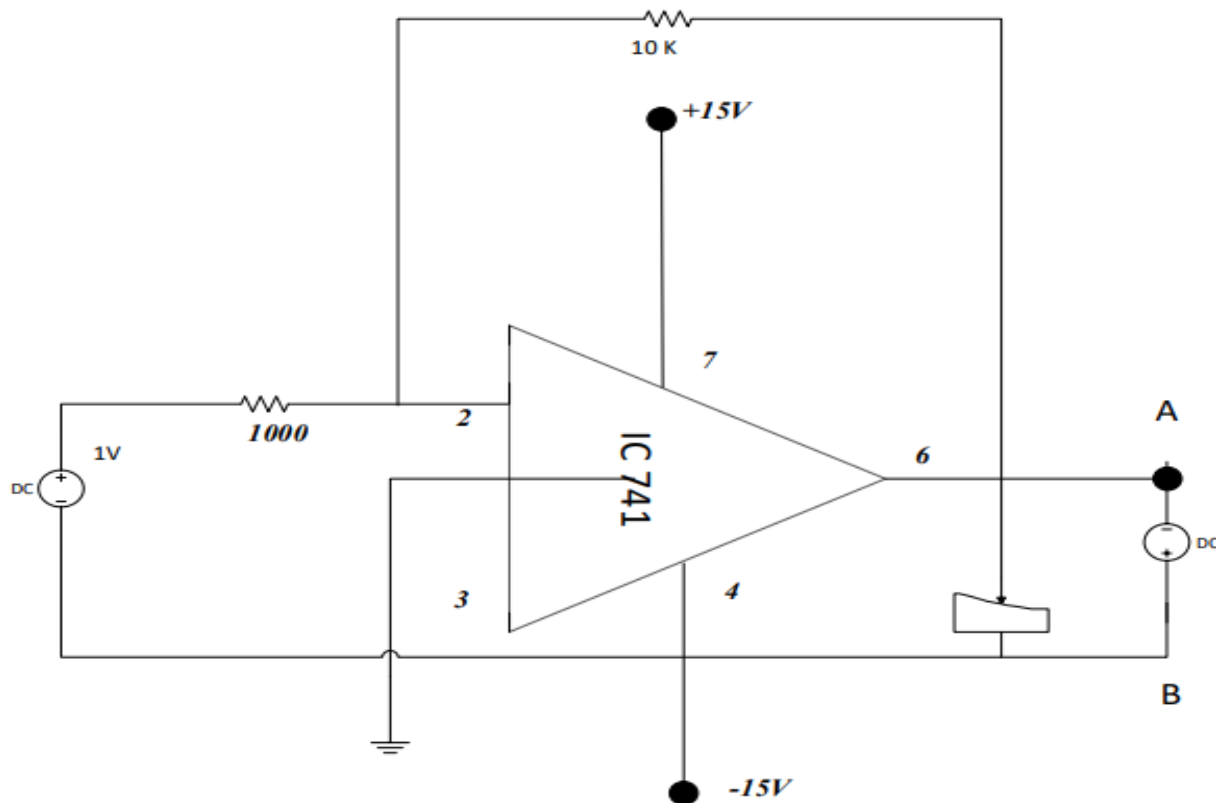


Fig 5

2. Switch ON the instrument using ON/OFF toggle switch provided on the front panel
3. Apply IVDC at the input of circuit & note down the output voltage from voltmeter.
4. To measure output impedance, connect potentiometer (1k) provided on the front panel across point 'A' & 'B' ie, across output. Vary the value of potentiometer resistance, so that output voltage will remains half of the voltage noted in step (3).
5. Disconnect the potentiometer from output and note down the value of resistance using a multimeter. This resistance is the output impedance of the circuit.

Result & Conclusion:

Precautions:

1. Before assembling or testing a circuit, thoroughly understand the circuit diagram and the components involved. This ensures correct wiring and component placement.
2. Ensure that the components you use (resistors, capacitors, ICs, etc.) match the values specified in the circuit design to avoid malfunction or damage.
3. Always turn off or disconnect the power supply when making changes to the circuit. This reduces the risk of electric shock, short circuits, or component damage.
4. Some components (like resistors and transistors) can overheat if the circuit is not designed properly or if there is a fault. Always check for excessive heat and turn off the power if needed.
5. When using ICs, check the pin 1 marking and ensure the IC is inserted with correct orientation to avoid shorting pins or damaging the IC.
6. Be gentle when inserting or removing components from the breadboard or PCB. Use appropriate tools like tweezers to handle small or delicate parts.

Questions:

1. How can you minimize the effect of the input offset current in a practical circuit?
2. How does the input offset voltage affect the precision of the output signal?
3. How does the output offset voltage vary with temperature changes in the IC?
4. How can you minimize gain error in high-precision circuits?
5. How does temperature affect the gain error in IC 741?
6. How does the bandwidth change as the gain increases in IC 741?
7. How can you compensate for a low slew rate in a system?
8. How does the output impedance influence the ability of IC 741 to drive loads with varying impedance?

Department of Electrical Engineering

विद्युत अभियांत्रिकी विभाग



Electronics Lab

इलेक्ट्रॉनिक्स लैब

Experiment Number 2

प्रयोग संख्या 2

**Verification of OPAMP (IC 741) as an inverter,
inverting amplifier,
non-inverting amplifier, buffer etc.**

**इनवर्टर, इनवर्टिंग एम्पलीफायर, नॉन-इनवर्टिंग एम्पलीफायर,
बफर आदि के रूप में OPAMP (IC 741) का सत्यापन।**

STUDY OF OP-AMP IN VARIOUS CONFIGURATIONS

Aim: To study the Op-Amp in various configurations (as an inverting amplifier, non-inverting amplifier, summing amplifier, buffer etc.

Instruments required:

1. Linear IC Trainer kit
2. Power supply
3. Multimeter

List of experiments:

1. OP-AMP AS INVERTING AMPLIFIER
2. OP-AMP AS NON-INVERTING AMPLIFIER
3. OP-AMP AS UNITY GAIN AMPLIFIER (BUFFER)

Theory:

APPLICATIONS OF OPERATIONAL AMPLIFIER:

The operational amplifier is a versatile device that can be used to amplify both ac and dc input signals and was originally designed for computing such mathematical functions as addition, subtraction, multiplication, and integration. With the addition of suitable external feedback components, the modern-day op-amp can be used for a variety of applications, such as ac and dc signal amplification, active filters, oscillators, comparators, regulators, and others.

An ideal op-amp exhibit the following electrical characteristics:

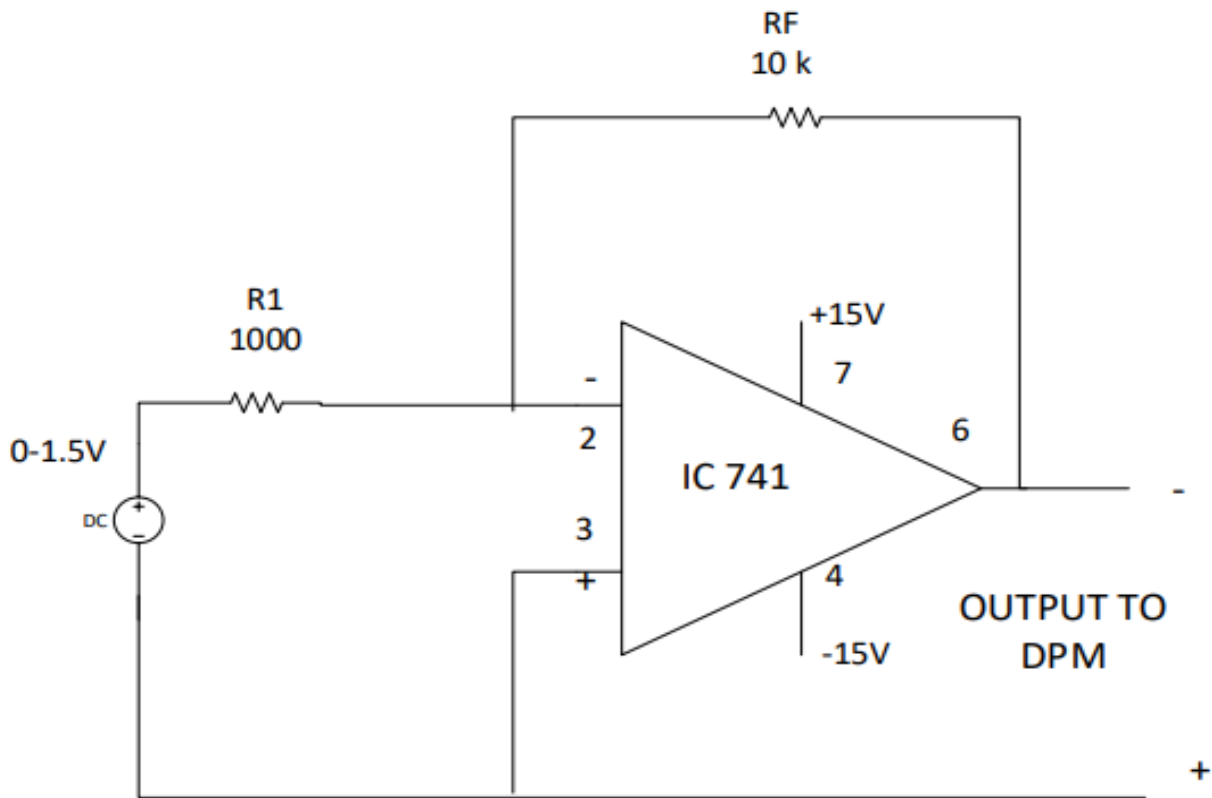
1. Infinite voltage gain A .
2. Infinite input resistance R , so that almost any signal source can drive it, and there is no loading of the preceding stage.
3. Zero output resistance R_O so that output can drive an infinite number of other devices.
4. Zero output voltage when output voltage is zero.
5. Infinite bandwidth so that any frequency signal can be amplified without attenuation.
6. Infinite common-mode rejection ratio so that the output common-mode noise voltage is zero.
7. Infinite slew rate so that output voltage changes occur simultaneously with input voltage changes.

EXPERIMENT 2.1

Aim: To study Op-Amp as inverting amplifier

Procedure:

1. Connect the circuit as shown in the figure.



2. Use R1 (1 K ohm) in the input circuit and Rf (10 k ohm) in the feedback circuit.
3. Set the input voltage (Vin) at 0.5 V
4. Note down the output using de voltmeter or multimeter.
5. Repeat steps 2-4 using different input voltages (0.75 and 1 volts)

Formula for calculation of output voltage:

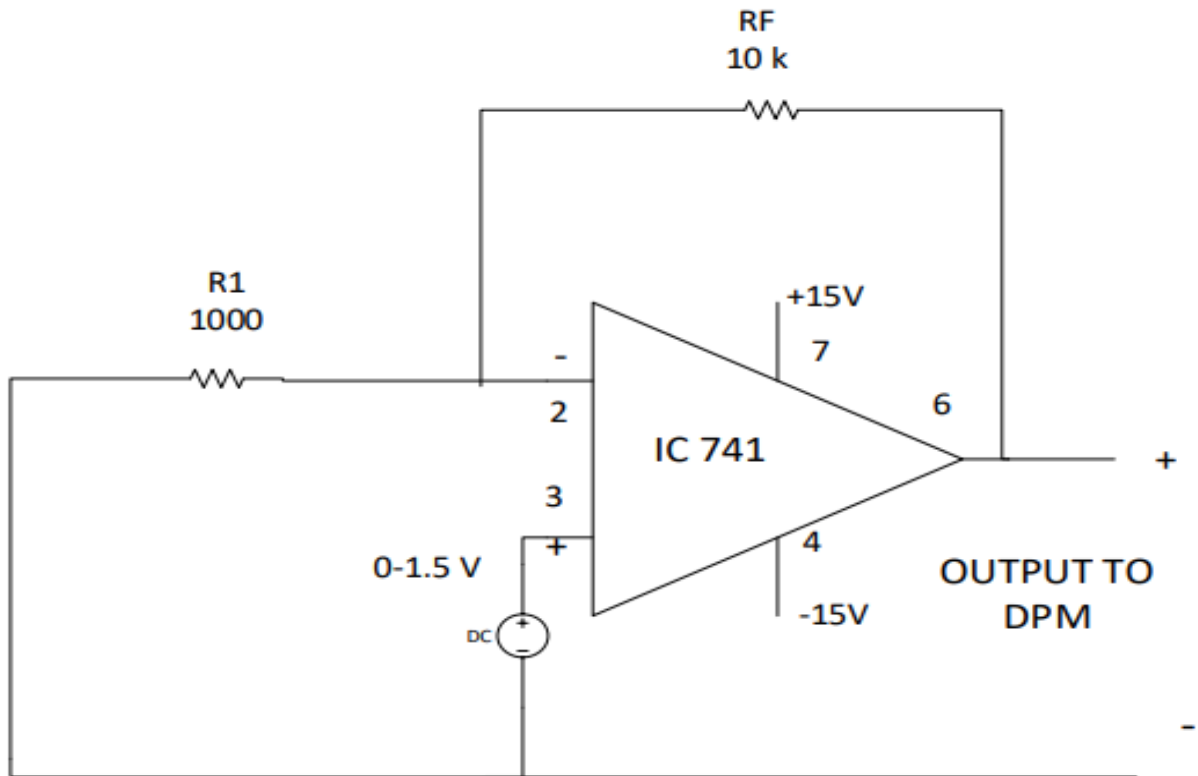
$$\mathbf{V_{out} = -V_{in} (R_f/R_i)}$$

EXPERIMENT 2.2

Aim: To study Op-Amp as Non – Inverting

Procedure:

1. Connect the circuit as shown in the figure.



2. Use R1 (1 K ohm) in the input circuit and Rf (10 k ohm) in the feedback circuit.
3. Set the input voltage (Vin) at 0.5 V
4. Note down the output using dc voltmeter or multimeter.
5. Repeat steps 2-4 using different input voltages (0.75 and 1 volts)

Formula for calculation of output voltage:

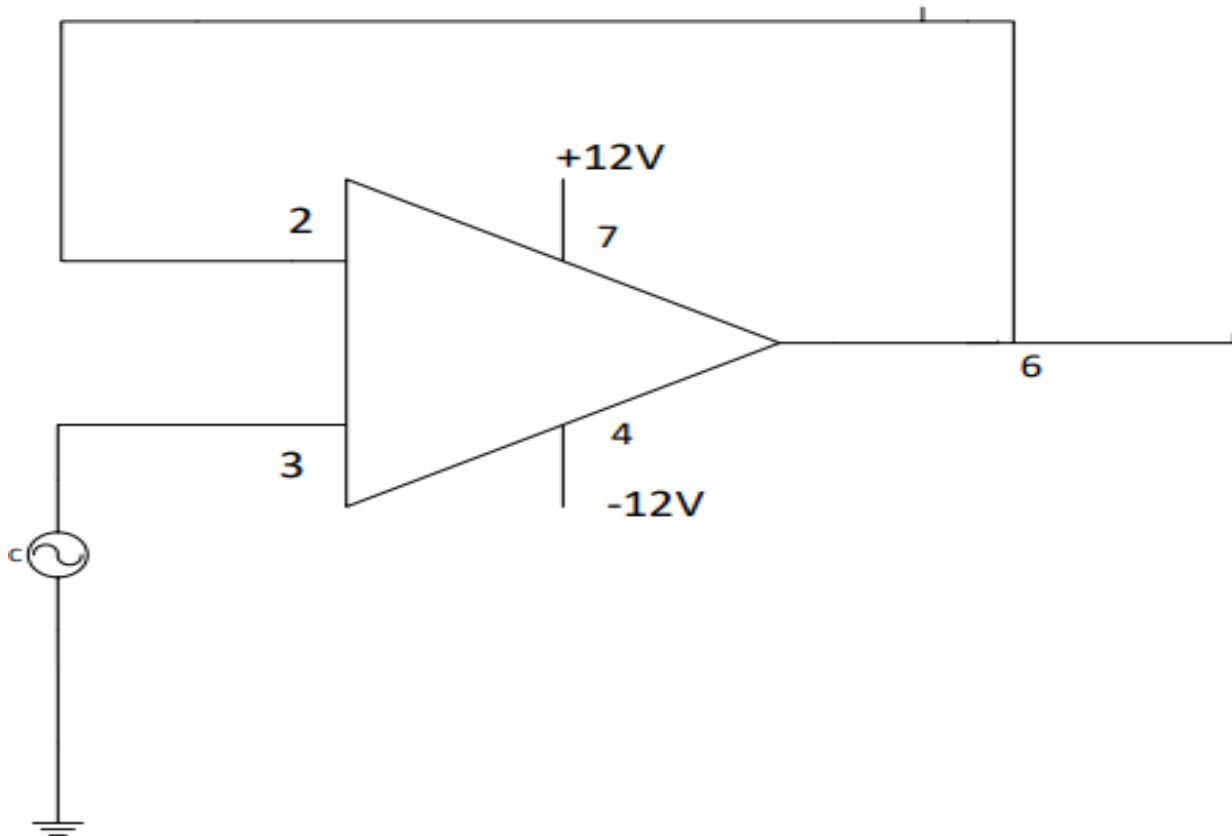
$$V_{out} = V_{in} (1 + R_f / R_i)$$

EXPERIMENT 2.3

Aim: To study Op-Amp as unity gain amplifier (Buffer)

Procedure:

1. Connect the circuit as shown in figure



2. Connect $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ on pin no 2 and connect the power supply 0-1.5 V DC to Non-inverting input pin no 3 and negative terminal to power supply to ground.
3. For feedback connect pin no 6 directly to pin no 2.
4. Vary the input supply voltage (0- 1.5V Dc) in small steps and note down the output through analog meter.

$$V_{out} = V_{in} \text{ (As gain = 1)}$$

Result & Conclusion:

Questions:

1. How does the inverting amplifier configuration affect the phase of the output signal?
2. What is the effect of the resistor values on the gain and bandwidth of a non-inverting amplifier?
3. How does the summing amplifier produce an output that is the sum of the inputs?
4. What is the primary function of the buffer configuration in a circuit?
5. What are the typical applications of a differential amplifier in electronic circuits?
6. How does the integrator circuit work to produce an output that is proportional to the integral of the input?

Department of Electrical Engineering

विद्युत अभियांत्रिकी विभाग



Electronics Lab

इलेक्ट्रॉनिक्स लैब

Experiment Number 3

प्रयोग संख्या 3

**Verification of three terminal voltage regulator IC 7805, 7812,
7905, 7912 and LM317.**

**तीन टर्मिनल वोल्टेज रेगुलेटर IC 7805, 7812, 7905, 7912
और LM317 का सत्यापन।**

ELECTRONICS LAB

EXPERIMENT NO.3

Aim :- To study the three terminal voltage regulator IC 7805, 7812, 7912 and LM317.

Instruments required:

1. H.W. Rectifier Unit / Power Supply
2. Multimeter
3. IC 7805, 7812, 7912 & LM317
4. Capacitors (0.33 μ f, 0.01 μ f, 2.2 μ f, 1 μ f)
5. Resistances (240 Ω) and 3K Ω)

Theory:

A voltage regulator is a circuit that supplies a constant regardless of changes in load current. The LM 78XX series of 3-terminal regulators is available with fixed output voltages of +5V, +12V, and 15V. Similarly, 79XX is available for 5V, 12V, and -15V output voltage.

The LM317 series are available with an output voltage of 1.2 to 37V. The LM317 develops a nominal 1.25 V. referred to as the reference voltage V_{ref} between the output and adjustment terminal. Its circuit contains two resistors namely the current set and output set resistor. The maximum value of adjustment pin current is 100 μ A. The output voltage is given by:

$$V_o = V_{ref} (1 + R_L / R_1)$$

Where,

$$V_{ref} = 1.25$$

R_1 = Current set resistor.

R_L = Output set resistor.

Circuit Diagram:

1. Typical application of IC 7805/7812

Fixed output Regulator

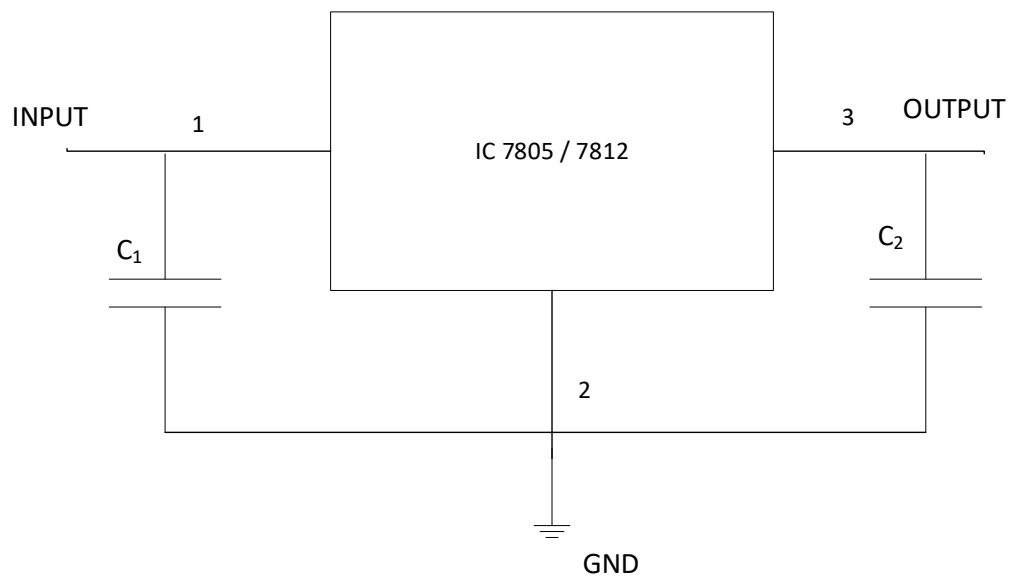


Fig 1.1

Adjustable output Regulator

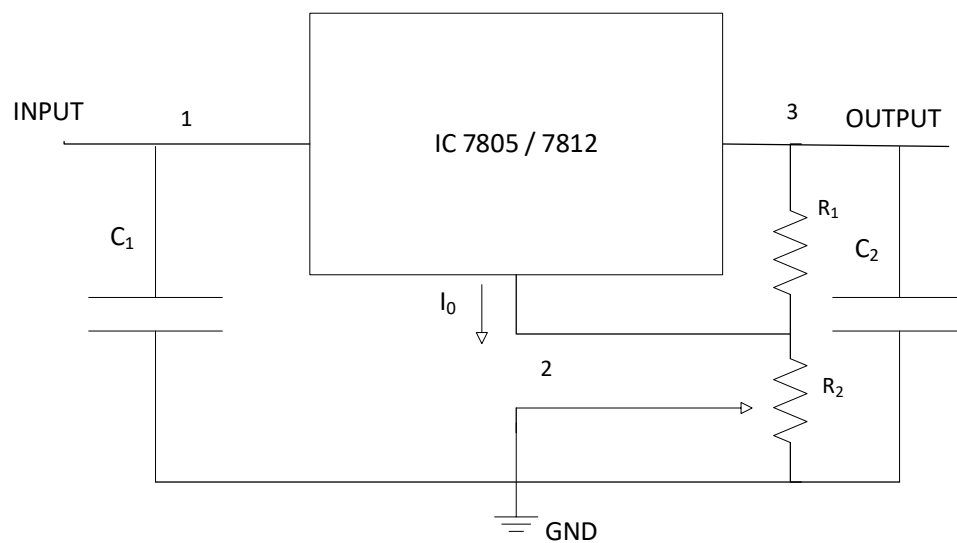


Fig 1.2

2. Typical Application of IC 7912

Fixed Output Regulator

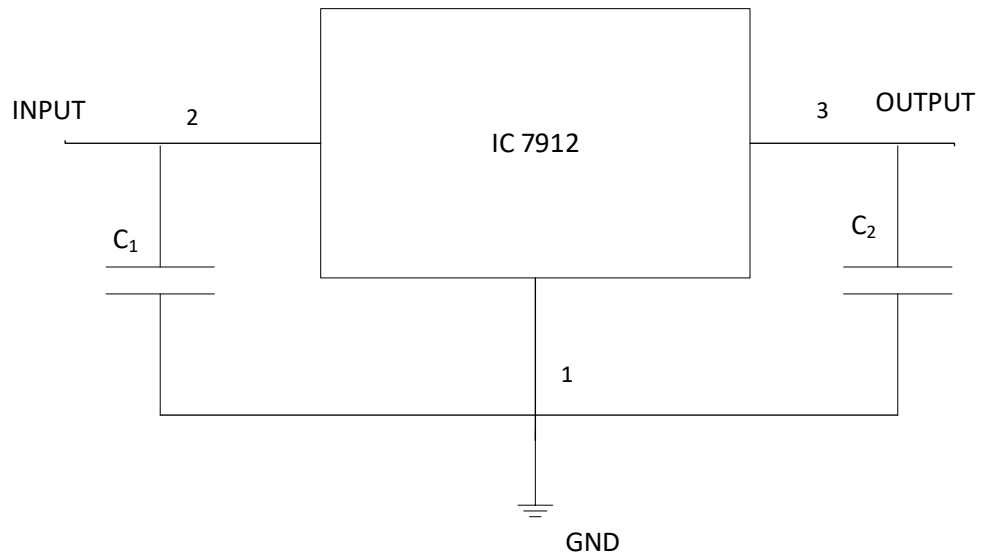


Fig 2.1

Adjustable Output Regulator

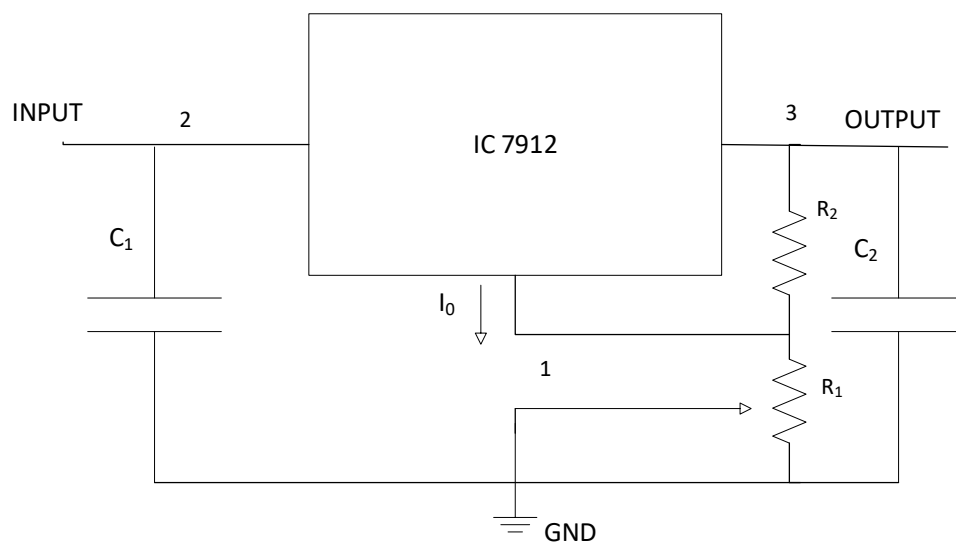


Fig 2.2

3. Typical Application of IC LM317

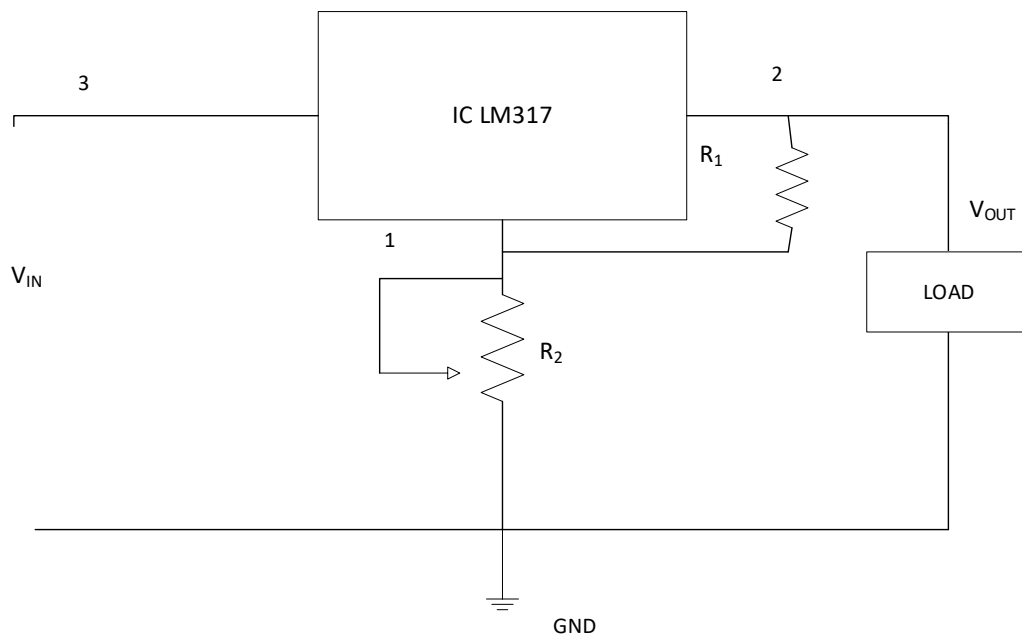


Fig. 3

Procedure:-

Fixed Output Regulator

1. Connect the circuit as per Fig-1.1 & Fig-2.1.2.
2. Give the input of 7V (IC 7805)/14.5V (IC 7812) to Pin No.-1.
3. Give the input of -14.5V (IC 7912) to Pin No.-3.
4. Verify the output voltage for 7805 & 7812 at Pin No.-3 & for 7912 at Pin No.-2.
5. Repeat the above procedure for input-8V, 9V, 10V for 7805, 16V, 17V, 18V, 19V for 7812 & -16V,-17V, -18V,-19V for 7912.

Adjustable Output Regulator:

1. Connect the circuit as per Fig-1.2, Fig-2.2 & Fig-3.
2. Give the input of 10V (IC 7805)/15V (IC 7812) to Pin No. - 1 & 20V (IC317) to Pin No.-2.
3. Give the input of -18V at Pin No.-3 for 7912.

4. Vary the resistance R_a (For 7805, 7812 & 317).
5. Vary the resistance R , (For 7912).
6. Note down and verify the output voltage at Pin No.-3 (For 78XX & 317).
7. Note down and verify the output voltage at Pin No.-2 (For 7912)

Observation table:

S.No.	IC No.	Fixed/Adjustable Output	Input Voltage	Output Voltage	Expected O/P Voltage

Result & Conclusion:

Questions:

1. What is a voltage regulator, and why is it necessary in electronic circuits?
2. Explain the working principle of a three-terminal voltage regulator IC.
3. What are the advantages and disadvantages of using a three-terminal voltage regulator IC like the 7805, 7812, and LM317?
4. What is the output voltage of the 7805 voltage regulator, and for which applications is it typically used?
5. What is the input voltage range required for the 7805 IC to operate correctly?
6. What is unique about the LM317 voltage regulator in comparison to the 7805, 7812, and 7912?
7. What are the typical applications of each of these ICs (7805, 7812, 7912, LM317) in real-world electronics?

Department of Electrical Engineering

विद्युत अभियांत्रिकी विभाग



Electronics Lab

इलेक्ट्रॉनिक्स लैब

Experiment Number 4

प्रयोग संख्या 4

Study of various logic gate IC 7400,7402,7404,7408

and verification of their truth table.

विभिन्न लॉजिक गेट IC 7400,7402,7404,7408 का अध्ययन

एवं उनकी सत्यता सारणी का सत्यापन।

Aim:- Study of various logic gate IC 7400, 7402, 7404, 7408, 7432, 7486 and verification of their truth tables.

Instruments required:-

1. Digital IC trainer kit
2. T.T.L IC 7400, 7402, 7404, 7408 & 7432.

Procedure:-

Verification of Truth Table of 'OR' Gate:

1. Connect the A and B inputs of OR Gate to logic inputs. '0' and '0' as shown in the truth table for OR Gate. Also, connect the output of the OR Gate to the output indicator through patch cords.
2. Switch ON the instrument using OFF/ON toggle switch provided on the front panel.
3. Observe the output indicator. If it glows the indication is that the output is in state '1' and if it does not glow the indication is that the output is in state '0'.
4. Similarly verify the output for other combinations of input 'A' and 'B' as shown in the truth table of OR gate.

Symbol:

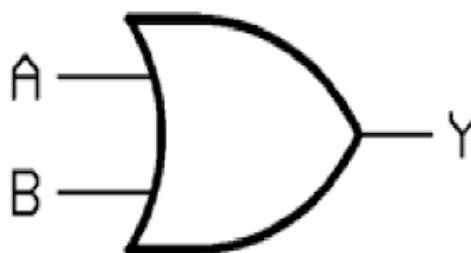


Fig 1.1

Pin Diagram:

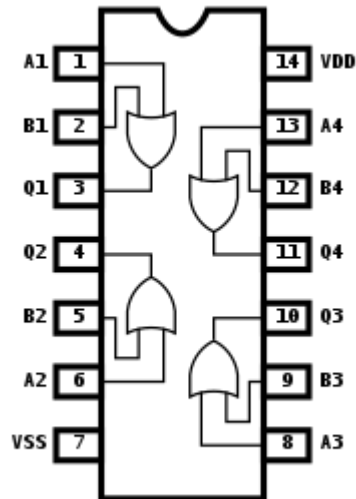


Fig 1.2

Truth Table:

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Fig 1.3

Verification of Truth Table of 'AND' Gate:

1. Connect the A and B inputs of AND Gate to logic inputs. '0' and '0' as shown in the truth table for AND Gate. Also, connect the output of the AND Gate to the output indicator through patch cords.
2. Switch ON the instrument using OFF/ON toggle switch provided on the front panel.
3. Observe the output indicator. If it glows the indication is that the output is in state '1' and if it does not glow the indication is that the output is in state '0'.
4. Similarly verify the output for other combinations of input 'A' and 'B' as shown in the truth table of AND gate.

Symbol:

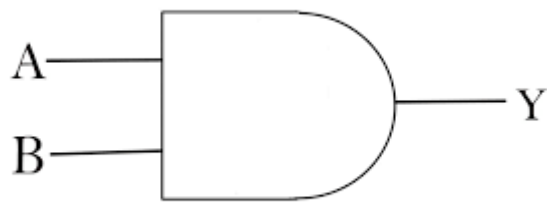


Fig 2.1

Pin Diagram:

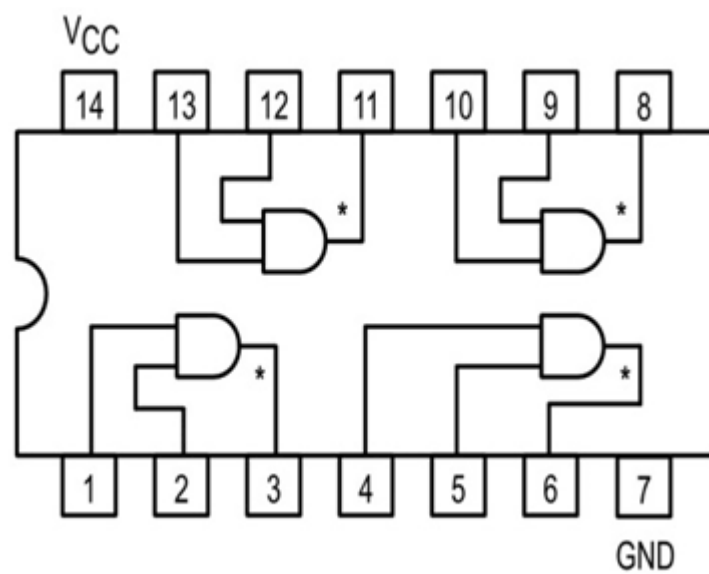


Fig 2.2

Truth table:

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Fig 2.3

Verification of Truth Table of 'EX-OR' Gate:

1. Connect the A and B inputs of EX-OR Gate to logic inputs. '0' and '0' as shown in the truth table for EX-OR Gate. Also, connect the output of the EX-OR Gate to the output indicator through patch cords.
2. Switch ON the instrument using OFF/ON toggle switch provided on the front panel.
3. Observe the output indicator. If it glows the indication is that the output is in state '1' and if it does not glow the indication is that the output is in state '0'.
4. Similarly verify the output for other combinations of input 'A' and 'B' as shown in the truth table of EX-OR gate.

Pin Diagram:

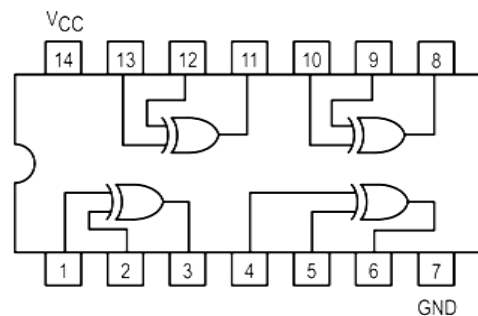


Fig 3.1

Symbol:

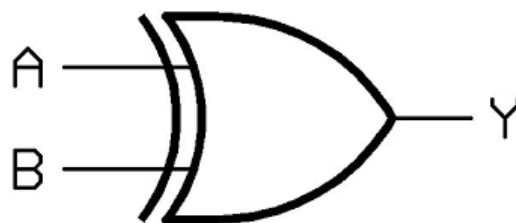


Fig 3.2

Truth table:

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Fig 3.3

Verification of Truth Table of 'NAND' Gate:

1. Connect the A and B inputs of NAND Gate to logic inputs. '0' and '0' as shown in the truth table for NAND Gate. Also, connect the output of the NAND Gate to the output indicator through patch cords.
2. Switch ON the instrument using OFF/ON toggle switch provided on the front panel.
3. Observe the output indicator. If it glows the indication is that the output is in state '1' and if it does not glow the indication is that the output is in state '0'.
4. Similarly verify the output for other combinations of input 'A' and 'B' as shown in the truth table of NAND gate.

Pin Diagram:

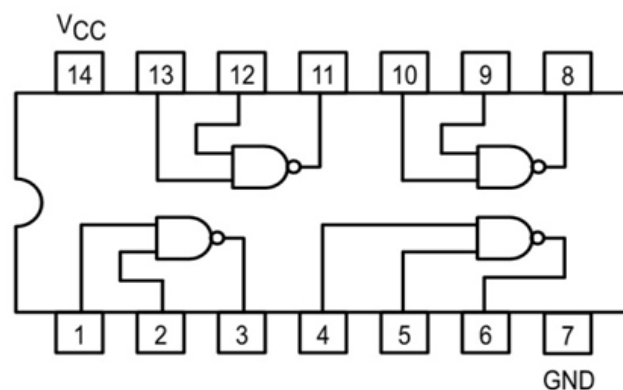


Fig 4.1

Symbol:



Fig 4.2

Truth table:

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Fig 4.3

Verification of Truth Table of 'NOT' Gate:

5. Connect the A and B inputs of NOT Gate to logic inputs. '0' and '0' as shown in the truth table for NOT Gate. Also, connect the output of the NOT Gate to the output indicator through patch cords.
6. Switch ON the instrument using OFF/ON toggle switch provided on the front panel.
7. Observe the output indicator. If it glows the indication is that the output is in state '1' and if it does not glow the indication is that the output is in state '0'.
8. Similarly verify the output for other combinations of input 'A' and 'B' as shown in the truth table of NOT gate.

Pin Diagram:

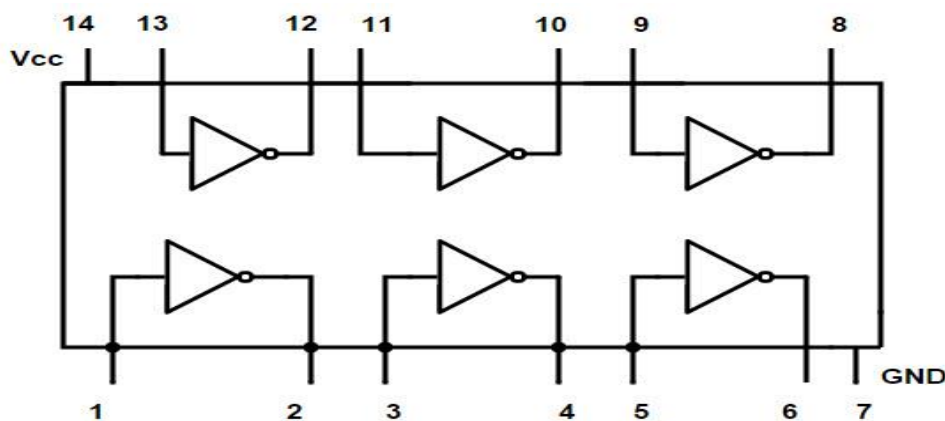


Fig 5.1

Symbol:

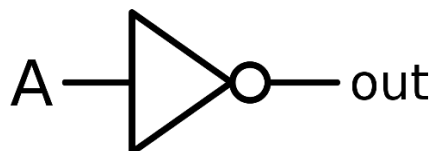


Fig 5.2

Truth table:

A	Y
1	0
0	1

Fig 5.3

Verification of Truth Table of 'NOR' Gate:

1. Connect the A and B inputs of NOR Gate to logic inputs. '0' and '0' as shown in the truth table for NOR Gate. Also, connect the output of the NOR Gate to the output indicator through patch cords.
2. Switch ON the instrument using OFF/ON toggle switch provided on the front panel.
3. Observe the output indicator. If it glows the indication is that the output is in state '1' and if it does not glow the indication is that the output is in state '0'.
4. Similarly verify the output for other combinations of input 'A' and 'B' as shown in the truth table of NOR gate.

Pin Diagram:

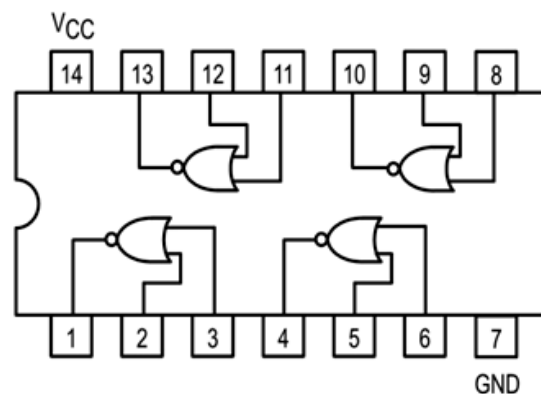


Fig 6.1

Symbol:

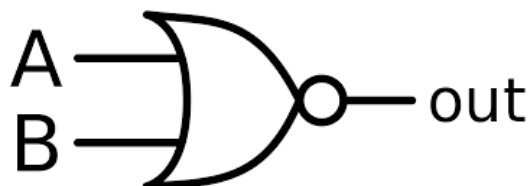


Fig 6.2

Truth table:

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Fig 6.3

Verification of Truth Table of 'EX-NOR' Gate:

1. Connect the A and B inputs of the EX- NOR Gate to logic inputs. '0' and '0' as shown in the truth table for EX- NOR Gate. Also, connect the output of the EX-NOR Gate to the output indicator through patch cords.
2. Switch ON the instrument using OFF/ON toggle switch provided on the front panel.
3. Observe the output indicator. If it glows the indication is that the output is in state '1' and if it does not glow the indication is that the output is in state '0'.
4. Similarly verify the output for other combinations of input 'A' and 'B' as shown in the truth table of EX- NOR gate.

Pin Diagram:

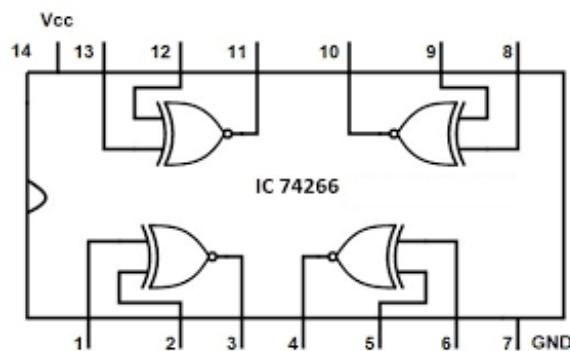


Fig7.1

Symbol:

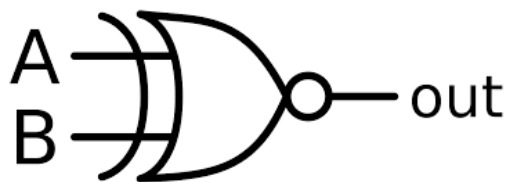


Fig7.2

Truth table:

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Fig7.3

Result & Conclusion:

Questions :

1. What is the function of logic gates in digital electronics, and why are they fundamental to circuit design?
2. Explain the concept of a "truth table" in relation to logic gates?
3. What is the difference between the various logic gate ICs (7400, 7402, 7404, 7408, 7432, 7486)?
4. How are logic gates implemented in IC form, and what are the benefits of using logic gate ICs over discrete components?
5. What are the standard package types for these logic gate ICs (7400 series) and their pin configurations?

Department of Electrical Engineering

विद्युत अभियांत्रिकी विभाग



Electronics Lab

इलेक्ट्रॉनिक्स लैब

Experiment Number 5

प्रयोग संख्या 5

Study of BCD counter 7490 and seven segment display.

बीसीडी काउंटर 7490 और सात खंड डिस्प्ले का अध्ययन।

Aim :- Study of BCD counter 7490 and seven segment display.

Instruments Required: -

- Fixed output DC Regulated power supply of 5V.
- Four Logic inputs "0" & "1" selectable through SPDT switches are provided on the front panel.
- IC 7447 are mounted behind the front panel.
- One 7-Segment Display is provided on the front panel.

Theory:

Combinational logic circuits are digital circuits made up of gates & inverters. An example of this type is the exclusive OR circuit. The most common types are decoders, multiplexers, comparators and code convertors. It is very difficult to design these circuits, but in most cases, these functional logic circuits are completely available as integrated circuits. This eliminates the need to design them. The job of the user is to identify and select the proper devices.

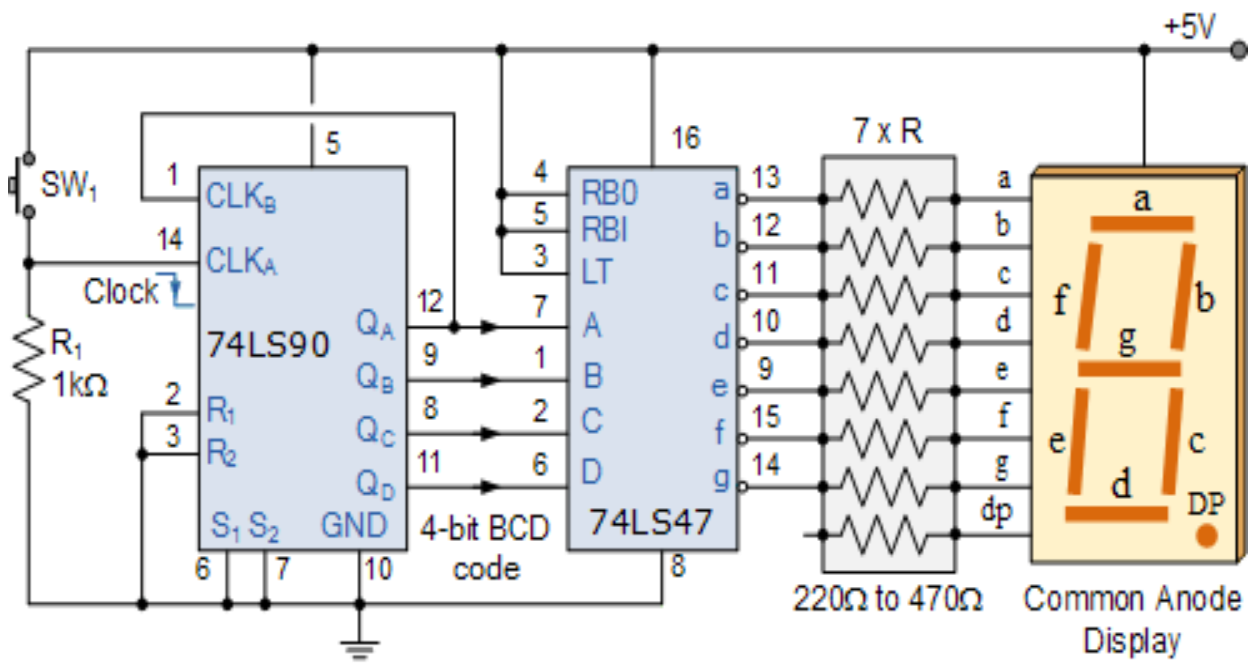
A widely used type of decoder is the BCD to Decimal Decoder, the input to the decoder is a parallel 4-Bit binary number from 0000 through 1001 and the circuit provides ten discrete outputs representing decimal numbers through 9. The output

of such a decoder is generally used to operate a lighted number display.

There is a wide variety of binary codes that are used in digital systems to represent the decimal digit '0' through '9'. Some of the most commonly used codes are 8-4-2-1 binary code (Natural BCD), excess-3 code and Gray code. Four bits are required to represent the decimal digits in these codes, other codes, such as octal, hexadecimal, etc., are also common

An encoder is a combinational logic circuit that essentially performs a "reverse" decoder function. An encoder accepts an active one of its inputs representing a digit, such as a decimal or octal digit and converts it to a coded output, such as a binary or BCD. Encoders can also be be devised to encode various symbols and alphabetic characters. This process of converting from familiar symbols or numbers to a coded format is called encoding.

Circuit Diagram:



Procedure:

BCD to 7-Segment Decoder:

- First, gather all the required materials for the experiment.
- Select four logic inputs (A, B, C & D) of BCD to 7-Segment Decoder to logic inputs '0' & '1' through SPDT switches
- Ensure that all the connections are made correctly and there are no loose connections or short circuits.
- Switch ON the instrument using ON/OFF toggle switch provided on the front panel
- Turn on the power supply and test the circuit by setting different combinations of BCD input switches and verifying the corresponding output on the seven-segment display.
- Verify the Observation Table No. 1

Observations :

BCD Inputs				7- Segment Outputs
D	C	B	A	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9

Results:

The BCD to Seven Segment Display Decoder circuit was successfully designed and built, and it was able to convert BCD input into the corresponding seven-segment display output. The circuit can be used in digital devices such as calculators, clocks, and other devices that require numerical displays.

Conclusion:

The BCD to Seven Segment Display Decoder circuit is a simple and useful digital circuit that can convert BCD input into the corresponding seven-segment display output. The circuit can be further improved by using more precise components and adding features such as multiplexing to display alphanumeric characters.

Questions:

1. How does the 7490 BCD counter work?
2. How do you connect a 7490 counter to a 7-segment display?
3. What are the different output states of the 7490 counter?
4. How does the reset function on the 7490 BCD counter work?
5. What is the maximum counting frequency of the 7490 counter?

Department of Electrical Engineering

विद्युत अभियांत्रिकी विभाग



Electronics Lab

इलेक्ट्रॉनिक्स लैब

Experiment Number 6

प्रयोग संख्या 6

To study the 555-timer as Mono-stable and Astable Multivibrator.

**555-टाइमर का मोनो-स्टेबल और एस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर के रूप में
अध्ययन करना।**

Aim : To study 555 timer as

1. Astable Multivibrator
2. Monostable Multivibrator
3. Bistable Multivibrator
4. Voltage to Time convertor / Voltage to Frequency Convertor. (Application of IC 555)

Instrument required:

- DC Regulated Power Supply of +5V (V_{cc}) available on sockets.
- IC 555 placed inside the cabinet & connections brought out at sockets.
- Various resistances & capacitors are placed behind the panel & connections are brought out on the sockets.
- Two Push-to-ON switches are provided on the front panel, active low and active high for trigger input.
- One potentiometer VR1 is also mounted on the front panel to perform V to for V to T experiments.

Theory:

With the monolithic integrated circuit 555 we can get accurate timing ranges of microseconds to hours, independent of supply voltage variations. This versatile device has a large number of interesting practical applications.

Basically, the 555 timer is a highly stable integrated circuit capable of functioning as an accurate time-delay generator and as a free running multivibrator, when used as an oscillator the frequency and duty cycle are accurately controlled by only two external resistors and a capacitor. The circuit may trigger a 1 reset on falling waveforms. Its prominent features are

1. Timing from micro seconds through hours.
2. Monostable and stable operation.
3. Adjustable duty cycle.
4. Ability to operate from a wide range of supply voltages.
5. Output compatible with CMOS, DTL & TTL.
6. High current output can sink and source 200mA.
7. Trigger and reset inputs are logic compatible.
8. Output can be operated normal on and normal off.
9. High temperature stability

Procedure:

Astable multivibrator :-

1. Connect the circuit as shown in fig(1).
2. Connect CRO lead across pin no. 3 of 555 & ground point as shown in the circuit diagram.
3. Switch ON the instrument using the ON/OFF toggle switch provided on the front panel and also switch ON the CRO.
4. Observe the square wave output on CRO.
5. Calculate the frequency of output signal using formula

$$F = \frac{1.44}{(R_A + 2R_B)C_1}$$

6. Calculate duty cycle using the formula

$$D = \frac{R_B}{R_A + 2R_B}$$

- We can also perform this experiment on LEDs. For this connect the LED across output instead of CRO & change the value of C_1 to $1\mu\text{F}$. The blinking LED will show the astable operation there is no stable state & the blinking will continue.

Circuit:

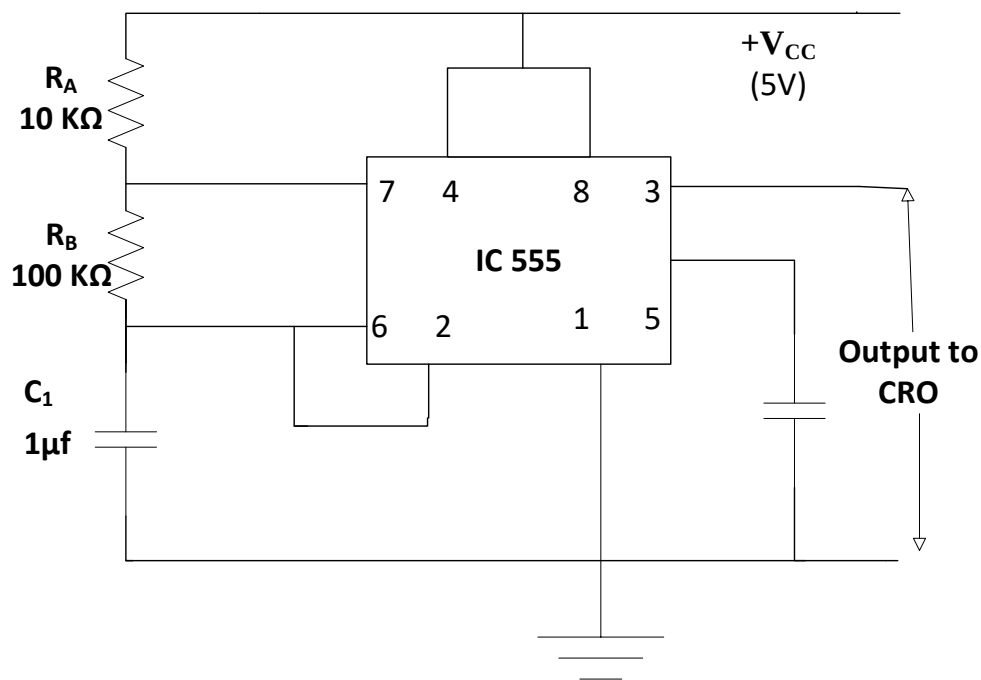


FIG 1. ASTABLE MULTIVIBRATOR

Monostable multivibrator: -

1. Connect the circuit as shown in fig(2).
2. Connect CRO lead across pin no. 3 of 555 & ground point as shown in the circuit diagram.
3. Connect Audio Frequency Signal Generator at the trigger input pin (Pin no 2 of 555) Set the Signal Generator output at square wave of 2V peak to peak amplitude, 1kHz frequency.
4. Switch ON the instrument using ON/OFF toggle switch provided on the front panel and also switch ON the CRO.
5. Observe the square wave output on CRO & calculate the Pulse Width time duration of high O/P of output using formula:

$$W=1.1R_A C_1$$

6. Now change the Capacitor $C_1=1\mu\text{F}$ & observe the effect.
 7. Connect the CRO across pin no. 6 of IC 555 & observe the output wave shape. It should be a saw tooth wave.
- We can also perform this experiment on LED. For this connect the LED across output instead of CRO & change the value of C_1 to $1\mu\text{F}$. Also disconnect the signal generator from trigger input (pin no 2 of IC 555). Apply a trigger input high at pin no. 2 through push to on switch & observe the effect of trigger input on the glowing LED.

Circuit :

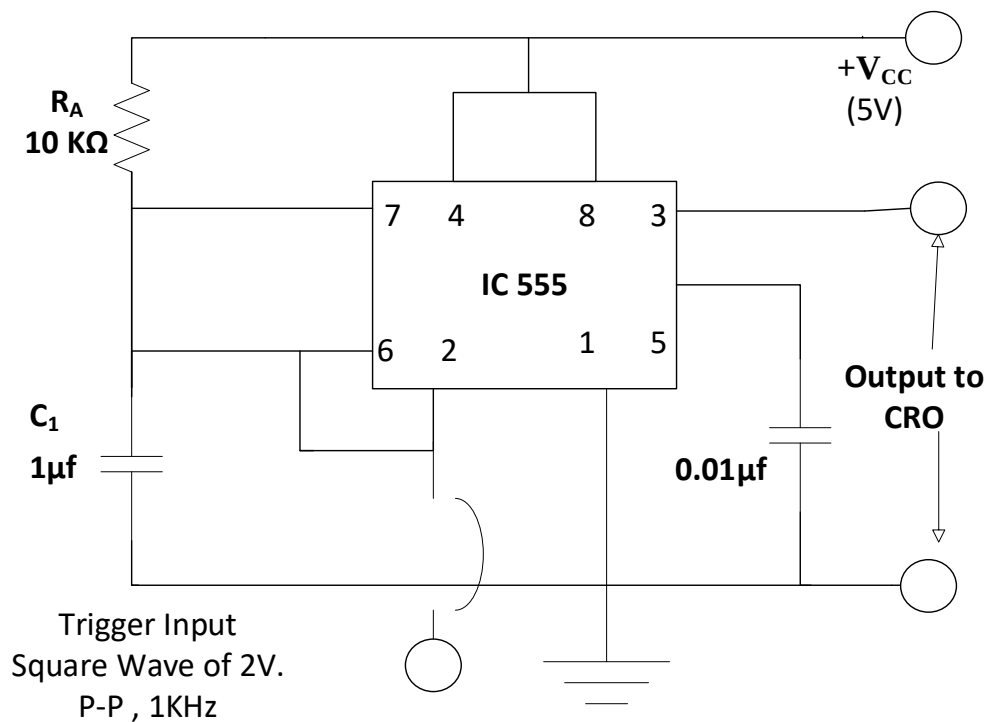


FIG 2. MONOSTABLE MULTIVIBRATOR

Bistable multivibrator:-

555 timer can also function as a bistable multivibrator. This multivibrator offers the advantage that it operates from many different supply voltages, uses little power and requires no external component other than bypass capacitors in noisy environments. It also provides a direct relay driving capability. As shown in circuit diagram a negative pulse applied to the trigger input terminal (pin no. 2) set the multivibrator and the output Q goes high. A positive going pulse applied to the threshold terminal will reset the multivibrator and drive the Q output low.

1. Connect the circuit as shown in fig. (3).
2. Switch ON the instrument using ON/OFF toggle switch provided on the front panel.
3. Apply a positive going pulse at pin no. 6 of IC, through push to on switch provided on front panel. It will reset the multivibrator and output Q goes low (LED off).
4. To set the multivibrator, apply a negative going pulse at pin no. 2. It will set the multivibrator and output Q goes high (LED glows).

Circuit :

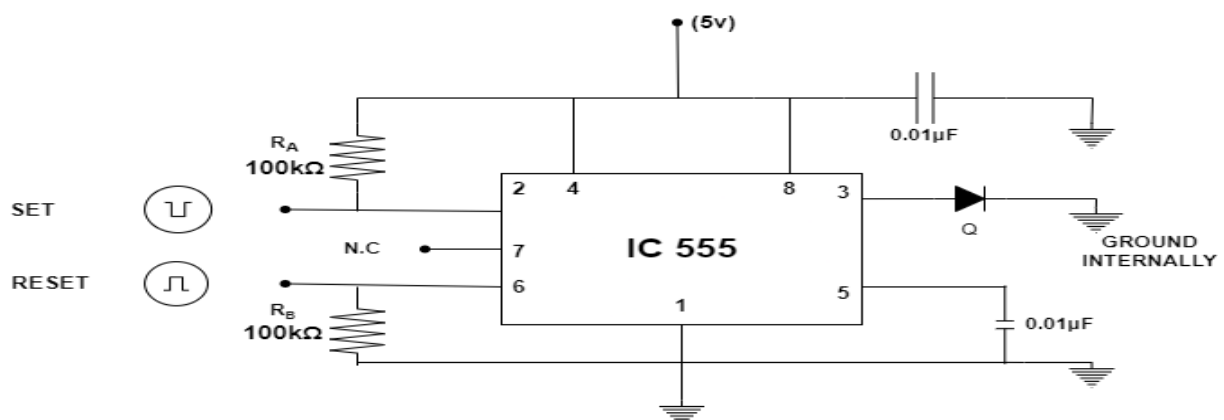


Fig 3. Bistable Multivibrator

VOLTAGE TO TIME CONVERTOR / VOLTAGE TO FREQUENCY CONVERTOR:

1. Connect the circuit as shown in fig (4).
2. Connect external DC voltmeter between pin no. 5 & ground as shown in the Fig (4). Also connect CRO across pin no. 3 & ground point.
3. Switch ON the instrument using ON/OFF toggle switch provided on the front panel and also switch ON the CRO.
4. Observe the output wave form on CRO. Vary the voltage at pin no. 5 through potentiometer VR18 note down the corresponding change in time period & frequency of the output wave shape.
5. Calculate the time period using the formula

$$T = C_1(R_A + R_B) \left[\frac{(V_{CC} - V_{EXT})}{2} (V_{CC} - V_{EXT}) \right] + 0.6931C_1R_B$$

6. Calculate the frequency by using formula $F=1/T$

Circuit :

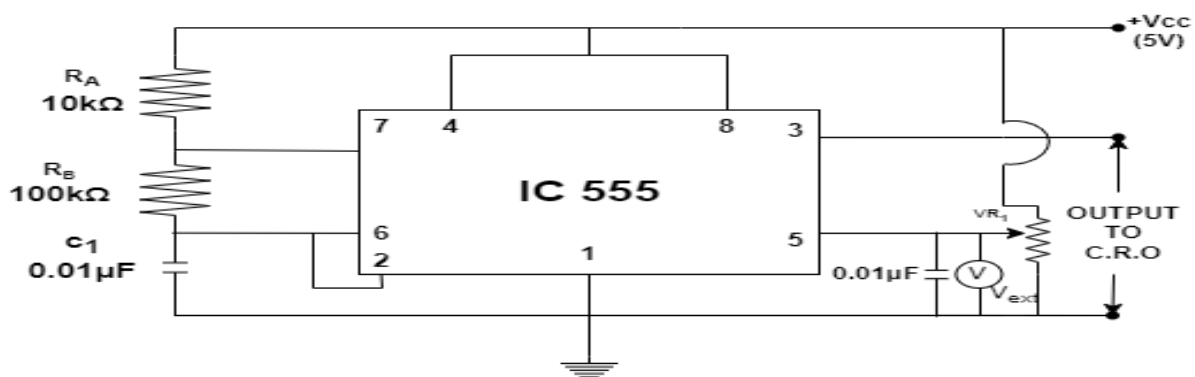


Fig 4. Voltage To Time Converter /
Voltage To Frequency Converter

Standard Accessories:

- | | |
|--|---------|
| 1. Single point (4mm) Patch Cords for Interconnections. | -10 Nos |
| 2. Inter connectable (4mm) Patch Cords for Interconnections. | -02 Nos |
| 3. Instruction Manual (DOC 650). | -01 Nos |

Result & Conclusion:***Questions:***

1. What is the purpose of the 555 timer in an astable multi vibrator mode?
2. What is the function of the 555 timer in monostable mod
3. What is the role of the 555 timer in bistable multivibrator mode?
4. How can a 555 timer be used as a voltage-to-time converter?
5. How does a 555 timer operate as a voltage-to-frequency converter?

Department of Electrical Engineering

विद्युत अभियांत्रिकी विभाग



Electronics Lab

इलेक्ट्रॉनिक्स लैब

Experiment Number 7

प्रयोग संख्या 7

Study of Wein Bridge Oscillator.

वेन ब्रिज ऑसिलेटर का अध्ययन।

Aim : Study of Wein's bridge oscillator

Instruments Required:

- Fixed Output DC Regulated Power Supply of ± 15 Volts.
- IC 741 is placed inside the cabinet & important connections are brought out on sockets.
- One Potentiometer is mounted on the front panel to vary the amplitude of output signal
- Three set of Resistances (R) and Capacitors (C) for tuned circuit are also provided on the front panel
- Circuit diagram is printed on the front panel and respective components are also given on the front panel.

Circuit Diagram :

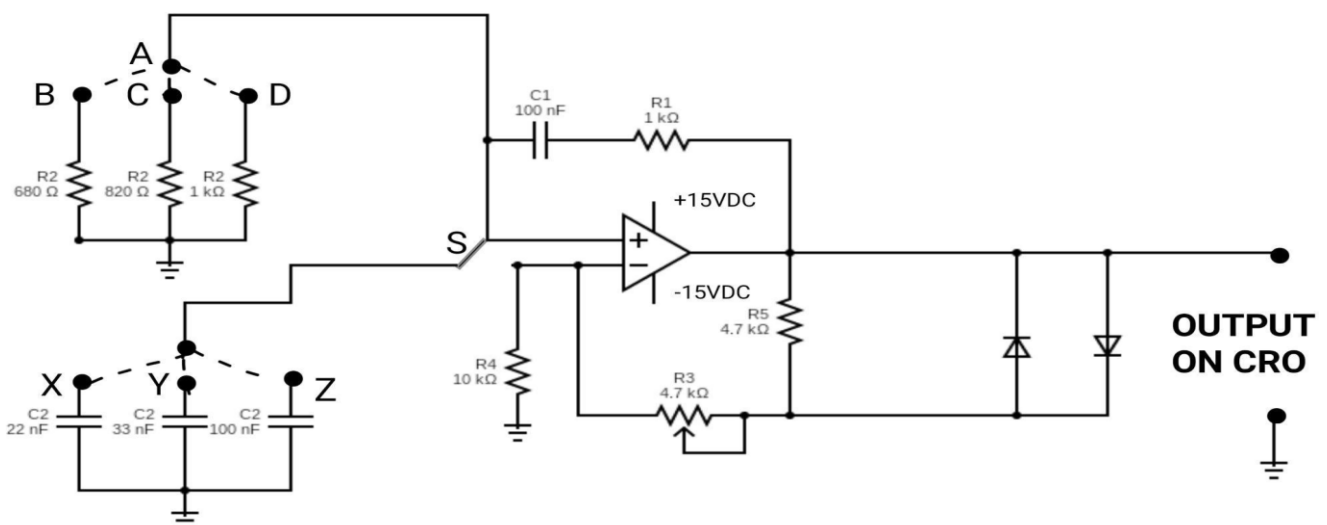


Fig 1 : Circuit diagram for study of Wein's bridge oscillator

Theory :

The Wein Bridge Oscillator is a type of electronic oscillator that generates sinusoidal waveforms at its output. The circuit consists of a feedback network of resistors and capacitors, along with an amplifier, which provides gain to the circuit. The circuit operates on the principle of positive feedback, in which a portion of the output voltage is fed back to the input of the amplifier in phase with the input signal.

Oscillator is an important device for many electronic circuit applications and its prime function is to generate waveforms at constant amplitude and desired frequency. Basically an oscillator is an electronic circuit which converts DC supply voltage to an output waveform of some frequency. The oscillator circuit must also be capable of producing sustained oscillations. The oscillators are classified into two basic categories: Sinusoidal & Non-sinusoidal. If the waveform generated looks like a sine wave, the circuit is called a sinusoidal oscillator and the circuit producing all other waveforms is called a non-sinusoidal oscillator. Sometimes, the oscillators are also classified on the basis of frequency of the generated waveform, viz. Audio frequency, radio frequency and ultra high frequency oscillators.

The feedback network in the Wein Bridge Oscillator consists of two RC circuits, each with a resistor and a capacitor in series. The two RC circuits are connected in a bridge configuration, where the output of one RC circuit is connected to the input of the other RC circuit, and vice versa. This bridge configuration results in a balanced circuit, where the impedance of one branch is equal to the impedance of the other branch.

Each oscillator has a tank. This tank circuit consists of an Inductance coil (L) or Resistance (R) connected in parallel with Capacitor (C). The frequency of oscillations in the circuit depends upon the value of the coil or resistance and capacitance of the capacitor. The frequency of the oscillation is determined by the values of the Capacitor & Inductor.

The circuit of Wein Bridge Oscillator is drawn on the front panel of the instrument. The oscillator consists of a tuned circuit and a feedback network. For obtaining constant output negative feedback is introduced in the circuit.

Procedure :

1. The circuit of Wein Bridge Oscillator is drawn on the front panel of the instrument. The oscillator consists of a tuned circuit and a feedback network. For obtaining constant output negative feedback is introduced in the circuit.
2. Connect any one value of R2 & C2 in the circuit at Pin No. 3 of IC 741 by connecting dotted lines through patch cords.
3. Switch "ON" the instrument using ON/OFF toggle switch provided on the front panel. Also switch "ON" the CRO.
4. Connect the output terminal of the operational amplifier to the oscilloscope.
5. Connect the function generator to the input of the Wein Bridge oscillator circuit.
6. Observe the output waveform on CRO & vary the amplitude of the signal using potentiometer (R3) provided on the front panel.
7. Adjust the frequency of the function generator until the output waveform becomes sinusoidal.

8. Observe and record the frequency and amplitude of the output waveform.
9. Now note down the frequency of oscillations & formula used to calculate the frequency to

$$f = \frac{1}{(2 \pi (R1 * C1 * R2 * C2)^{1/2})}$$

10. Repeat the experiment for other values of Capacitors (C2) & Resistance (R2)

Observations:

Record the frequency of the output waveform for each set of resistors and capacitors used

Sr. No	R2 (Ω)	C2 (μF)	Theoretical Frequency (KHz)	Practical Frequency (KHz)	Error (%)

Conclusion :

The Wein Bridge oscillator circuit is a simple and effective circuit for generating sinusoidal waveforms. By changing the values of resistors and capacitors, the frequency and amplitude of the output waveform can be adjusted. The circuit can be further improved by using more precise components and adding a buffer stage to isolate the oscillator from the load.

Result :

Questions:

1. What is a Wein's Bridge Oscillator and how does it work?
2. What is the frequency of oscillation in a Wein's Bridge Oscillator?
3. What are the common applications of a Wein's Bridge Oscillator?
4. What are the limitations of a Wein's Bridge Oscillator?
5. What is the condition for sustained oscillations in the Wein's Bridge Oscillator

Department of Electrical Engineering

विद्युत अभियांत्रिकी विभाग



Electronics Lab

इलेक्ट्रॉनिक्स लैब

Experiment Number 8

प्रयोग संख्या 8

To study the operation of Flip-flops and verify their truth table.

फ्लिप-फ्लॉप के संचालन का अध्ययन करना और उनकी सत्यता तालिका को सत्यापित करना।

Aim : To Study the operation of flip-flops and verify their truth table.

1. "RS" & "D Type Flip Flops using NAND Gates.
2. "D Type Flip Flop using TTL IC.
3. "JK" Flip Flop using TTL IC.
4. "T" Flip Flop

Instruments Required :

- Fixed Output DC Regulated Power supply of 5V.
- A 1Hz Monoshot Clock Pulse with Pulser switch is provided on the front panel.
- Four Logic Inputs Logic '0' & Logic '1' selectable using SPDT switches are provided on the front panel
- Two red output indicators are also provided on the front panel.
- IC 7400, 7410, 7474 & 7476 are mounted on the front panel & important
- Connections are brought out on sockets.

Theory :

A flip flop is an electronic circuit that has two stable states, one representing a binary '1' and the other binary '0'. If put into one state, the flip flop will remain in that state as long as power is applied or until it is changed. It thus remembers the data. In digital circuits, flip flops are used in a variety of storage, counting, sequencing and timing applications. There are three basic types of flip flops the set-reset (also known as R-S flip flop or a latch), the 'D' type and the 'JK'. The 'RS' flip flop is the simplest. It has two inputs 'S' & 'R' and two outputs 'Q' and 'Q'. Applying appropriate logic signals to either 'S' or 'R' input will put the latch into one state or the other. When a flip flop is set by 'S' input, it is said to be storing binary '1' ('Q' output is = High). When reset by 'R' input, it is said to be storing binary '0' ('Q' output = Low).

Like any other flip flop, the 'D' flip flop has two outputs that determine whether it is storing a binary '1' or a binary '0'. It also has two inputs. These are called 'D' and 'T' and work differently. The data or bit to be stored (which can be either a binary '0' or '1') is applied to the 'D' input. The 'T' input line controls the flip flop. It is used to determine whether the input data at 'D' is to be recognized or to be ignored. If the 'T' input is High, the data on the 'D' line gets stored in the flip flop. If the 'T' line is low the 'D' input line data has no effect and the bit stored previously is retained.

The 'JK' flip flop is the most versatile binary storage element. It can perform all the functions of 'R', 'S' and 'D' flip flops plus it can do several other things. An integrated circuit 'JK' flip flop is really two 'RS' flip flops in one. These are called Master and Slave. Both flip flops are controlled by a common clock pulse to the 'T' input. When the 'T' line

goes High, cutting off the Slave. At the same time data on 'J' and 'K' inputs is passed on to the Master for storage. When the 'T' line goes Low, cutting off the Master from the input circuits. At the same time gates 'C' and 'D' are enabled and data stored in the Master is transferred to the Slave. This technique provides a complete isolation between the inputs and outputs. The integrated circuit IC 7476 contains two identical JK flip-flops which are completely independent except for a common power supply input connection.

Procedure :

Verification of 'RS' Flip Flop:

1. Connect the 4 logic inputs to 'Preset (PR)', 'Clear (CLR)', 'S' & 'R' input of the Flip-Flop as shown in Fig. No. (1) through patch cords. Also connect 'Q' & 'Q' outputs to output indicators.
2. Connect 1Hz clock output to 'Clock (CK)' input of the flip flop.
3. Switch ON the instrument using ON/OFF toggle switch provided on the front panel.
4. Verify the Truth Table No. (1) for various sets of input combinations.

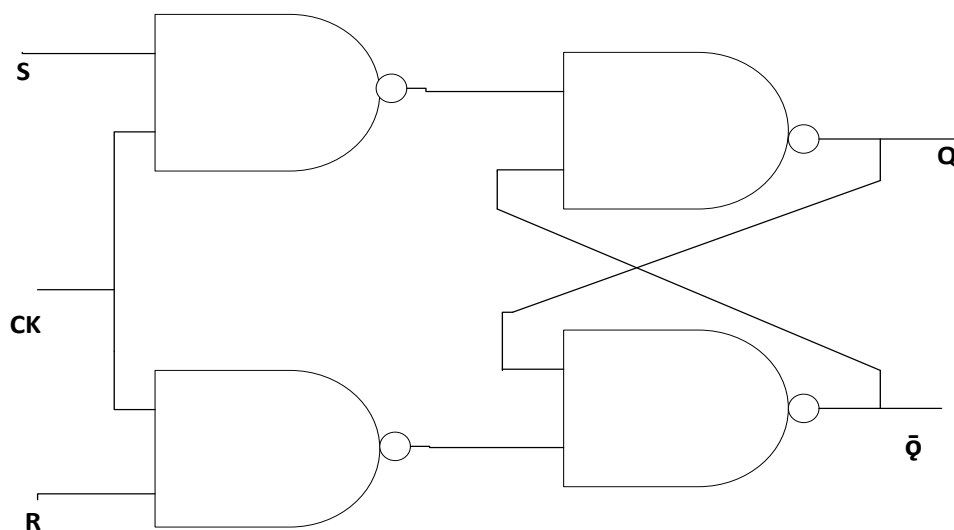


Figure No. (1) 'RS' Type Flip Flop Circuit Diagram

TRUTH TABLE No.1 'RS' FLIP FLOP

INPUTS					OUTPUTS	
PRESET T (PR)	CLEAR (CLR)	CLOCK (CK)	S	R	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	L	L	H	L
H	L	X	L	L	L	H
L	L	X	L	L	H	H
H	H	P	L	L	Q	Q
H	H	P	H	L	H	L
H	H	P	L	H	L	H
H	H	P	H	H	TOGGLE	TOGGLE

Verification of 'D' Type Flip Flop:

1. Connect the output of NOT Gate to "R" input through patch cord as shown in Fig. No. (2). Connect 3 logic inputs to 'Preset (PR), Clear (CLR)' & 'D' input of the Flip-Flop as shown in Fig. No. (2) through patch cords. Also connect 'Q' & 'Q' outputs to output indicators.
2. Connect 1Hz clock output to 'Clock (CK)' input of the flip flop.
3. Switch ON the instrument using ON/ OFF toggle switch provided on the front panel.
4. Verify the Truth Table No. (2) for various sets of input combinations.

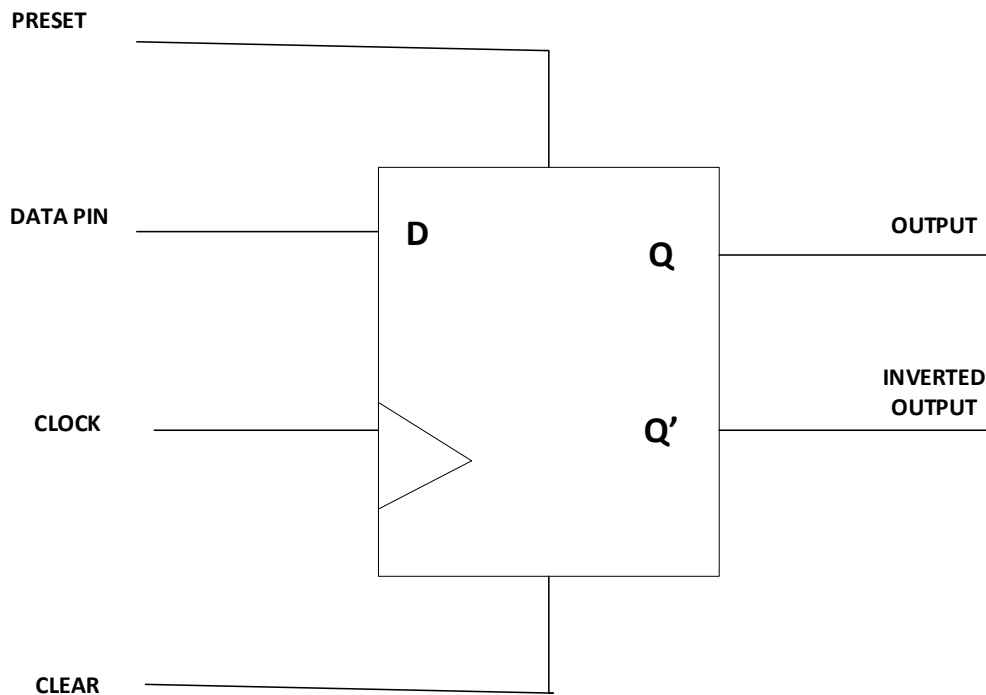


Figure No. (2) 'D' Type Flip Flop Circuit Diagram

TRUTH TABLE No. (2) 'D' FLIP FLOP

INPUTS				OUTPUTS	
PRESET (PR)	CLEAR (CLR)	CLOCK (CK)	D	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	L	H	L
H	L	X	L	L	H
L	L	X	L	H	H
H	H	P	H	H	L
H	H	P	L	L	H

Verification of 'JK' Flip Flop:

1. Connect the 4 logic inputs to 'Preset (PR)', 'Clear (CLR)', 'J' & 'K' input of the Flip-Flop as shown in Fig. No. (3) through patch cords. Also connect 'Q' & 'Q' outputs to output indicators.
2. Connect 1Hz clock output to 'Clock (CK)' input of the flip flop.
3. Switch ON the instrument using ON/OFF toggle switch provided on the front panel.
4. Verify the Truth Table No. (3) for various sets of input combinations.

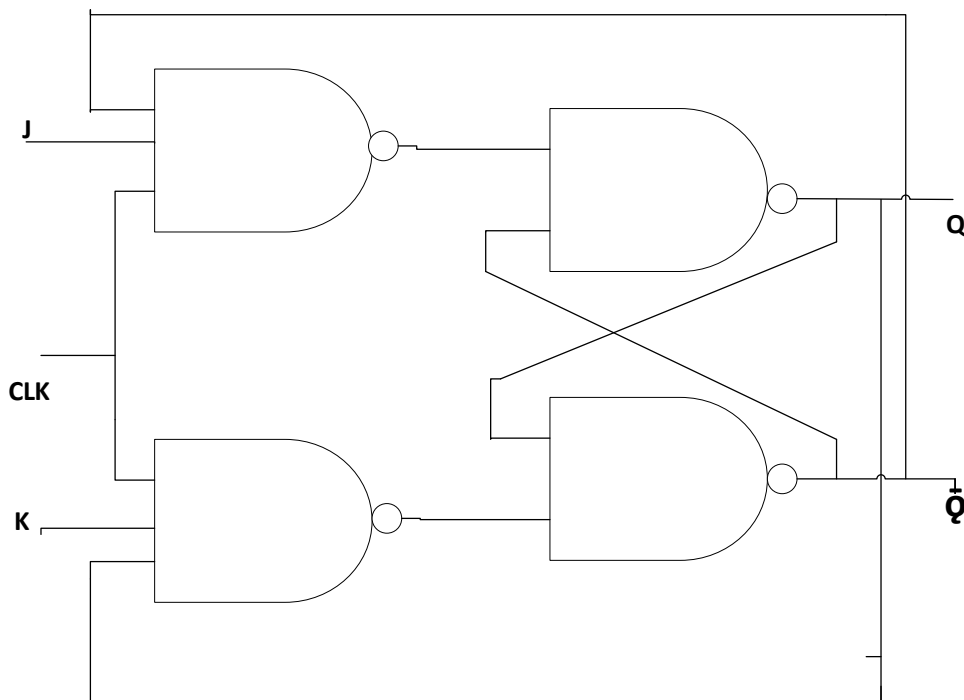


Figure No. (3) 'JK' Type Flip Flop Circuit Diagram

TRUTH TABLE No. (3) 'JK' FLIP FLOP

INPUTS					OUTPUTS	
PRESET (PR)	CLEAR (CLR)	CLOCK (CK)	J	K	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	L	L	H	L
H	L	X	L	L	L	H
L	L	X	L	L	H	H
H	H	P	L	L	Q _o	$\bar{Q}_o$
H	H	P	H	L	H	L
H	H	P	L	H	L	H
H	H	P	H	H	TOGGLE	TOGGLE

Verification of 'T' Type Flip Flop:

1. Short the "J" & "K" input of the IC 7476 to form "T" input. Also connect three logic inputs to 'Preset (PR)', Clear (CLR)' & 'T' inputs of the Flip-Flop (To obtain "T" input short the 'J' & 'K' inputs). Also connect 'Q' & 'Q' outputs to output indicators.
2. Connect the logic high input to Clear & Reset.
3. Connect 1Hz clock output to 'Clock (CK)' input of flip flop.
4. Switch ON the instrument using ON/OFF toggle switch provided on the front panel.
5. Verify the Truth Table No. (4) for various sets of input combinations.

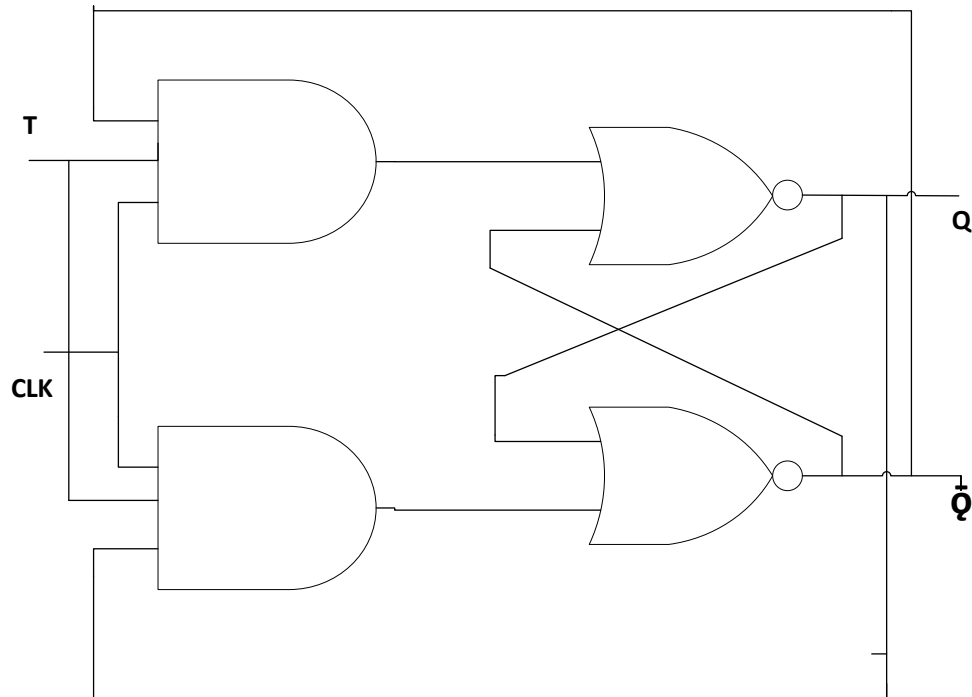


Figure No. (4) 'T' Type Flip Flop Circuit Diagram

TRUTH TABLE No. (4) 'T' TYPE FLIP FLOP

INPUT T	OUTPUT	
	Q	$\bar{Q}$
1	TOGGLE	

Verification of 'D' Type Flip Flop:

1. Connect 3 logic inputs to 'Preset (PR)', Clear (CLR)' & 'D' input of the Flip-Flop as shown in Fig. No. (4) through patch cords. Also connect 'Q' & 'Q' outputs to output indicators.
2. Connect 1Hz clock output to 'Clock (CK)' input of the flip flop.

3. Switch ON the instrument using ON/OFF toggle switch provided on the front panel.
4. Verify the Truth Table No. (5) for various sets of input combinations.

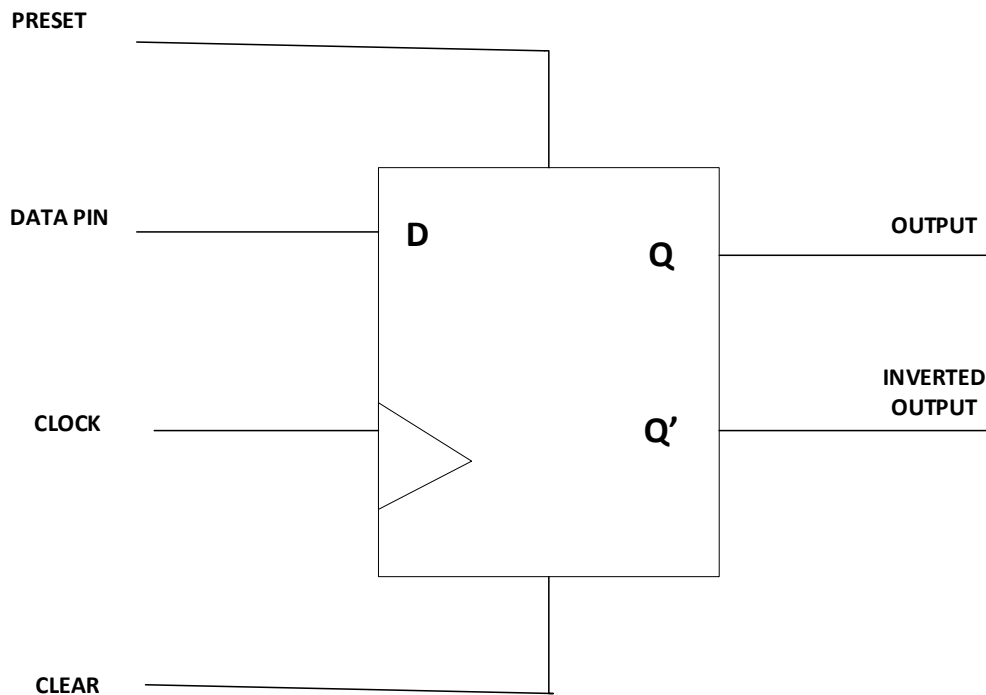


Figure No. (5) 'D' Type Flip Flop Circuit Diagram

TRUTH TABLE No. (5) 'D' FLIP FLOP

INPUTS				OUTPUTS	
PRESET (PR)	CLEAR (CLR)	CLOCK (CK)	D	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	L	H	L
H	L	X	L	L	H
L	L	X	L	H	H
H	H	P	H	H	L
H	H	P	L	L	H

STANDARD ACCESSORIES

- | | |
|--|--------|
| 1. Single point (4mm) Patch cords for Interconnection. | 7 Nos. |
| 2. Multipoint (4mm) Patch cords for Interconnection. | 1 No. |
| 3. Instruction Manual | 1 No. |

Note:

"L" stands for Low input/output.

"H" stands for High input/output.

"P" stands for at the application of Clock Pulse.

"X" doesn't press the clock pulser switch (low value).

Result & Conclusion:

Questions

1. How do flip-flops store data and what is their significance in digital circuits?
2. What are the advantages of using NAND gates to construct flip-flops?
3. How is an RS flip-flop constructed using NAND gates?
4. How is a D flip-flop constructed using NAND gates?
5. What are the advantages of using TTL ICs for constructing D flip-flops?
6. What is the advantage of using a JK Flip-Flop over an RS Flip-Flop?
7. What are the applications of a T Flip-Flop in digital circuits?

मौलाना आज़ाद राष्ट्रीय संस्थान प्रौद्योगिकी भोपाल

विद्युतीय अभियांत्रिकी विभाग

इलेक्ट्रॉनिक्स लैब

प्रयोग क्रमांक 01

प्रचालन प्रवर्धक की विशेषताएँ

लक्ष्य: एक प्रचालन प्रवर्धक IC 741 की इनपुट ऑफसेट आवेश, इनपुट और आउटपुट ऑफसेट विभव का अध्ययन करना। लाभ त्रुटि, बैंडविड्थ, स्लू दर और आउटपुट आपेक्षिक प्रतिरोध का अध्ययन करना।

यह उपकरण निम्नलिखित स्थित भागों से मिलकर बना है:

1. $\pm 15V$ का निश्चित आउटपुट DC नियंत्रित शक्ति योजना।
2. 0-2V की नियंत्रित, निरंतर परिवर्तनीय, लघुसंकेत और ओवरलोड सुरक्षित शक्ति योजना।
3. प्रचालन प्रवर्धक IC 741 को अलमारी के अंदर रखा गया है और संयोजन सॉकेटों पर लाया गया है।
4. प्रामुख्य पैनल के पीछे प्रतिरोधों की संयोजना की गई है।
5. प्रामुख्य पैनल पर पोटेंशियोमीटर भी प्रदान किए गए हैं।

सिद्धांत:

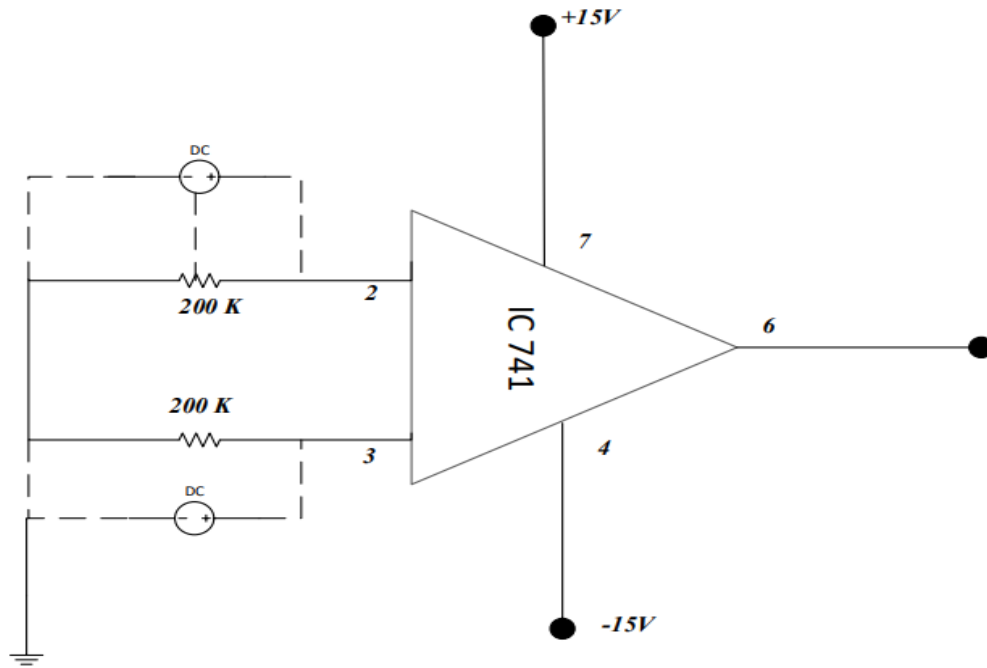
इनपुट ऑफसेट आवेश विशेषताएँ:

इनपुट ऑफसेट आवेश दो इनपुट (इनवर्टिंग और नॉन-इनवर्टिंग) आवेशों का अंतर होता है। यह हमें लगभग बताता है कि प्रत्येक इनपुट आवेश क्या होता है। इनपुट ऑफसेट आवेश जितना कम होगा, उतना ही कम असंतुलन संभावित होगा।

प्रक्रिया:

1. चित्र संख्या 1(अ) में दिखाए गए रूप में सर्किट को संयोजित करें।
2. हम जिन DC विभव को मापने जा रहे हैं, वे मिलीवोल्ट की श्रेणी में हैं। इन विभवों को एक बहुमापी (मिलीवोल्टमीटर) के साथ मापने का एक सुविधाजनक तरीका है।

3. प्रचालन प्रवर्धक के इनवर्टिंग इनपुट और भूमिगत बिंदु के बीच मल्टीमीटर को संयोजित करें। तालिका क्रमांक 1(ब) में DC विभव का अभिलेख करें।
4. नॉन-इनवर्टिंग इनपुट और भूमिगत बिंदु के बीच मल्टीमीटर को संयोजित करें। इसके अलावा, तालिका क्रमांक 1 में भी DC विभव का अभिलेख करें।
5. ओम के नियम का उपयोग करके इनवर्टिंग और नॉन-इनवर्टिंग इनपुट आवेश की गणना करें। इन दो आवेशों का अंतर प्रचालन प्रवर्धक के इनपुट ऑफसेट आवेश को दिखाएगा।



चित्र संख्या (1)

इनपुट मोड	DC विभव (mV)	इनपुट ऑफसेट आवेश आवेश = DC विभव/200Kohm
इनवर्टिंग		
नॉन-इनवर्टिंग		

तालिका क्रमांक (1)

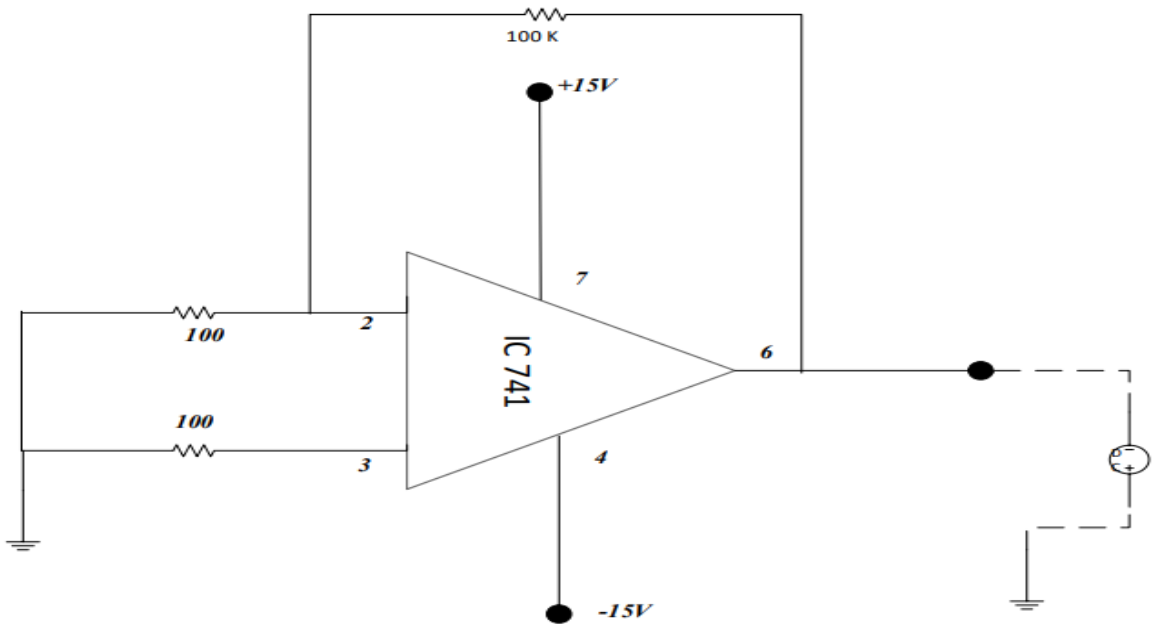
इनपुट ऑफसेट आवेश = नॉन-इनवर्टिंग आवेश - इनवर्टिंग आवेश

इनपुट और आउटपुट ऑफसेट विभव की गणना के लिए प्रक्रिया:

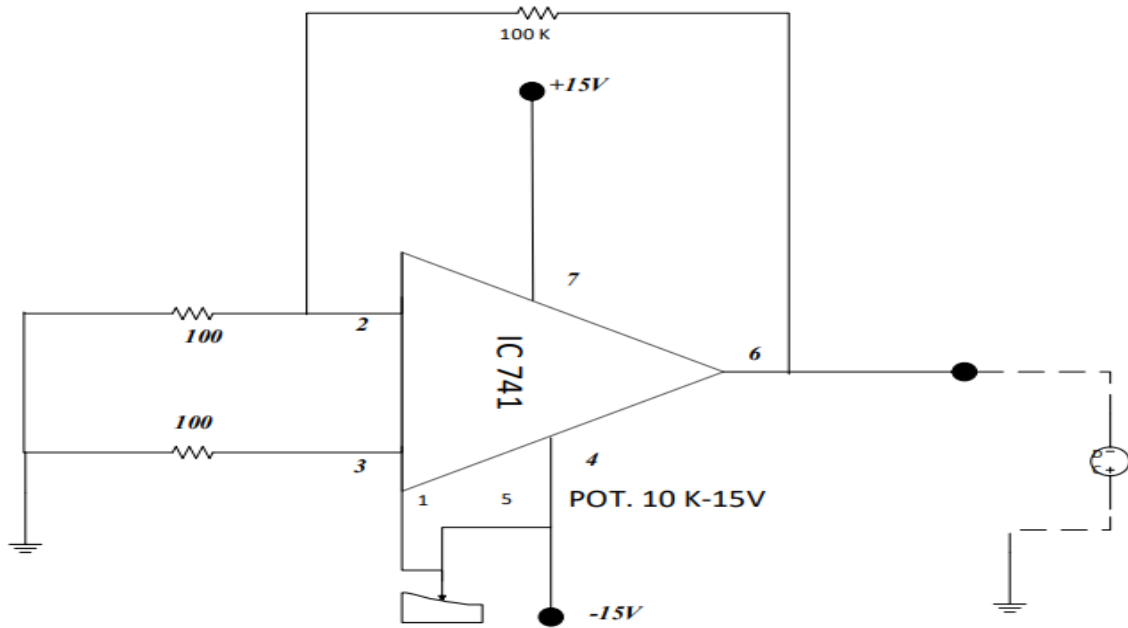
1. विद्युत पैनल पर दिए गए चित्र संख्या 2(अ) में दिखाए गए रूपरेखा के अनुसार सर्किट संयोजित करें। वोल्टमीटर की श्रेणी को 2 वोल्ट पर चयन करें।
2. प्रामुख्य पैनल पर दिए गए ON/OFF टॉगल स्विच का उपयोग करके उपकरण को चालित करें।
3. पिन 6 पर DC आउटपुट ऑफसेट विभव को मापें और परिणाम को तालिका क्रमांक 2(स) में अभिलेख करें।
4. विभव लाभ प्रतिस्थापन प्रतिरोध का इनपुट प्रतिरोध के अनुपात के लगभग बराबर होता है। चित्र संख्या 2(अ) के अनुसार, यह मतलब है कि विभव लाभ लगभग 1000 के अनुपात में होता है। तालिका क्रमांक 2(स) की आउटपुट विभव के साथ इनपुट ऑफसेट विभव की गणना करें इस सूत्र का उपयोग करके:

$$V_{in} = V_{out}/1000$$

इस इनपुट ऑफसेट विभव को तालिका क्रमांक 2(स) में अभिलेख करें।



चित्र संख्या 2(अ)



चित्र संख्या 2(ब)

Vout	Vin

तालिका क्रमांक 2(स)

शून्य संतुलन:

- उपकरण को बंद करें और सर्किट में एक 10k पोटेन्शियोमीटर जोड़ें जैसा कि चित्र संख्या 2(ब) में दिखाया गया है। वोल्टमीटर की दर को 20 वोल्ट पर बदलें और उपकरण को फिर से चालित करें। पिन 6 पर आउटपुट विभव नोट करें। पोटेन्शियोमीटर को ऐसे चयन करें कि आउटपुट ऑफसेट विभव शून्य हो जाए।

लाभ त्रुटि:

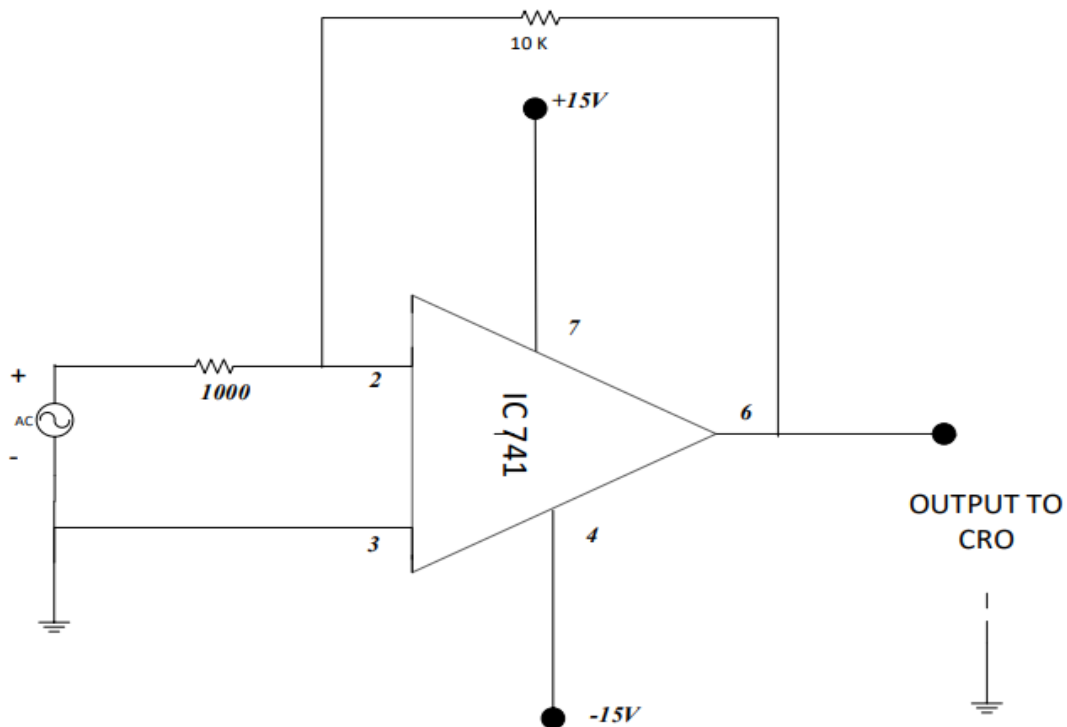
एक प्रचालन प्रवर्धक एक उच्च लाभ प्रत्यक्ष युग्मित विभेदक प्रवर्धक है जिसका लाभ बाहरी नकारात्मक प्रतिसंवादन सर्किट द्वारा नियंत्रित होता है। जब हम प्रवर्धक के इनपुट पर बड़े आयाम के संकेत को लागू करते हैं, तो प्रवर्धक का लाभ विकृत हो जाता है (आउटपुट तरंग का आकार विकृत होता है)। इसे प्रवर्धक की लाभ त्रुटि कहा जाता है। इन विशेष इनपुट संकेत और आवृत्ति पर ध्यान दें।

प्रक्रिया:

1. चित्र संख्या (3) में दिखाए गए सर्किट को संयोजित करें।
2. कार्यात्मक जनित्र को 1KHz आवृत्ति, 0.2V आयाम (शिखर से शिखर) पर चयन करें। आउटपुट टर्मिनल्स पर CRO भी संयोजित करें।
3. उपकरण को प्रामुख्य पैनल में प्रदान किए गए ON/OFF टॉगल स्विच का उपयोग करके चालित करें।
4. धीरे-धीरे कार्यात्मक जनित्र से आउटपुट आयाम को वृद्धि दें, जिसका परिणामस्वरूप तरंगरूप विरूपण दिखाई देता है। शिखर से शिखर आउटपुट और इनपुट विभव संकेत को मापें और अभिलेख करें। यह सर्किट में प्रतिसंवादन प्रतिरोधों के लिए अधिकतम अविकटित आउटपुट संकेत है।

$$\text{प्रवर्धक का लाभ} = V_{out}/V_{in}$$

5. अब कार्यात्मक जनित्र से आउटपुट को ऐसे वृद्धि दें कि तरंगरूप का आकार विकृत होने लगे। शिखर से शिखर इनपुट संकेत और विकृत आउटपुट संकेत को मापें और अभिलेख करें।



चित्र संख्या (3)

शक्ति बैंडविड्थ:

एक ज्या तरंग का स्लू दर वह बिंदु से आरंभ होता है जहाँ ज्या तरंग की ढलान प्रचालन प्रवर्धक की स्लू दर के बराबर होती है, उन्नत गणित के साथ, इस उपयोगी सूत्र को प्राप्त किया जा सकता है।

$$F_{\max} = S / (2\pi * V_p)$$

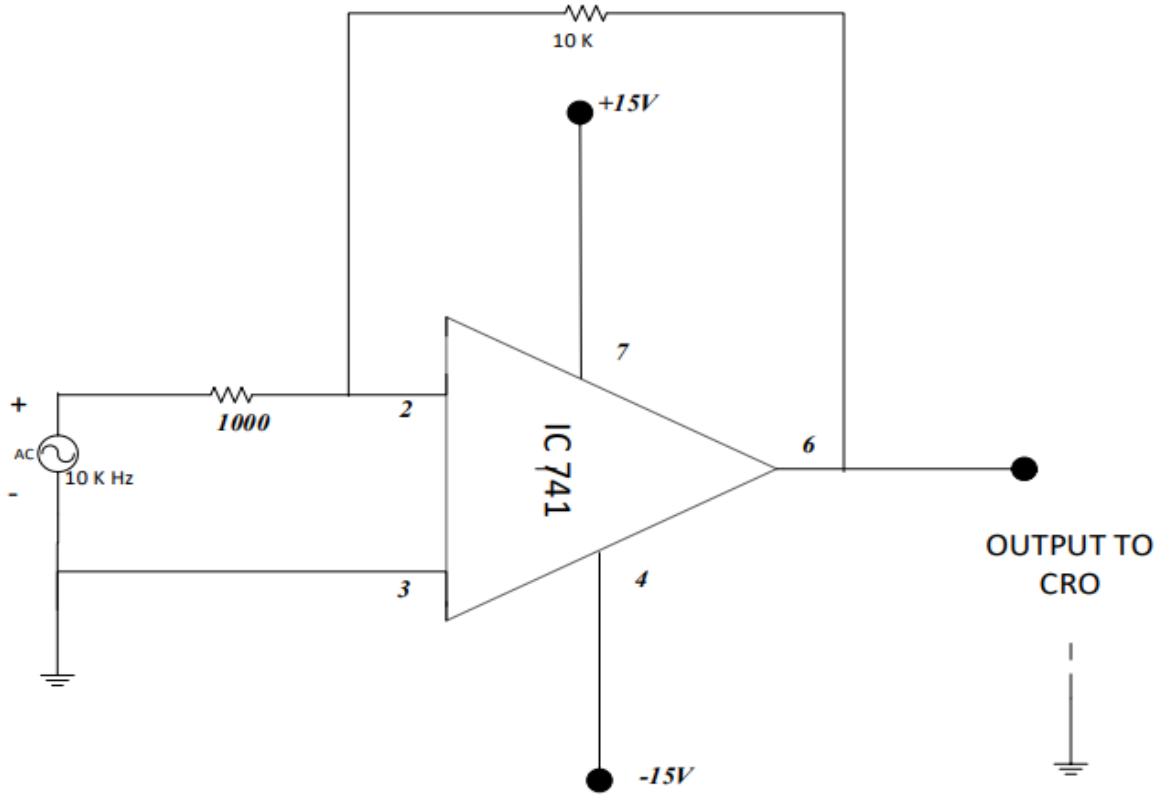
जहाँ, $F_{\max}$ = सबसे उच्च अविकृत आवृत्ति।

S = प्रचालन प्रवर्धक की स्लू दर है।

V_p = एक ज्या तरंग का अधिकतम शिखर विभव है।

उदाहरण के लिए, यदि आउटपुट ज्या तरंग का अधिकतम शिखर विभव 10 वोल्ट है और स्लू दर 0.5 वोल्ट प्रति माइक्रोसेकंड है, तो बड़े संकेत प्रचालन के लिए अधिकतम आवृत्ति है $F_{\max} = 0.5 \text{ (वोल्ट/माइक्रोसेकंड)} / (2\pi * 10 \text{ वोल्ट}) = 7.9 \text{ किलोहर्ट्ज़}$

आवृत्ति F_{max} को प्रचालन प्रवर्धक की शक्ति बैंडविड्थ कहा जाता है। हमने अभी 10 वोल्ट पीक के संकेत के लिए 8 किलोहर्ट्ज़ की आवृत्ति पाई है। इसका मतलब बड़े संकेत प्रचालन के लिए अविकृत बैंडविड्थ 8 किलोहर्ट्ज़ है। यदि हम समान शिखर विभव की उच्च आवृत्ति को बढ़ाने की कोशिश करें, तो हमें स्लू दर विकर्षण मिलेगा।

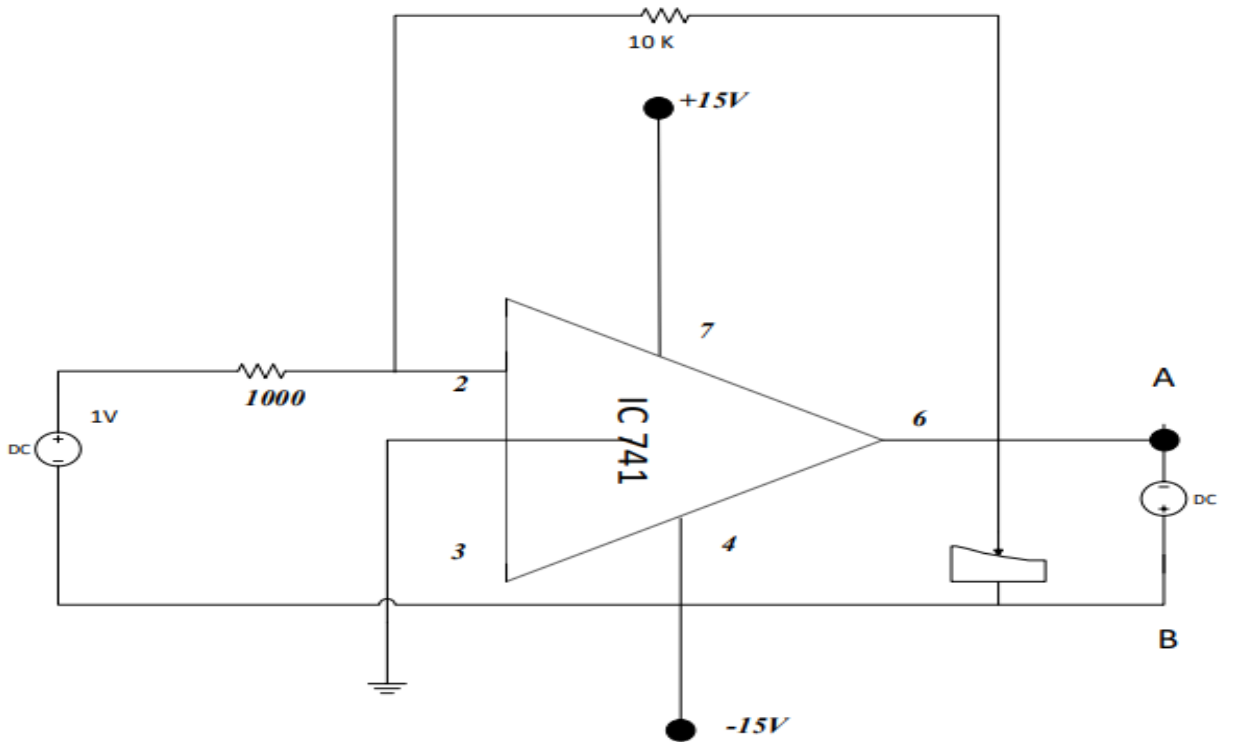


चित्र संख्या 4(अ)

1. सर्किट को चित्र संख्या 4(अ) में दिखाए गए रूप में संयोजित करें।
2. कार्यात्मक जनित्र की आउटपुट को 1 किलोहर्ट्ज़ पर सेट करें और संकेत स्तर को प्रचालन प्रवर्धक के आउटपुट में 20 वोल्ट शिखर से शिखर प्राप्त करने के लिए समायोजित करें।
3. आवृत्ति बढ़ाएं CRO में तरंग रूप को देखें।
4. कहीं आसपास 10 किलोहर्ट्ज़ के पास स्लू दर विकर्षण प्रकट हो जाएगा क्योंकि तरंग रूप त्रिकोणाकार दिखाई देगा और चौड़ाई में कमी होगी।

आउटपुट आपेक्षिक प्रतिरोध मापने के लिए:

1. सर्किट को चित्र संख्या (5) में दिखाए गए रूप में संयोजित करें। 20 वोल्ट तक की वोल्टमीटर सीमा का चयन करें।
2. प्रामुख्य पैनल पर प्रदान किए गए ON/OFF टॉगल स्विच का उपयोग करके उपकरण को ऑन करें।
3. सर्किट के इनपुट पर 1VDC लागू करें और वोल्टमीटर से आउटपुट विभव का अभिलेख करें।
4. आउटपुट आपेक्षिक प्रतिरोध को मापने के लिए, प्रामुख्य पैनल पर प्रदान किए गए पोटेंशियोमीटर (1k) को 'A' और 'B' बिंदु के बीच, अर्थात आउटपुट के बीच संयोजित करें। पोटेंशियोमीटर प्रतिरोध के मान को बदलें, ताकि आउटपुट विभव तीसरे चरण में दर्ज की गई विभव के आधे रहें।
5. आउटपुट से पोटेंशियोमीटर को वियोजित करें और मल्टीमीटर का उपयोग करके प्रतिरोध की मान का अभिलेख करें। यह प्रतिरोध आउटपुट का आपेक्षिक प्रतिरोध है।



चित्र संख्या (5)

मौलाना आज़ाद राष्ट्रीय संस्थान प्रौद्योगिकी भोपाल

विद्युतीय अभियांत्रिकी विभाग

इलेक्ट्रॉनिक्स लैब

प्रयोग क्रमांक 02

विभिन्न विन्यास में प्रचालन प्रवर्धक का अध्ययन

लक्ष्य: विभिन्न विन्यास में प्रचालन प्रवर्धक का अध्ययन करना (एक इनवर्टिंग प्रवर्धक के रूप में, गैर-इनवर्टिंग प्रवर्धक के रूप में, योग प्रवर्धक के रूप में, बफ़र प्रवर्धक आदि) ।

आवश्यक उपकरण:

1. रेखीय IC प्रशिक्षक उपकरण
2. ऊर्जा आपूर्ति
3. बहुमापी

प्रयोगों की सूची:

1. एक इनवर्टिंग प्रवर्धक के रूप में प्रचालन प्रवर्धक
2. गैर-इनवर्टिंग प्रवर्धक के रूप में प्रचालन प्रवर्धक
3. एकता लाभ प्रवर्धक के रूप में प्रचालन प्रवर्धक (बफ़र)

सिद्धांत:

प्रचालन प्रवर्धक के अनुप्रयोग:

प्रचालन प्रवर्धक एक ऐसी विविध उपकरण है जिसका उपयोग DC और AC इनपुट संकेत को बढ़ावा देने के लिए किया जा सकता है, और पहले से ही उन्हें जोड़ने, घटाने, गुणन और एकीकरण जैसे गणितीय कार्यों के लिए रचा किया गया था। उपयुक्त बाह्यिक प्रतिसाद घटकों को जोड़ने के साथ, आज के समय के प्रचालन प्रवर्धक का उपयोग विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए किया जा सकता है, जैसे कि AC और DC संकेत वृद्धि, सक्रिय निस्पंदक, दोलित्र, तुलनित्र, नियंत्रक और अन्य।

एक आदर्श आपरेटिंग एम्प्लिफायर निम्नलिखित विद्युत विशेषताएं प्रदर्शित करता है:

1. अनंत विभवांतर लाभ A
2. अनंत इनपुट प्रतिरोध R , ताकि लगभग कोई भी संकेत स्रोत इसे संचालित कर सके, और पिछले चरण का कोई भार न हो।
3. शून्य आउटपुट प्रतिरोध R_o , ताकि आउटपुट एक अनंत संख्या के अन्य उपकरण को संचालित कर सके।
4. आउटपुट विभवांतर जब विभवांतर शून्य हो, तो शून्य होता है।
5. अनंत बैंडविड्थ, ताकि किसी भी आवृत्ति संकेत को कमी के बिना वृद्धि की जा सके।
6. अनंत उभयनिष्ठ-विधा अस्वीकरण अनुपात, ताकि आउटपुट उभयनिष्ठ-विधा अवांछित ध्वनि विभवांतर शून्य हो।
7. अनंत स्लू दर ताकि आउटपुट विभवांतर परिवर्तन इनपुट विभवांतर परिवर्तन के साथ ही हो सके।

प्रयोग 2.1

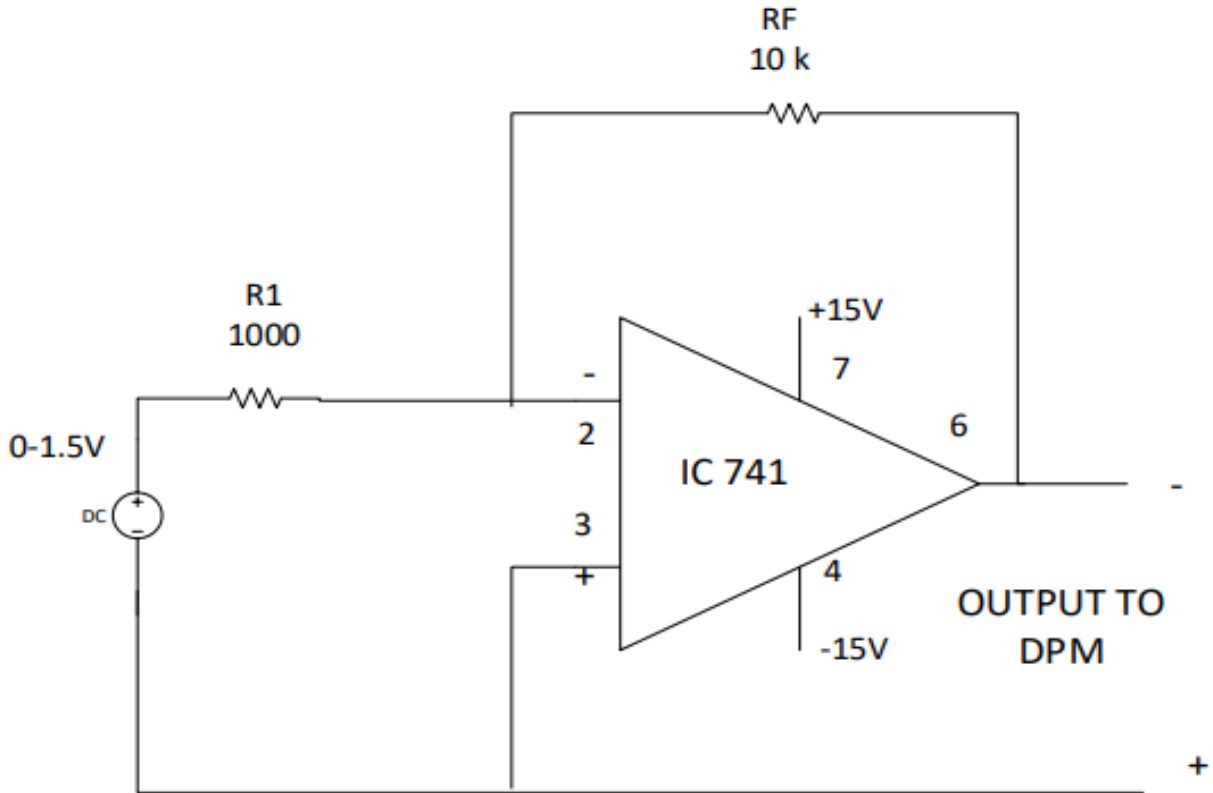
उद्देश्य: प्रचालन प्रवर्धक को इन्वर्टिंग प्रवर्धक के रूप में अध्ययन करना।

प्रक्रिया:

1. चित्र संख्या (2.1) में दिखाए गए परिपथ को संयोजित करें।
2. इनपुट परिपथ में R_1 (1K Ohm) का उपयोग करें और प्रतिसर करने वाले परिपथ में R_f (10K Ohm) का उपयोग करें।
3. इनपुट विभवांतर (V_{in}) को 0.5 V करें।
4. DC वोल्टमीटर या मल्टीमीटर का उपयोग करके आउटपुट नोट करें।
5. विभिन्न इनपुट विभवांतर (0.75 और 1 वोल्ट) का उपयोग करके चरण 2-4 को दोहराएं।

आउटपुट विभवांतर की गणना के लिए सूत्र:

$$V_{out} = - V_{in} (R_f / R_i)$$



चित्र संख्या (2.1)

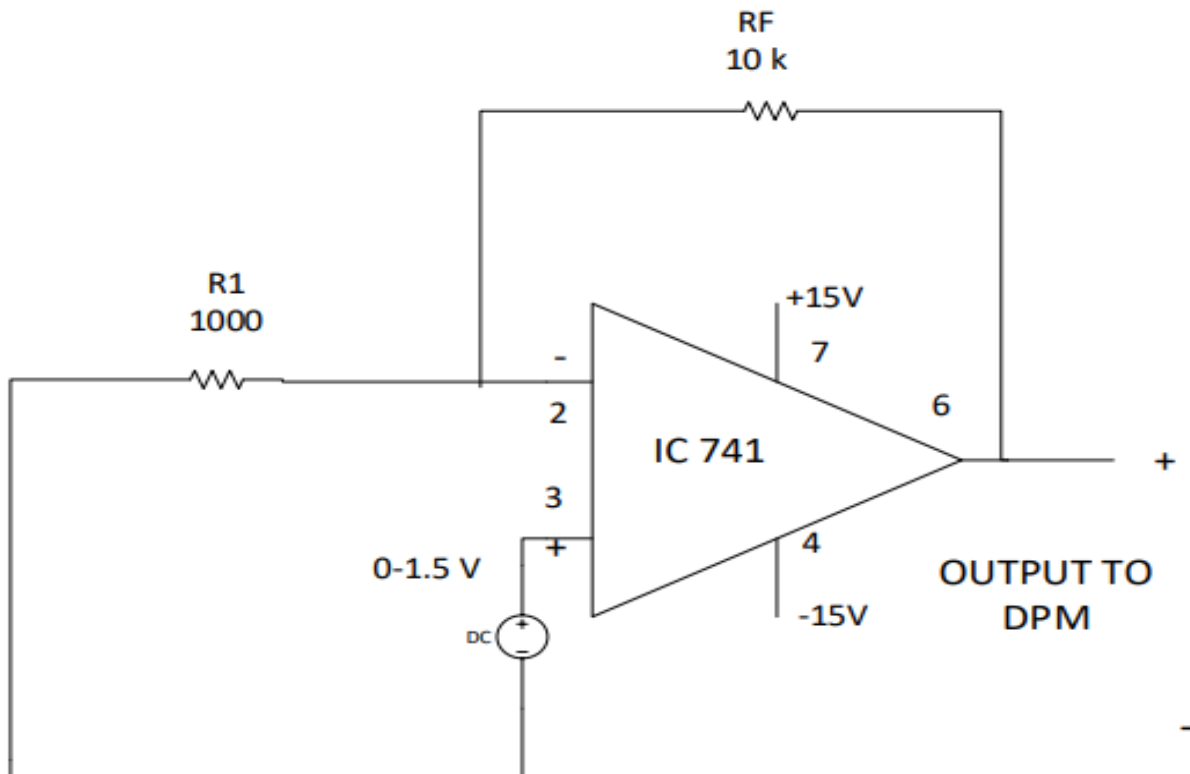
प्रयोग 2.2

लक्ष्य: प्रचालन प्रवर्धक को गैर-इनवर्टिंग प्रवर्धक के रूप में अध्ययन करना।

प्रक्रिया:

1. चित्र संख्या (2.2) में दिखाए गए परिपथ को संयोजित करें।
2. इनपुट परिपथ में R_1 (1K Ohm) का उपयोग करें और प्रतिसर करने वाले परिपथ में R_f (10K Ohm) का उपयोग करें।
3. इनपुट विभवांतर (V_{in}) को 0.5 V करें।
4. DC वोल्टमीटर या मल्टीमीटर का उपयोग करके आउटपुट नोट करें।
5. विभिन्न इनपुट विभवांतर (0.75 और 1 वोल्ट) का उपयोग करके चरण 2-4 को दोहराएं। आउटपुट वोल्टेज की गणना के लिए सूत्र:

$$V_{out} = V_{in} (1 + R_f / R_i)$$



चित्र संख्या (2.2)

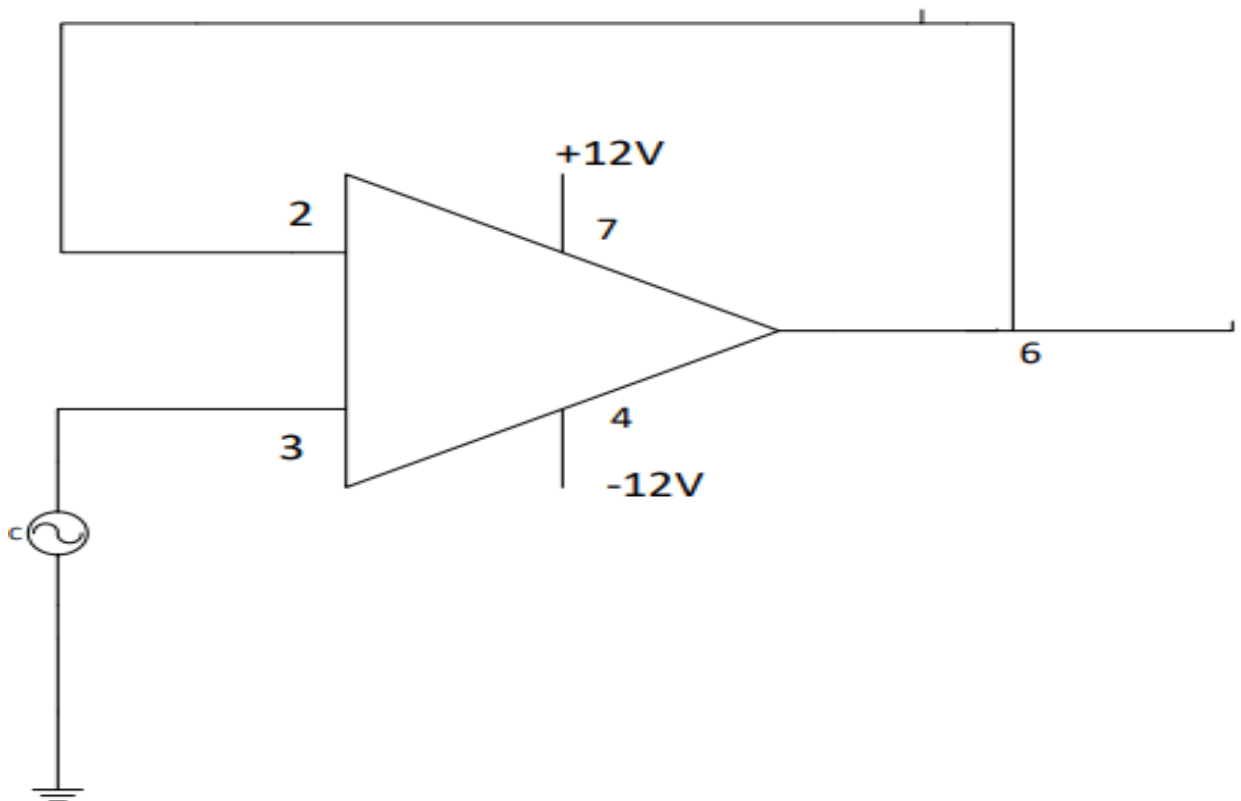
प्रयोग 2.3

लक्ष्य: प्रचालन प्रवर्धक को एकता लाभ प्रवर्धक के रूप में अध्ययन करना।

प्रक्रिया:

1. चित्र संख्या (2.3) में दिखाए गए परिपथ को संयोजित करें।
2. पिन संख्या 2 पर R_1 (1K Ohm) संयोजित करें और ऊर्जा आपूर्ति 0-1.5 वोल्ट DC को पिन संख्या 3 पर गैर-इनवर्टिंग इनपुट पिन संख्या 3 पर संयोजित करें और नकारात्मक टर्मिनल को भूमि के लिए ऊर्जा आपूर्ति से संयोजित करें।
3. प्रतिसर्किट के लिए पिन संख्या 6 को सीधे पिन संख्या 2 से संयोजित करें।
4. इनपुट आपूर्ति विभवांतर (0-1.5V DC) को छोटे-छोटे कदमों में बदलते हुए आउटपुट को एनालॉग मीटर के माध्यम से नोट करें।

$$V_{out} = V_{in} \text{ (क्योंकि लाभ} = 1)$$



चित्र संख्या (2.3)

मौलाना आज़ाद राष्ट्रीय संस्थान प्रौद्योगिकी भोपाल
विद्युतीय अभियांत्रिकी विभाग
इलेक्ट्रॉनिक्स लैब
प्रयोग क्रमांक 03

लक्ष्य : IC 7805, 7812, 7912 और LM317 का अध्ययन करना ।

आवश्यकताएँ -

1. H.W. रेक्टिफायर यूनिट पावर सप्लाई /
2. मल्टीमीटर
3. IC 7805, 7812, 7912 और LM317
4. कैपेसिटर)0.33 माइक्रोफ़ैरड 0.01 पिकोफ़ैरड, 2.2 पिकोफ़ैरड, 1 पिकोफ़ैरड(
5. प्रतिरोध)2406) और)3102)

सिद्धांत -

एक वोल्टेज रेगुलेटर एक सर्किट होता है जो एक स्थिर वोल्टेज प्रदान करता है चाहे वाल्युम में परिवर्तन हो .3-टर्मिनल रेगुलेटर IC 7805, 7812, 7912 और LM317 की श्रृंखला में +5V, +12V, और 15V की स्थिर आउटपुट वोल्टेज उपलब्ध हैउसी तरह ., 79XX 5V, 12V, और -15V की आउटपुट वोल्टेज के लिए उपलब्ध है.

LM317 श्रृंखला 1.2 से 37V की आउटपुट वोल्टेज के साथ उपलब्ध है .LM317 में एक नोमिनल 1.25 V विकसित होता है, जिसे आउटपुट और समायोजन टर्मिनल के बीच संदर्भ वोल्टेज वी रेफ के रूप में कहा जाता हैइसका सर्किट दो प्रतिरोधियों को . सम्मिलित करता है, जिन्हें वर्तमान सेट और आउटपुट सेट प्रतिरोधी कहा जाता है समायोजन पिन की . अधिकतम मान¹ कुरेंट है 100mu*लैम्बडा है। आउटपुट वोल्टेज निम्नलिखित होता है

$$V_o = V_{ref} (1 + R_L / R_1)$$

जहां,

$V_{ref} = 1.25$

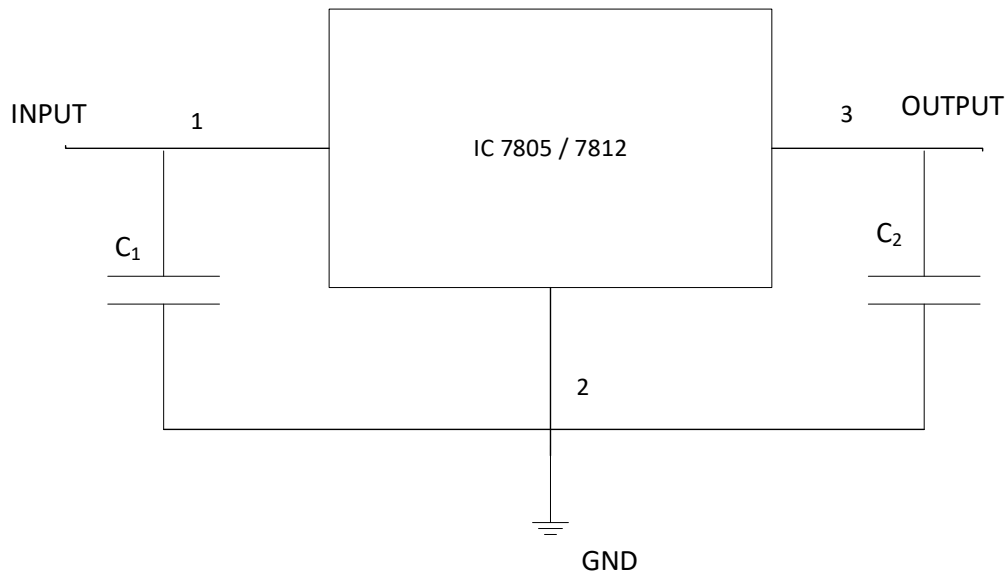
R_1 = करंट सेट प्रतिरोधी

R_L = आउटपुट सेट प्रतिरोधी

सर्किट आरेख- :

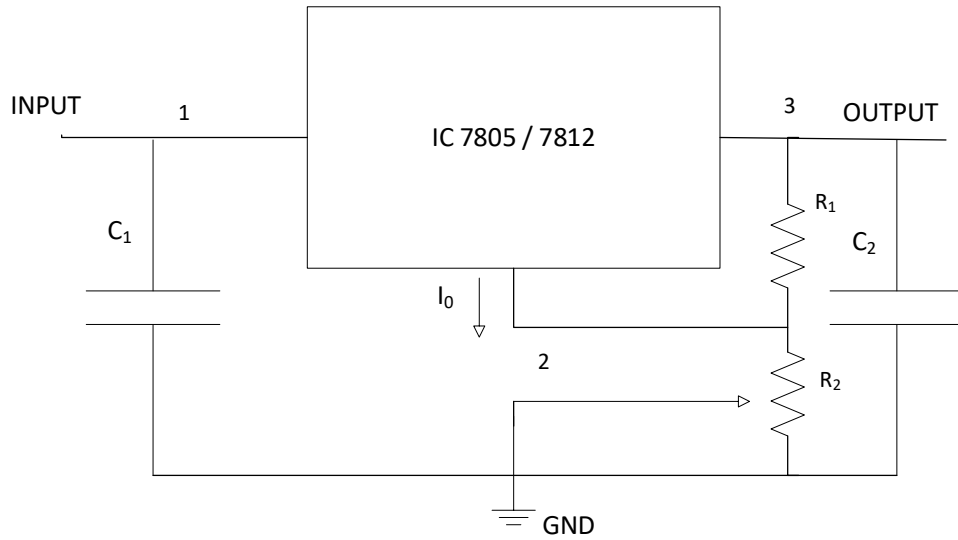
1. IC 7805/7812 के प्रायोगिक अनुप्रयोग

स्थिर आउटपुट विनियमक



(चित्र 1.1)

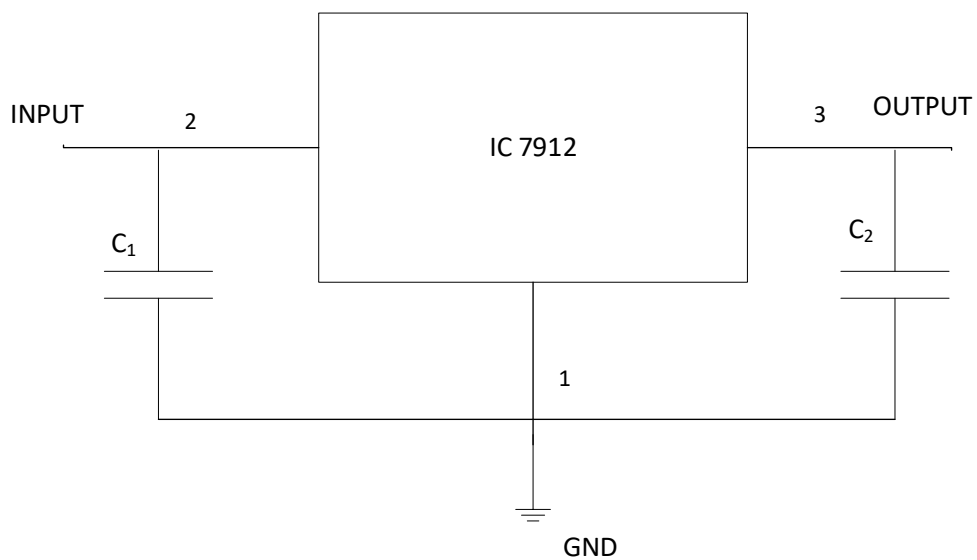
समायोज्य आउटपुट विनियमक



(चित्र 1.2)

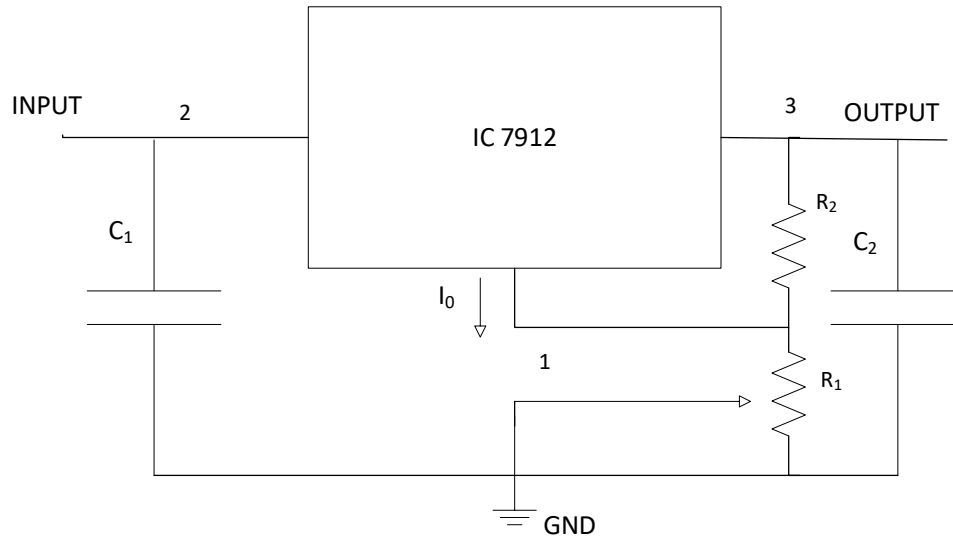
2. IC 7912 के प्रायोगिक अनुप्रयोग

स्थिर आउटपुट विनियमक



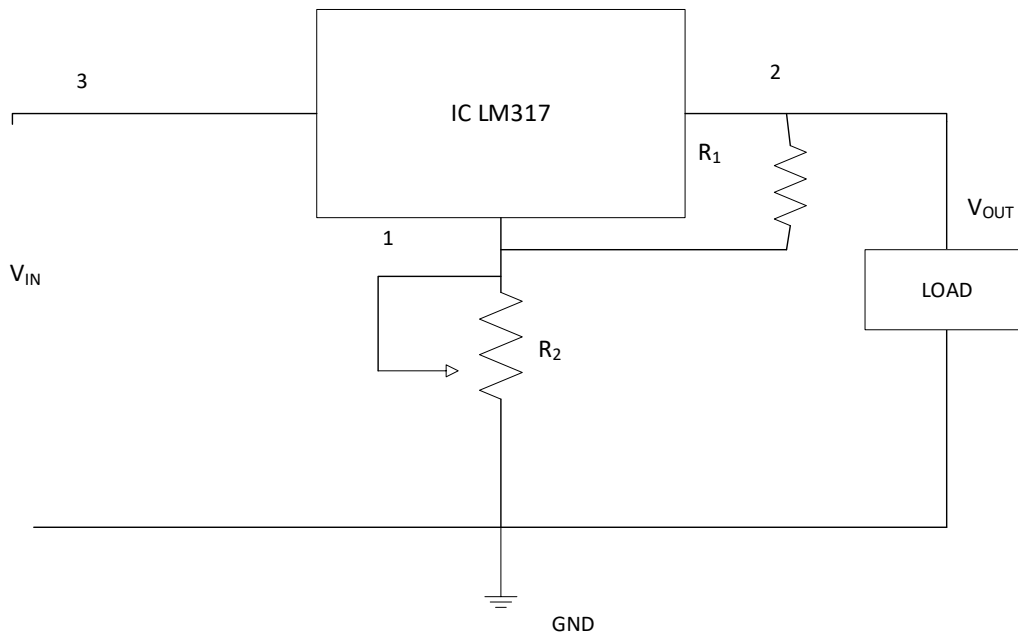
(चित्र 2.1)

समायोज्य आउटपुट विनियमक



(चित्र 2.2)

3. IC LM317 के प्रायोगिक अनुप्रयोग



(चित्र 3.1)

प्रक्रिया- :

स्थिर आउटपुट विनियमक

1. सर्किट को चित्र 1.1 और चित्र 2.1 के अनुसार कनेक्ट करें।
2. पिन नंबर 1 पर 7V (IC 7805) / 14.5V (IC 7812) का इनपुट दें।
3. पिन नंबर 3 पर -14.5V (IC 7912) का इनपुट दें।
4. पिन नंबर 3 पर 7805 और 7812 के लिए आउटपुट वोल्टेज की पुष्टि करें और पिन नंबर 2 पर 7912 के लिए।
5. 7805 के लिए इनपुट-8V, 9V, 10V और 7812 के लिए 16V, 17V, 18V, 19V और 7912 के लिए -16V, -17V, -18V, -19V के लिए उपरोक्त प्रक्रिया को दोहराएं।

समायोज्य आउटपुट विनियमक:

S.No.	IC No	Fixed/Adjustable Output	Input Voltage	Output Voltage	Expected O/P Voltage

1. सर्किट को चित्र 1.2, चित्र 2.2 और चित्र 3 के अनुसार कनेक्ट करें।
2. पिन नंबर 1 पर 10V (IC 7805) / 12V (IC 7812) का इनपुट और पिन नंबर 2 पर 20V (IC 317) का इनपुट दें।
3. पिन नंबर 3 पर -18V का इनपुट 7912 के लिए दें।
4. प्रतिरोध R_a को बदलें)7805, 7812 और 317 के लिए(
5. प्रतिरोध R को बदलें)7912 के लिए
6. पिन नंबर 3 पर आउटपुट वोल्टेज को वैरी करें)78XX और 317 के लिए।(
7. पिन नंबर 2 पर आउटपुट वोल्टेज को नोट करें और पुष्टि करें)7912 के लिए

अवलोकन तालिका- :

परिणाम- :

मौलाना आज़ाद राष्ट्रीय संस्थान प्रौद्योगिकी भोपाल
विद्युतीय अभियांत्रिकी विभाग
इलेक्ट्रॉनिक्स लैब
प्रयोग क्रमांक 04

उद्देश्य विभिन्न तार्किक गेट आईसी :7400, 7402, 7404, 7408, 7432, 7486 का अध्ययन करें और उनकी सत्यता सारणियों का सत्यापन करें।

आवश्यक उपकरण:

1. डिजिटल आईसी प्रशिक्षण किट
2. टी एल आईसी.टी.7400, 7402, 7404, 7408 और 7432।

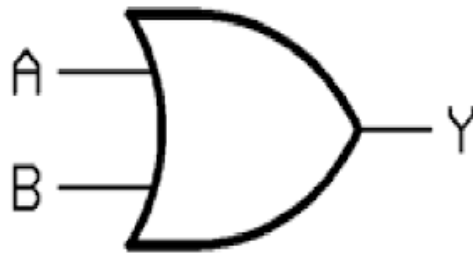
प्रक्रिया:

'OR' गेट की सत्यता सारणी का सत्यापन:

1. 'OR' गेट के इनपुट 'A' और 'B' को तार्किक इनपुट्स '0' और '0' से जोड़ें, जैसा कि 'OR' गेट की सत्यता सारणी में दिखाया गया है। इसके अलावा, 'OR' गेट की आउटपुट को पैच कॉर्ड के माध्यम से आउटपुट इंडिकेटर से जोड़ें।
2. सामने के पैनल पर प्रदान किए गए ऑफ ऑन टॉगल स्विच का उपयोग करके उपकरण/को ऑन करें।
3. आउटपुट इंडिकेटर को ध्यान से देखें। यदि यह जलता है, तो संकेत है कि आउटपुट अवस्था '1' में है, और यदि यह नहीं जलता है, तो संकेत है कि आउटपुट अवस्था '0' में है।

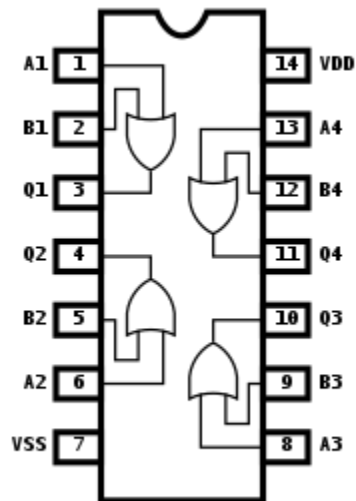
4.उसी तरीके से 'OR' गेट की सत्यता सारणी में दिखाए गए अन्य इनपुट 'A' और 'B' के लिए आउटपुट की पुष्टि करें।

प्रतीक:



चित्र 1.1

पिन आरेख:



चित्र 1.2

सत्यता सारणी:

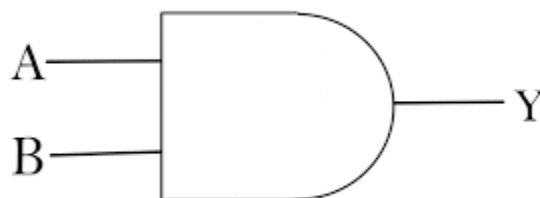
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

चित्र 1.3

'AND' गेट की सत्यता सारणी का सत्यापन:

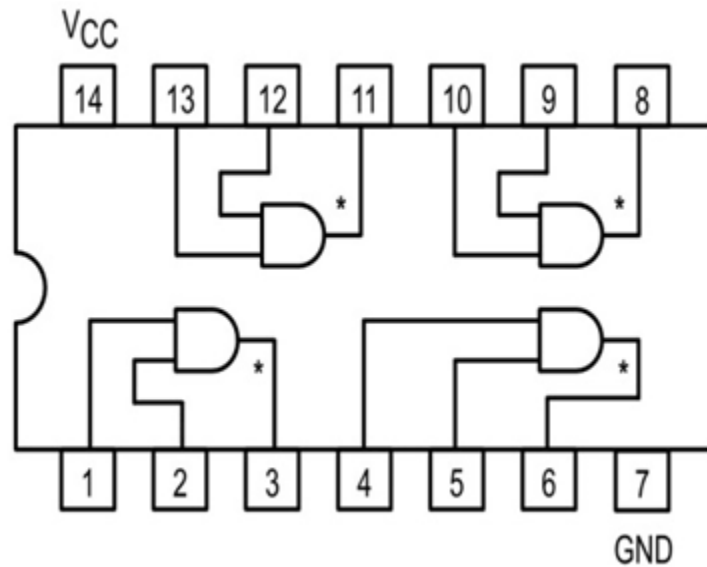
1. 'AND' गेट के इनपुट 'A' और 'B' को तार्किक इनपुट्स '0' और '0' से जोड़ें, जैसा कि 'AND' गेट की सत्यता सारणी में दिखाया गया है। इसके अलावा, 'AND' गेट की आउटपुट को पैच कॉर्ड के माध्यम से आउटपुट इंडिकेटर से जोड़ें।
2. सामने के पैनल पर प्रदान किए गए ऑफ ऑन टॉगल स्विच का उपयोग करके उपकरण/को ऑन करें।
3. आउटपुट इंडिकेटर को ध्यान से देखें। यदि यह जलता है, तो संकेत है कि आउटपुट अवस्था '1' में है, और यदि यह नहीं जलता है, तो संकेत है कि आउटपुट अवस्था '0' में है।
4. उसी तरीके से 'AND' गेट की सत्यता सारणी में दिखाए गए अन्य इनपुट 'A' और 'B' के लिए आउटपुट की पुष्टि करें।

प्रतीक:



चित्र 2.1

पिन आरेख:



चित्र 2.2

सत्यता सारणी:

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

चित्र 2.3

'EX-OR' गेट की सत्यता सारणी का सत्यापन:

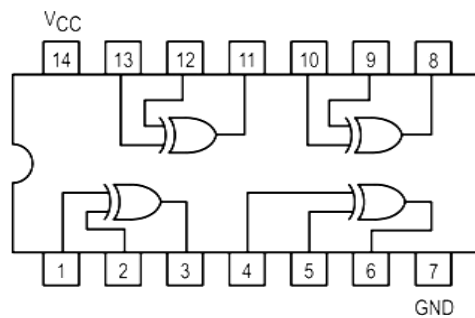
1. 'EX-OR' गेट के इनपुट 'A' और 'B' को तार्किक इनपुट्स '0' और '0' से जोड़ें, जैसा कि 'EX-OR' गेट की सत्यता सारणी में दिखाया गया है। इसके अलावा, 'EX-OR' गेट की आउटपुट को पैच कॉर्ड के माध्यम से आउटपुट इंडिकेटर से जोड़ें।

2. सामने के पैनल पर प्रदान किए गए ऑफ ऑन टॉगल स्विच का उपयोग करके/उपकरण को ऑन करें।

3. आउटपुट इंडिकेटर को ध्यान से देखें। यदि यह जलता है, तो संकेत है कि आउटपुट अवस्था '1' में है, और यदि यह नहीं जलता है, तो संकेत है कि आउटपुट अवस्था '0' में है।

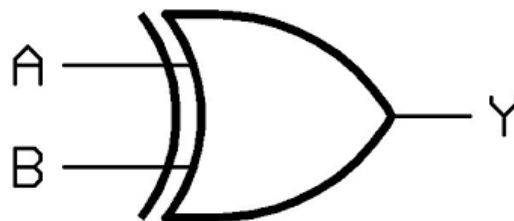
4. उसी तरीके से 'EX-OR' गेट की सत्यता सारणी में दिखाए गए अन्य इनपुट 'A' और 'B' के लिए आउटपुट की पुष्टि करें।

पिन आरेख:



चित्र 3.1

प्रतीक:



चित्र 3.2

सत्यता सारणी:

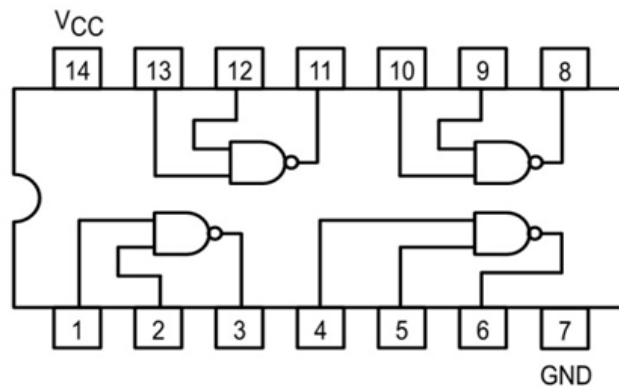
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

चित्र 3.3

'NAND' गेट की सत्यता सारणी का सत्यापन:

1. 'NAND' गेट के इनपुट 'A' और 'B' को तार्किक इनपुट्स '0' और '0' से जोड़ें, जैसा कि 'NAND' गेट की सत्यता सारणी में दिखाया गया है। इसके अलावा, 'NAND' गेट की आउटपुट को पैच कॉर्ड के माध्यम से आउटपुट इंडिकेटर से जोड़ें।
2. सामने के पैनल पर प्रदान किए गए ऑफ ऑन/टॉगल स्विच का उपयोग करके उपकरण को ऑन करें।
3. आउटपुट इंडिकेटर को ध्यान से देखें। यदि यह जलता है, तो संकेत है कि आउटपुट अवस्था '1' में है, और यदि यह नहीं जलता है, तो संकेत है कि आउटपुट अवस्था '0' में है।
5. उसी तरीके से 'NAND' गेट की सत्यता सारणी में दिखाए गए अन्य इनपुट 'A' और 'B' के लिए आउटपुट की पुष्टि करें।

पिन आरेख:



चित्र 4.1

प्रतीक:



चित्र 4.2

सत्यता सारणी:

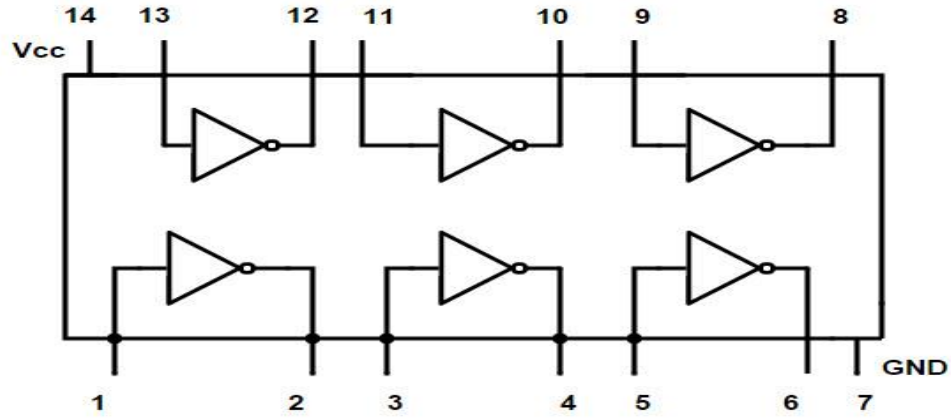
A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

चित्र 4.3

'NOT' गेट की सत्यता सारणी का सत्यापन:

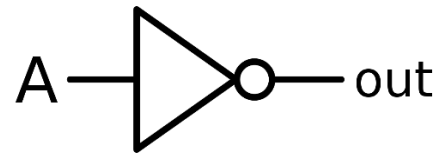
1. 'NOT' गेट के इनपुट 'A' और 'B' को तार्किक इनपुट्स '0' और '0' से जोड़ें, जैसा कि 'NOT' गेट की सत्यता सारणी में दिखाया गया है। इसके अलावा, 'NOT' गेट की आउटपुट को पैच कॉर्ड के माध्यम से आउटपुट इंडिकेटर से जोड़ें।
2. सामने के पैनल पर प्रदान किए गए ऑफ ऑन टॉगल स्विच का उपयोग करके/उपकरण को ऑन करें।
3. आउटपुट इंडिकेटर को ध्यान से देखें। यदि यह जलता है, तो संकेत है कि आउटपुट अवस्था '1' में है, और यदि यह नहीं जलता है, तो संकेत है कि आउटपुट अवस्था '0' में है।
4. उसी तरीके से 'NOT' गेट की सत्यता सारणी में दिखाए गए अन्य इनपुट 'A' और 'B' के लिए आउटपुट की पुष्टि करें।

पिन आरेख:



चित्र 5.1

प्रतीक:



चित्र 5.2

सत्यता सारणी:

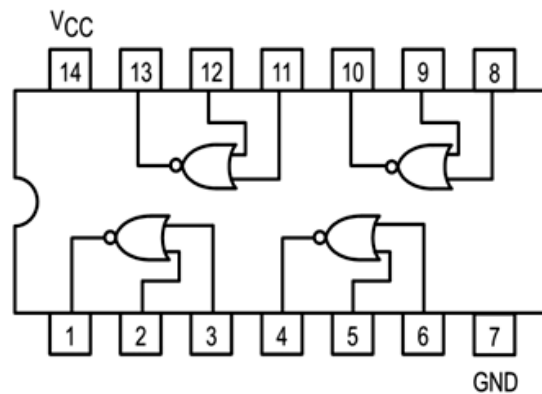
A	Y
1	0
0	1

चित्र 5.3

'NOR' गेट की सत्यता सारणी का सत्यापन:

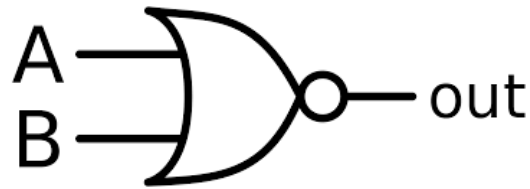
1. 'NOR' गेट के इनपुट 'A' और 'B' को तार्किक इनपुट्स '0' और '0' से जोड़ें, जैसा कि 'NOR' गेट की सत्यता सारणी में दिखाया गया है। इसके अलावा, 'NOR' गेट की आउटपुट को पैच कॉर्ड के माध्यम से आउटपुट इंडिकेटर से जोड़ें।
2. सामने के पैनल पर प्रदान किए गए ऑफ ऑन टॉगल स्विच का उपयोग करके/ उपकरण को ऑन करें।
3. आउटपुट इंडिकेटर को ध्यान से देखें। यदि यह जलता है, तो संकेत है कि आउटपुट अवस्था '1' में है, और यदि यह नहीं जलता है, तो संकेत है कि आउटपुट अवस्था '0' में है।
4. उसी तरीके से 'NOR' गेट की सत्यता सारणी में दिखाए गए अन्य इनपुट 'A' और 'B' के लिए आउटपुट की पुष्टि करें।

पिन आरेख:



चित्र 6.1

प्रतीक:



चित्र 6.2

सत्यता सारणी:

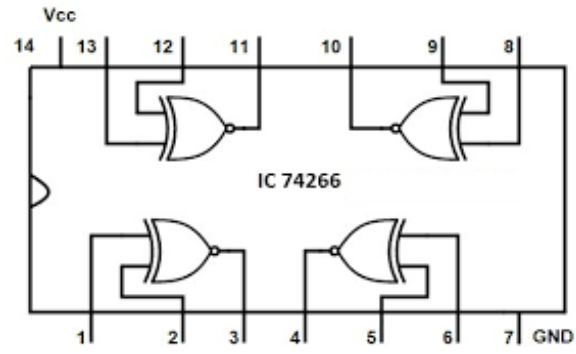
A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

चित्र 6.3

'EX-NOR' गेट की सत्यता सारणी का सत्यापन:

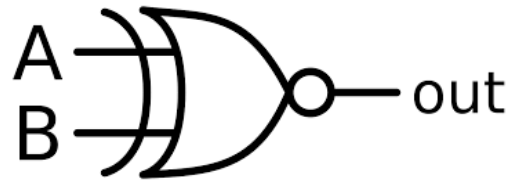
1. 'EX-NOR' गेट के इनपुट 'A' और 'B' को तार्किक इनपुट्स '0' और '0' से जोड़ें, जैसा कि 'EX-NOR' गेट की सत्यता सारणी में दिखाया गया है। इसके अलावा, 'EX-NOR' गेट की आउटपुट को पैच कॉर्ड के माध्यम से आउटपुट इंडिकेटर से जोड़ें।
2. सामने के पैनल पर प्रदान किए गए ऑफ ऑन टॉगल स्विच का उपयोग करके/ उपकरण को ऑन करें।
3. आउटपुट इंडिकेटर को ध्यान से देखें। यदि यह जलता है, तो संकेत है कि आउटपुट अवस्था '1' में है, और यदि यह नहीं जलता है, तो संकेत है कि आउटपुट अवस्था '0' में है।
4. उसी तरीके से 'EX-NOR' गेट की सत्यता सारणी में दिखाए गए अन्य इनपुट 'A' और 'B' के लिए आउटपुट की पुष्टि करें।

पिन आरेख:



चित्र 7.1

प्रतीक:



चित्र 7.2

सत्यता सारणी:

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

चित्र 7.3

मौलाना आज़ाद राष्ट्रीय संस्थान प्रौद्योगिकी भोपाल
विद्युतीय अभियांत्रिकी विभाग
इलेक्ट्रॉनिक्स लैब
प्रयोग क्रमांक 05

लक्ष्य: 7490 BCD काउंटर और सात सेगमेंट डिस्प्ले का अध्ययन।

आवश्यक उपकरण:

- 5V के नियमित नियंत्रित DC स्रोत बिजली आपूर्ति।
- चार तर्किक प्रविष्टियों "0" और "1" जिन्हें एसपीडीटी स्विच के माध्यम से चयन किया जा सकता है, ये मुख्य पैनल पर प्रदान किए जाते हैं।
- आईसी 7447 मुख्य पैनल के पीछे लगे होते हैं।
- एक 7-सेगमेंट डिस्प्ले मुख्य पैनल पर प्रदान किया जाता है।

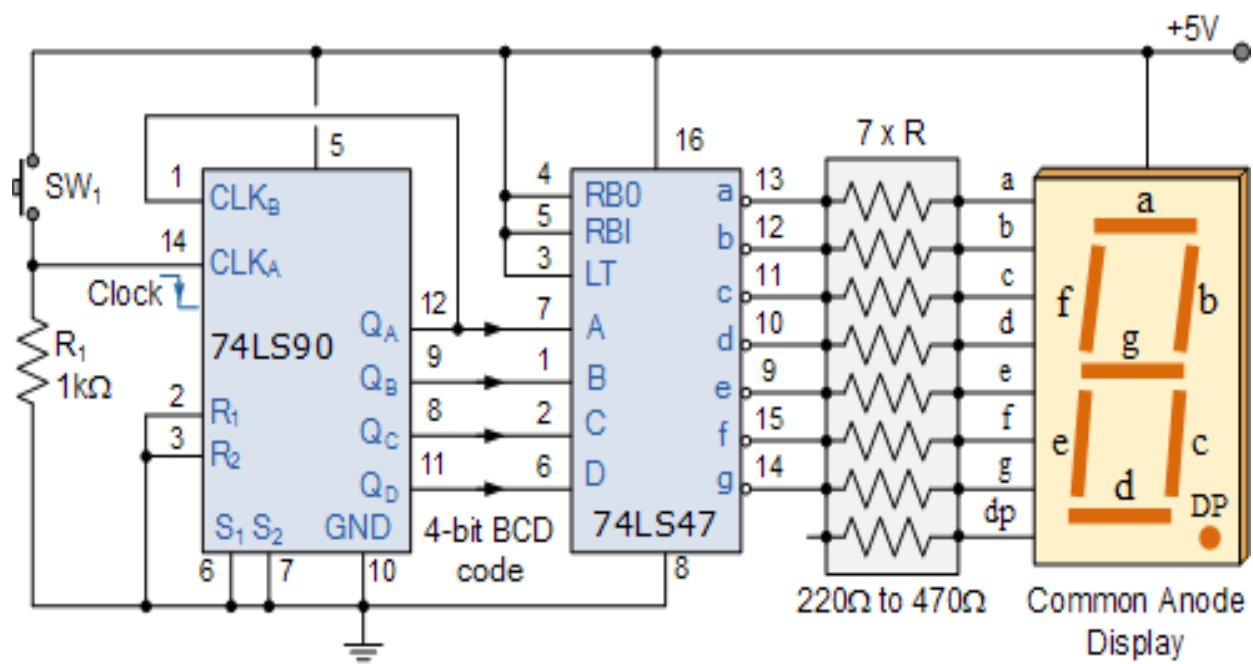
सिद्धांत:

कम्बिनेशनल तर्किक सर्किट डिजिटल सर्किट्स होते हैं जिनमें गेट्स और इनवर्टर्स होते हैं। इस प्रकार के एक उदाहरण होता है विशेष या समर्पणिक या संकेतात्मक XOR सर्किट। सबसे सामान्य प्रकार के डिकोडर, मल्टिप्लेक्सर, कम्पैरेटर्स और कोड कनवर्टर्स होते हैं। इन सर्किट्स का डिज़ाइन करना कठिन नहीं होता है, लेकिन अधिकांश मामूल स्वरूप तर्किक सर्किट्स एकीकृत सर्किट्स के रूप में पूरी तरह से उपलब्ध होते हैं। इससे उन्हें डिज़ाइन करने की आवश्यकता नहीं होती है। प्रयोगकर्ता का काम उपयुक्त उपकरण की पहचान और चयन करना होता है।

एक प्रचलित प्रकार का डिकोडर BCD से दशमलव डिकोडर होता है, डिकोडर के प्रवेश द्वार में पैरालेल 4-बिट बाइनरी संख्या 0000 से 1001 तक होती है और सर्किट दस अलग-अलग प्रकार के प्रदर्शन द्वारा दशमलव संख्याओं की प्रतिनिधिता प्रदान करता है। इस प्रकार के डिकोडर की उत्पादन आमतौर पर एक प्रकाशित संख्या प्रदर्शन को संचालित करने के लिए उपयोग की जाती है।

डिजिटल प्रणालियों में दशमलव अंक '0' से '9' को प्रतिनिधित करने के लिए उपयुक्त बाइनरी कोड का विस्तृत प्रारूप है। कुछ सबसे सामान्य उपयोग किए जाने वाले कोड हैं 8-4-2-1 बाइनरी कोड (प्राकृतिक BCD), एक्सेस-3 कोड और ग्रे कोड। इन कोडों में दशमलव अंकों को प्रतिनिधित करने के लिए चार बिट की आवश्यकता होती है, ऐसे अन्य कोड, जैसे ऑक्टल, हेक्साडेसिमल, आदि, भी सामान्य हैं। एक इनकोडर एक संयोजनात्मक तर्किक सर्किट होता है जो मूल रूप में एक "उलट" डिकोडर कार्य का प्रदर्शन करता है। एक इनकोडर एक ऐसे प्रवेशक को स्वीकार करता है जो एक अक्टिव डिजिट का प्रतिनिधित्व करता है, जैसे एक दशमलव या अक्टल अंक, और इसे एक कोडेड आउटपुट, जैसे बाइनरी या BCD में बदलता है। इनकोडर्स को विभिन्न प्रतीक और वर्णमाला वर्णों को भी कोड करने के लिए तैयार किया जा सकता है। इस विशेष वर्ण या संख्याओं से एक कोडित प्रारूप में परिवर्तन करने की प्रक्रिया को कोडिंग कहा जाता है।

सर्किट आरेख:



प्रक्रिया:

BCD से 7-सेगमेंट डिकोडर:

- सबसे पहले, प्रयोग के लिए सभी आवश्यक सामग्री इकट्ठा करें।

- बीसीडी से 7-सेगमेंट डिकोडर के चार तर्किक प्रविष्टियों (A, B, C और D) को एसपीडीटी स्विच के माध्यम से तर्किक प्रविष्टियों '0' और '1' में चयन करें।
- सुनिश्चित करें कि सभी कनेक्शन सही तरीके से किए गए हैं और कोई ढीले कनेक्शन या शॉर्ट सर्किट नहीं हैं।
- प्रमुख पैनल पर प्रदान किए गए ऑन/ऑफ टॉगल स्विच का उपयोग करके उपकरण को चालित करें
- पावर सप्लाई को चालित करें और बीसीडी इनपुट स्विच की विभिन्न कॉम्बिनेशन्स को सेट करके सात सेगमेंट डिस्प्ले पर संबंधित आउटपुट की प्रमाणित करें।
- पर्यावलोकन सारणी नंबर 1 की प्रमाणित करें

अवलोकन :

BCD इनपुट				7- सेगमेंट आउटपुट
D	C	B	A	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9

परिणाम: बीसीडी से सात सेगमेंट डिस्प्ले डिकोडर सर्किट सफलतापूर्वक डिज़ाइन किया गया था और यह बीसीडी इनपुट को संबंधित सात सेगमेंट डिस्प्ले आउटपुट में परिवर्तित करने में सक्षम था। यह सर्किट गणनात्मक डिवाइसों में उपयोग किया जा सकता है जैसे कैलकुलेटर्स, घड़ियाल और अन्य डिवाइस जिन्हें संख्यात्मक प्रदर्शन की आवश्यकता होती है।

निष्कर्ष: बीसीडी से सात सेगमेंट डिस्प्ले डिकोडर सर्किट एक सरल और उपयोगी डिजिटल सर्किट है जो बीसीडी इनपुट को संबंधित सात सेगमेंट डिस्प्ले आउटपुट में परिवर्तित कर सकता है। सर्किट को और भी सटीक घटकों का उपयोग करके और अक्षरमाला वर्णों को प्रदर्शित करने के लिए मल्टीप्लेक्सिंग जैसी सुविधाओं को जोड़कर और भी बेहतर बनाया जा सकता है।

मौलाना आज़ाद राष्ट्रीय संस्थान प्रौद्योगिकी भोपाल
विद्युतीय अभियांत्रिकी विभाग
इलेक्ट्रॉनिक्स लैब
प्रयोग क्रमांक 06

लक्ष्य: 555 टाइमर का अध्ययन करना जैसे कि

1. एस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर
2. मोनोस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर
3. बाइस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर
4. वोल्टेज से समय परिवर्तक / वोल्टेज से फ्रिक्वेंसी परिवर्तक। (आईसी 555 का उपयोग का प्रयोग)

उपकरण आवश्यक:

- +5V (V_{cc}) के डीसी नियमित बिजली आपूर्ति, सोकेटों पर उपलब्ध है।
- आईसी 555 कैबिनेट के अंदर रखी गई है और संयोजन बाहर से सॉकेट पर आयात किए गए हैं।
- विभिन्न प्रतिरोधियों और कैपेसिटर्स पैनल के पीछे रखे गए हैं और कनेक्शन सॉकेट पर आयात किए गए हैं।
- मुख्य पैनल पर दो पुश-टू-ऑन स्विच प्रदान किए गए हैं, एक्टिव लो और एक्टिव हाई ट्रिगर इनपुट के लिए। ● एक पोटेंशियोमीटर VR1 भी मुख्य पैनल पर माउंट किया गया है जिससे V से V के लिए प्रयोग किया जा सकता है। T प्रयोग करने के लिए।

सिद्धांत:

मॉनोलिथिक एकीकृत सर्किट 555 के साथ हम माइक्रोसेकंड से घंटों तक की सटीक समय रेंज प्राप्त कर सकते हैं, आपूर्ति वोल्टेज विविधताओं के बिना। यह बहुउद्देश्यीय डिवाइस में रुचिकर प्रैक्टिकल अनुप्रयोगों की एक बड़ी संख्या है। आमतौर पर, 555 टाइमर एक उच्च स्थिर एकीकृत सर्किट है जो एक सटीक समय विलंब जेनरेटर के रूप में कार्य करने की

क्षमता रखता है और एक मुक्त चलने वाले मल्टिवाइब्रेटर के रूप में, जब यह एक ऑसिलेटर के रूप में उपयोग होता है, तो आवृत्ति और ड्यूटी सायकल केवल दो बाहरी प्रतिरोधियों और एक कैपेसिटर द्वारा सटीक रूप से नियंत्रित होते हैं। सर्किट एक 1 रीसेट को फॉलिंग तरंगों पर ट्रिगर कर सकता है। इसकी प्रमुख विशेषताएं हैं

1. माइक्रो सेकंड से घंटों तक का समय।
2. मोनोस्टेबल और स्थिर आपरेशन।
3. समायोजनीय ड्यूटी सायकल।
4. विभिन्न आपूर्ति वोल्टेज श्रेणियों से संचालित करने की क्षमता।
5. आउटपुट सीएमओएस, डीटीएल और टीटीएल के संगत।
6. उच्च प्रवाह आउटपुट सिंक और सोर्स 200mA कर सकता है।
7. ट्रिगर और रीसेट इनपुट तार्किक संगत हैं।
8. आउटपुट सामान्य रूप से चालित किया जा सकता है और सामान्य बंद किया जा सकता है।
9. उच्च तापमान स्थिरता

प्रक्रिया:

एस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर:

1. उस सर्किट को जैसा कि चित्र(1) में दिखाया गया है को कनेक्ट करें।
2. सर्किट डायग्राम में दिखाए गए पिन नंबर 3 पर 555 और ग्राउंड पॉइंट के बीच सीआरओ लीड कनेक्ट करें।
3. स्विच पैनल पर उपलब्ध ओएन/ऑफ टॉगल स्विच का उपयोग करके इंस्ट्रुमेंट को ऑन करें और सीआरओ को भी ऑन करें।
4. सीआरओ पर वर्गाकार तरंग आउटपुट को अवलोकित करें।
5. सिग्नल आउटपुट की आवृत्ति को निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करके कैलकुलेट करें:

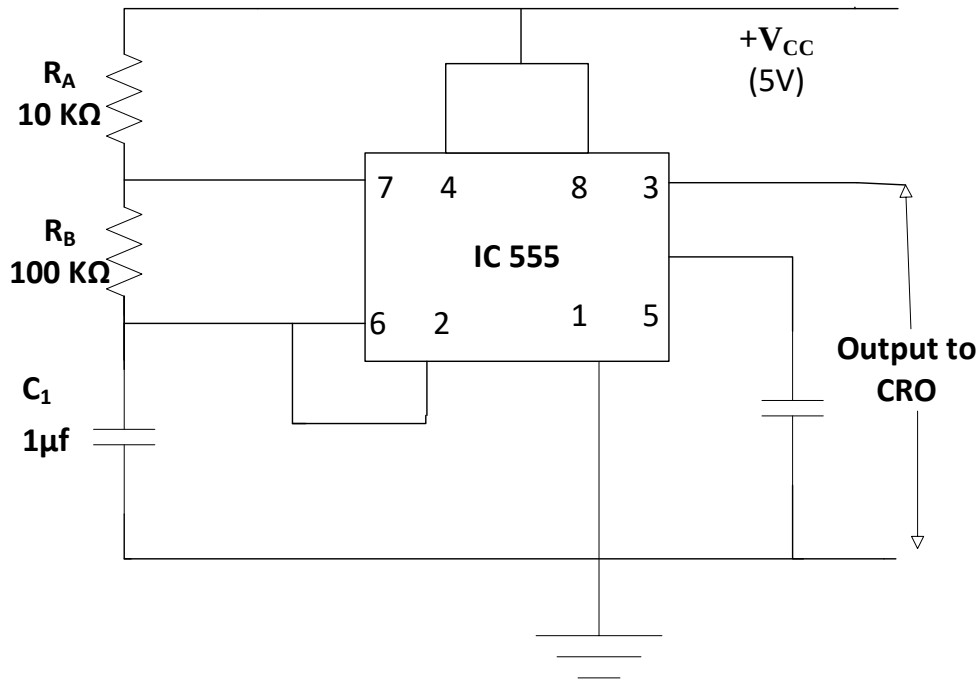
$$F = \frac{1.44}{(R_A + 2R_B)C_1}$$

6. ऊ्यूटी साइकिल को निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करके कैलकुलेट करें:

$$D = \frac{R_B}{R_A + 2R_B}$$

• इस प्रयोग को हम एलईडी पर भी कर सकते हैं। इसके लिए, सीआरओ के स्थान पर आउटपुट को कनेक्ट करें और C_1 की मान को $1\mu F$ में बदलें। ब्लिंकिंग एलईडी एस्टेबल प्रोसेस को दिखाएगी जहां कोई स्थिर स्थिति नहीं है और ब्लिंकिंग जारी रहेगी।

सर्किट:



चित्र 1: एस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर सर्किट

मोनोस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर:

1. उस सर्किट को जैसा कि चित्र(2) में दिखाया गया है को कनेक्ट करें।
2. सर्किट डायग्राम में दिखाए गए पिन नंबर 3 पर 555 और ग्राउंड पॉइंट के बीच सीआरओ लीड कनेक्ट करें।

3. ऑडियो फ्रिक्वेंसी सिग्नल जेनरेटर को ट्रिगर इनपुट पिन (पिन नंबर 2) पर कनेक्ट करें। सिग्नल जेनरेटर की आउटपुट को 2V पीक-टू-पीक एम्प्लीट्यूड और 1kHz आवृत्ति के वर्गाकार तरंग पर सेट करें।

4. स्विच पैनल पर उपलब्ध ओएन/ऑफ टॉगल स्विच का उपयोग करके इंस्ट्रुमेंट को ऑन करें और सीआरओ को भी ऑन करें।

5. सीआरओ पर वर्गाकार तरंग आउटपुट को अवलोकित करें और उच्च आउटपुट की पल्स विड्थ समयावधि को निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करके कैलकुलेट करें:

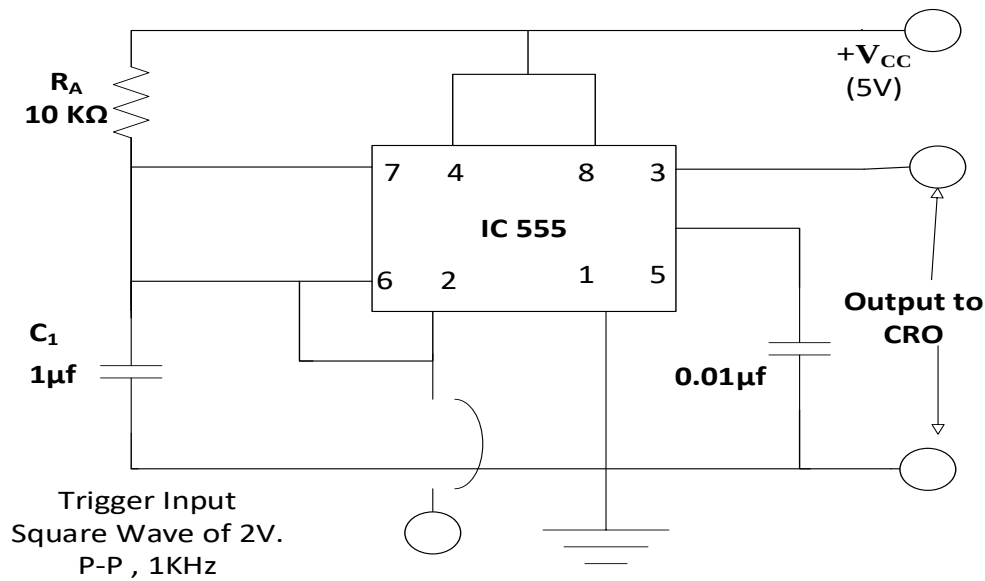
$$W = 1.1 * RA * C1$$

6. अब कैपेसिटर C1 को 1μF में बदलें और प्रभाव को देखें।

7. IC 555 के पिन नंबर 6 के पार की तरंग आउटपुट को सीआरओ से कनेक्ट करें और आउटपुट तरंग की आकृति को देखें। यह एक साइटू तरंग होनी चाहिए।

• इस प्रयोग को हम एलईडी पर भी कर सकते हैं। सीआरओ के स्थान पर आउटपुट को कनेक्ट करें, सी1 की मान को 1μF में बदलें, और ट्रिगर इनपुट सिग्नल जेनरेटर को ट्रिगर इनपुट (IC 555 का पिन नंबर 2) से डिस्कनेक्ट करें। पुश-टू-ऑन स्विच के माध्यम से पिन नंबर 2 पर एक उच्च ट्रिगर इनपुट लागू करें और जलती हुई एलईडी पर ट्रिगर इनपुट के प्रभाव को देखें।

सर्किट :



चित्र 2: मोनोस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर सर्किट

बाइस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर:

1. उस सर्किट को जैसा कि चित्र(3) में दिखाया गया है को कनेक्ट करें।
2. स्विच पैनल पर उपलब्ध ओएन/ऑफ टॉगल स्विच का उपयोग करके इंस्ट्रुमेंट को ऑन करें।
3. फ्रंट पैनल पर दिए गए पुश-टू-ऑन स्विच के माध्यम से IC के पिन नंबर 6 पर एक नकारात्मक ट्रिगर इनपुट लागू करें। यह मल्टीवाइब्रेटर को रीसेट करेगा और आउटपुट Q नीचे जाएगा (एलईडी बंद हो जाएगी)।
4. मल्टीवाइब्रेटर को सेट करने के लिए, पिन नंबर 2 पर एक सकारात्मक ट्रिगर इनपुट लागू करें। यह मल्टीवाइब्रेटर को सेट करेगा और आउटपुट Q उच्च हो जाएगा (एलईडी जलेगी)।

सर्किट :

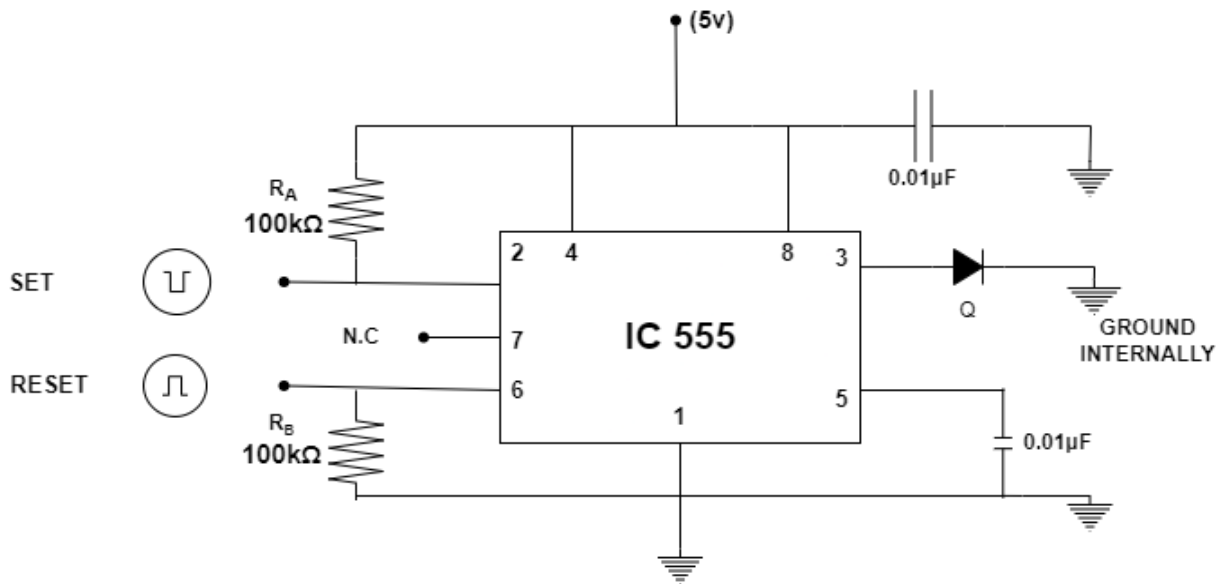


Fig 3. Bistable Multivibrator

चित्र 3: बाइस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर सर्किट

वोल्टेज टू टाइम कनवर्टर / वोल्टेज टू फ्रिक्वेंसी कनवर्टर:

1. उस सर्किट को जैसा कि चित्र(4) में दिखाया गया है को कनेक्ट करें।
2. पिन नंबर 5 और ग्राउंड के बीच बाह्यकारी सीआरओ लीड कनेक्ट करें, जैसा कि चित्र(4) में दिखाया गया है। सी3 और ग्राउंड पॉइंट के बीच भी सीआरओ कनेक्ट करें।
3. स्विच पैनल पर उपलब्ध ओएन/ऑफ टॉगल स्विच का उपयोग करके इंस्ट्रुमेंट को ऑन करें और सीआरओ को भी ऑन करें।
4. सीआरओ पर आउटपुट तरंग की आकृति को अवलोकित करें। पिन नंबर 5 पर वोल्टेज को वॉल्टमीटर से मिलाकर समय अवधि और आउटपुट तरंग की आवृत्ति के संबंधित परिवर्तन को नोट करें।
5. समय अवधि को निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करके कैलकुलेट करें:

$$T = C1 * (RA + RB) * [(VCC - VEXT/2) / (VCC - VEXT)] + 0.693 * C1 * RB$$

6. आवृत्ति की गणना के लिए निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करें: $F = 1/T$

सर्किट :

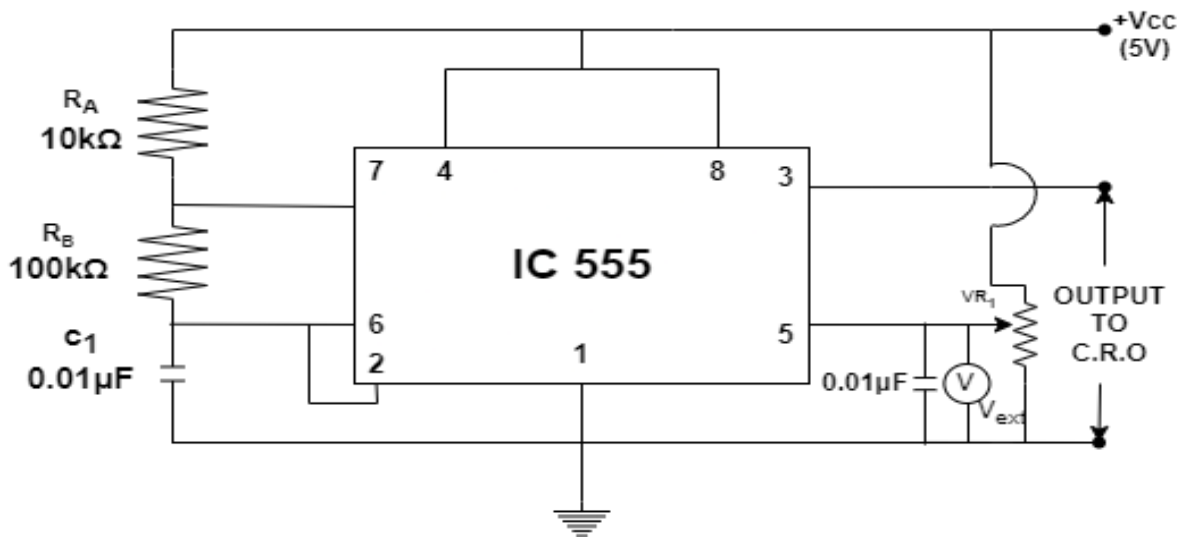


Fig 4. Voltage To Time Converter /
Voltage To Frequency Converter

चित्र 4: वोल्टेज टू टाइम कनवर्टर / वोल्टेज टू फ्रिक्वेंसी कनवर्टर

मानक सहायक उपकरण:

- | | |
|---|--------|
| 1.इंटरकनेक्टेबल (4mm) पैच कॉर्ड्स इंटरकनेक्शन के लिए। - | 10 नोस |
| 2.इंटरकनेक्टेबल (4mm) पैच कॉर्ड्स इंटरकनेक्शन के लिए। - | 02 नोस |
| 3.इंस्ट्रक्शन मैनुअल (DOC 650)। - | 01 नोस |

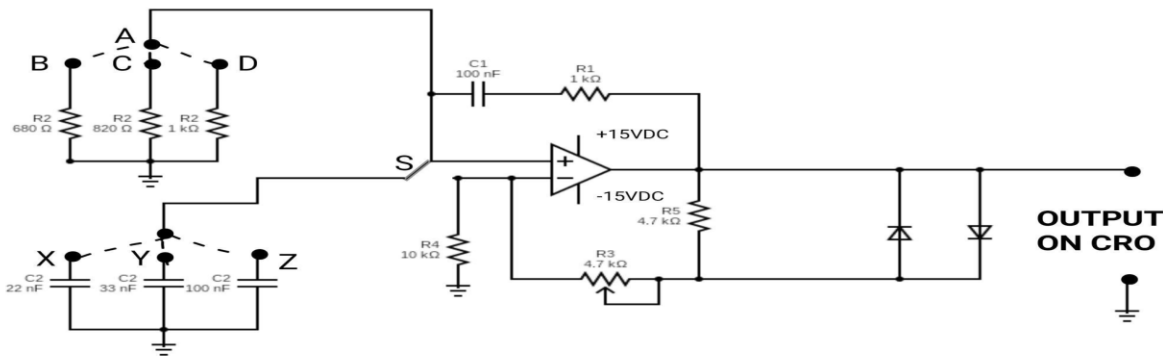
मौलाना आज़ाद राष्ट्रीय संस्थान प्रौद्योगिकी भोपाल
विद्युतीय अभियांत्रिकी विभाग
इलेक्ट्रॉनिक्स लैब
प्रयोग क्रमांक 07

उद्देश्य: वेन ब्रिज ऑसिलेटर का अध्ययन

आवश्यक उपकरण:

- ± 15 वोल्ट की निश्चित आउटपुट डीसी विनियमित विद्युत आपूर्ति।
- IC 741 को कैबिनेट के अंदर रखा गया है और महत्वपूर्ण कनेक्शनों को सॉकेट पर बाहर लाया गया है।
- आउटपुट सिग्नल के आयाम को बदलने के लिए फ्रंट पैनल पर एक पोटेंशियोमीटर लगाया गया है
- ट्यून्ड सर्किट के लिए प्रतिरोध (आर) और कैपेसिटर (सी) के तीन सेट भी फ्रंट पैनल पर दिए गए हैं
- सर्किट आरेख फ्रंट पैनल पर मुद्रित होता है और संबंधित घटक भी फ्रंट पैनल पर दिए जाते हैं।

सर्किट आरेख :



चित्र 1: वेन ब्रिज ऑसिलेटर के अध्ययन के लिए सर्किट आरेख

लिखित :

वेन ब्रिज ऑसिलेटर एक प्रकार का इलेक्ट्रॉनिक ऑसिलेटर है जो अपने आउटपुट पर साइनसॉइडल तरंग उत्पन्न करता है। सर्किट में एक एम्पलीफायर के साथ प्रतिरोधकों और कैपेसिटर का फीडबैक नेटवर्क होता है, जो सर्किट को लाभ प्रदान करता है। सर्किट सकारात्मक प्रतिक्रिया के सिद्धांत पर काम करता है, जिसमें आउटपुट वोल्टेज का एक हिस्सा इनपुट सिग्नल के साथ चरण में एम्पलीफायर के इनपुट में वापस खिलाया जाता है।

ऑसिलेटर कई इलेक्ट्रॉनिक सर्किट अनुप्रयोगों के लिए एक महत्वपूर्ण उपकरण है और इसका मुख्य कार्य निरंतर आयाम और वांछित आवृत्ति पर तरंगों को उत्पन्न करना है। मूल रूप से एक ऑसिलेटर एक इलेक्ट्रॉनिक सर्किट है जो डीसी आपूर्ति वोल्टेज को कुछ आवृत्ति के आउटपुट तरंग में परिवर्तित करता है। थरथरानवाला सर्किट भी निरंतर दोलन उत्पन्न करने में सक्षम होना चाहिए। ऑसिलेटर्स को दो मूल श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है: साइनसॉइडल और नॉन-साइनसॉइडल। यदि उत्पन्न तरंगरूप साइन तरंग जैसा दिखता है, तो सर्किट को साइनसॉइडल ऑसिलेटर कहा जाता है और अन्य सभी तरंगरूपों का उत्पादन करने वाले सर्किट को गैर-साइनसॉइडल ऑसिलेटर कहा जाता है। कभी-कभी, ऑसिलेटर्स को उत्पन्न तरंग की आवृत्ति के आधार पर भी वर्गीकृत किया जाता है, अर्थात् ऑडियो आवृत्ति, रेडियो फ्रीक्वेंसी और अल्ट्रा हाई फ्रीक्वेंसी ऑसिलेटर।

वेन ब्रिज ऑसिलेटर में फीडबैक नेटवर्क में दो आरसी सर्किट होते हैं, प्रत्येक में श्रृंखला में एक अवरोधक और एक संधारित्र होता है। दो आरसी सर्किट एक ब्रिज कॉन्फिगरेशन में जुड़े हुए हैं, जहां एक आरसी सर्किट का आउटपुट दूसरे आरसी सर्किट के इनपुट से जुड़ा है, और इसके विपरीत। इस ब्रिज कॉन्फिगरेशन के परिणामस्वरूप एक संतुलित सर्किट बनता है, जहां एक शाखा की प्रतिबाधा दूसरी शाखा की प्रतिबाधा के बराबर होती है।

प्रत्येक ऑसिलेटर में एक टैंक होता है। इस टैंक सर्किट में कैपेसिटर (सी) के समानांतर एक इंडक्टेंस कॉइल (एल) या प्रतिरोध (आर) जुड़ा हुआ है। परिपथ में दोलनों की आवृत्ति कुंडल के मान या संधारित्र के प्रतिरोध और धारिता पर निर्भर करती है। दोलन की आवृत्ति संधारित्र और प्रेरक के मूल्यों से निर्धारित होती है।

वेन ब्रिज ऑसिलेटर का सर्किट उपकरण के फ्रंट पैनल पर खींचा गया है। ऑसिलेटर में एक ट्यून्ड सर्किट और एक फीडबैक नेटवर्क होता है। निरंतर आउटपुट प्राप्त करने के लिए सर्किट में नकारात्मक फीडबैक पेश किया जाता है।

प्रक्रिया :

1. वेन ब्रिज ऑसिलेटर का सर्किट उपकरण के फ्रंट पैनल पर खींचा गया है। ऑसिलेटर में एक ट्यून्ड सर्किट और एक फीडबैक नेटवर्क होता है। निरंतर आउटपुट प्राप्त करने के लिए सर्किट में नकारात्मक फीडबैक पेश किया जाता है।
2. पैच कॉर्ड के माध्यम से बिंदीदार रेखाओं को जोड़कर IC 741 के पिन नंबर 3 पर सर्किट में R2 और C2 के किसी एक मान को कनेक्ट करें।
3. 3. फ्रंट पैनल पर दिए गए ऑन/ऑफ टॉगल स्विच का उपयोग करके उपकरण को "चालू" करें। सीआरओ को भी "चालू" करें।
4. ऑपरेशनल एम्पलीफायर के आउटपुट टर्मिनल को ऑसिलोस्कोप से कनेक्ट करें।
5. फ़ंक्शन जनरेटर को वेन ब्रिज ऑसिलेटर सर्किट के इनपुट से कनेक्ट करें।
6. सीआरओ पर आउटपुट तरंगरूप का निरीक्षण करें और फ्रंट पैनल पर दिए गए पोटेंशियोमीटर (आर3) का उपयोग करके सिग्नल के आयाम को बदलें।
7. फ़ंक्शन जनरेटर की आवृत्ति को तब तक समायोजित करें जब तक कि आउटपुट तरंग साइनसॉइडल न हो जाए।
8. आउटपुट तरंगरूप की आवृत्ति और आयाम का निरीक्षण करें और रिकॉर्ड करें।
9. अब दोलनों की आवृत्ति और आवृत्ति की गणना के लिए प्रयुक्त सूत्र को $f = \frac{1}{2\pi(R1 * C1 * R2 * C2)^{1/2}}$ पर नोट करें

10. कैपेसिटर (C2) और प्रतिरोध (R2) के अन्य मानों के लिए प्रयोग दोहराएं
टिप्पणियाँ:

उपयोग किए गए प्रतिरोधों और कैपेसिटर के प्रत्येक सेट के लिए आउटपुट तरंग की आवृत्ति रिकॉर्ड करें

Sr. No	R2 (Ω)	C2 (μF)	सैद्धांतिक आवृत्ति (KHz)	व्यावहारिक आवृत्ति (KHz)	गलती (%)

निष्कर्ष :

वेन ब्रिज ऑसिलेटर सर्किट साइनसॉइडल तरंगों को उत्पन्न करने के लिए एक सरल और प्रभावी सर्किट है। प्रतिरोधों और कैपेसिटर के मूल्यों को बदलकर, आउटपुट तरंग की आवृत्ति और आयाम को समायोजित किया जा सकता है। अधिक सटीक घटकों का

उपयोग करके और ऑसिलेटर को लोड से अलग करने के लिए एक बफर चरण जोड़कर सर्किट को और बेहतर बनाया जा सकता है।

मौलाना आज़ाद राष्ट्रीय संस्थान प्रौद्योगिकी भोपाल
विद्युतीय अभियांत्रिकी विभाग
इलेक्ट्रॉनिक्स लैब
प्रयोग क्रमांक 08

उद्देश्य: फ्लिप-फ्लॉप के संचालन का अध्ययन करना और उनकी सत्यता तालिका को सत्यापित करना।

1. NAND गेट्स का उपयोग करते हुए "RS" और "D टाइप फ्लिप फ्लॉप।
2. "डी टाइप फ्लिप फ्लॉप टीटीएलआईसी का उपयोग करते हुए।
3. टीटीएल आईसी का उपयोग करते हुए "जेके" फ्लिप फ्लॉप।
4. "टी" फ्लिप फ्लॉप

आवश्यक उपकरण:

- 5V की फिक्स्ड आउटपुट डीसी रेगुलेटेड पावर सप्लाय।
- फ्रंट पैनल पर पल्सर स्विच के साथ 1Hz मोनोशॉट क्लॉक पल्स दिया गया है।
- एसपीडीटी स्विच का उपयोग करके चयन योग्य चार लॉजिक इनपुट लॉजिक '0' और लॉजिक '1' प्रदान किए गए हैं

सामने के पैनल पर

- फ्रंट पैनल पर दो लाल आउटपुट संकेतक भी दिए गए हैं।
- IC 7400, 7410, 7474 और 7476 फ्रंट पैनल पर लगे हैं और महत्वपूर्ण हैं
- कनेक्शन सॉकेट पर लाए जाते हैं।

लिखित :

फ्लिप फ्लॉप एक इलेक्ट्रॉनिक सर्किट है जिसमें दो स्थिर अवस्थाएँ होती हैं, एक बाइनरी '1' और दूसरी बाइनरी '0' का प्रतिनिधित्व करती है। यदि फ्लिप फ्लॉप को एक अवस्था में रखा जाए, तो जब तक बिजली लागू रहेगी या इसे बदला नहीं जाएगा तब तक फ्लिप फ्लॉप उसी अवस्था में रहेगा। इस प्रकार यह डेटा को याद रखता है। डिजिटल सर्किट में, फ्लिप फ्लॉप का उपयोग विभिन्न प्रकार के भंडारण, गिनती, अनुक्रमण और समय अनुप्रयोगों में किया जाता है। फ्लिप फ्लॉप के तीन बुनियादी प्रकार हैं सेट-रीसेट (जिसे आर-एस फ्लिप फ्लॉप या लैच भी कहा जाता है), 'डी' प्रकार और 'जेके'। 'आरएस' फ्लिप फ्लॉप सबसे सरल है। इसमें दो इनपुट 'S' और 'R' और दो आउटपुट 'Q' और 'Q' हैं। 'एस' या 'आर' इनपुट पर उचित तर्क संकेत लागू करने से कुंडी एक या दूसरे स्थिति में आ जाएगी। जब एक फ्लिप फ्लॉप को 'एस' इनपुट द्वारा सेट किया जाता है, तो इसे बाइनरी '1' ('क्यू' आउटपुट = उच्च) संग्रहीत करने वाला कहा जाता है। जब 'आर' इनपुट द्वारा रीसेट किया जाता है, तो इसे बाइनरी '0' ('क्यू' आउटपुट = कम) संग्रहीत किया जाता है।

किसी भी अन्य फ्लिप फ्लॉप की तरह, 'डी' फ्लिप फ्लॉप में दो आउटपुट होते हैं जो यह निर्धारित करते हैं कि यह बाइनरी '1' या बाइनरी '0' स्टोर कर रहा है या नहीं। इसमें दो इनपुट भी हैं। इन्हें 'डी' और 'टी' कहा जाता है और ये अलग-अलग तरीके से काम करते हैं। संग्रहीत किया जाने वाला डेटा या बिट (जो या तो बाइनरी '0' या '1' हो सकता है) को 'डी' इनपुट पर लागू किया जाता है। 'टी' इनपुट लाइन फ्लिप फ्लॉप को नियंत्रित करती है। इसका उपयोग यह निर्धारित करने के लिए किया जाता है कि 'डी' पर इनपुट डेटा को पहचाना जाना है या अनदेखा किया जाना है। यदि 'टी' इनपुट उच्च है, तो 'D' लाइन पर डेटा फ्लिप फ्लॉप में संग्रहीत हो जाता है। यदि 'टी' लाइन कम है तो 'डी' इनपुट लाइन डेटा पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है और पहले से संग्रहीत बिट बरकरार रहता है।

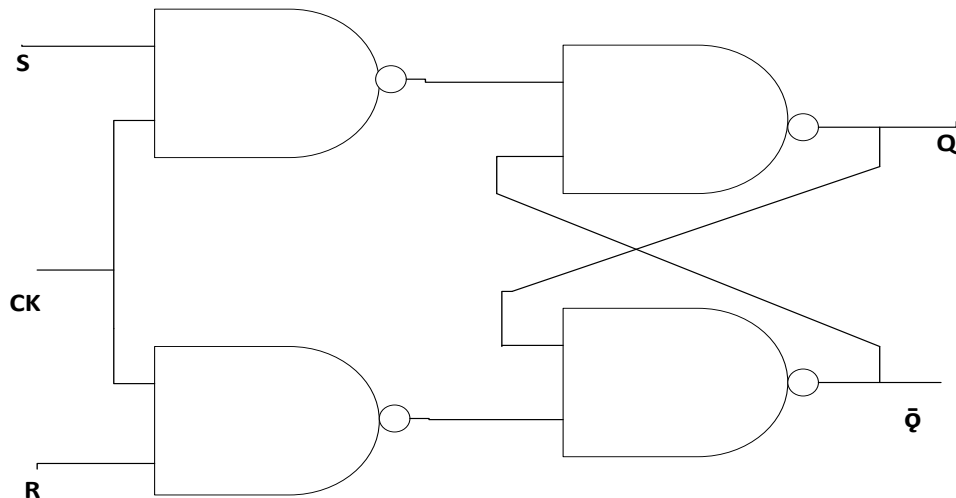
'जेके' फ्लिप फ्लॉप सबसे बहुमुखी बाइनरी स्टोरेज तत्व है। यह 'आर', 'एस' और 'डी' फ्लिप फ्लॉप के सभी कार्य कर सकता है और साथ ही यह कई अन्य काम भी कर सकता है। एक एकीकृत सर्किट 'जेके' फ्लिप फ्लॉप वास्तव में एक में दो 'आरएस' फ्लिप फ्लॉप है। इन्हें स्वामी और दास कहा जाता है। दोनों फ्लिप फ्लॉप को 'टी' इनपुट पर एक सामान्य क्लॉक पल्स द्वारा नियंत्रित किया जाता है। जब 'टी' लाइन उंची हो जाती है, तो स्लेव को काट देती है। उसी समय 'जे' और 'के' इनपुट पर डेटा भंडारण के लिए मास्टर को भेज दिया जाता है।

जब 'टी' लाइन नीची हो जाती है, तो मास्टर इनपुट सर्किट से कट जाता है। उसी समय गेट 'सी' और 'डी' सक्षम हो जाते हैं और मास्टर में संग्रहीत डेटा स्लेव में स्थानांतरित हो जाता है। यह तकनीक इनपुट और आउटपुट के बीच पूर्ण अलगाव प्रदान करती है। एकीकृत सर्किट आईसी 7476 में दो समान जेके फ्लिप-फ्लॉप शामिल हैं जो एक सामान्य बिजली आपूर्ति इनपुट कनेक्शन को छोड़कर पूरी तरह से स्वतंत्र हैं।

प्रक्रिया :

'आरएस' फ्लिप फ्लॉप का सत्यापन:

1. 4 लॉजिक इनपुट को पैच कॉर्ड के माध्यम से चित्र संख्या (1) में दिखाए अनुसार फ्लिप-फ्लॉप के 'प्रीसेट (पीआर), क्लियर (सीएलआर)', 'एस' और 'आर' इनपुट से कनेक्ट करें। इसके अलावा 'क्यू' और 'क्यू' आउटपुट को आउटपुट संकेतक से कनेक्ट करें।
2. 1 हर्ट्ज क्लॉक आउटपुट को फ्लिप फ्लॉप के 'क्लॉक (सीके)' इनपुट से कनेक्ट करें।
3. फ्रंट पैनल पर दिए गए ऑन/ऑफ टॉगल स्विच का उपयोग करके उपकरण को चालू करें।
4. इनपुट संयोजनों के विभिन्न सेटों के लिए सत्य तालिका संख्या (1) का सत्यापन करें।



चित्र संख्या (1) 'आरएस' प्रकार फ्लिप फ्लॉप सर्किट आरेख

सत्य तालिका नं.1 'आरएस' फ्लिप फ्लॉप

INPUTS					OUTPUTS	
PRESET (PR)	CLEAR (CLR)	CLOCK (CK)	S	R	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	L	L	H	L
H	L	X	L	L	L	H
L	L	X	L	L	H	H
H	H	P	L	L	Q	Q
H	H	P	H	L	H	L
H	H	P	L	H	L	H
H	H	P	H	H	TOGGLE	TOGGLE

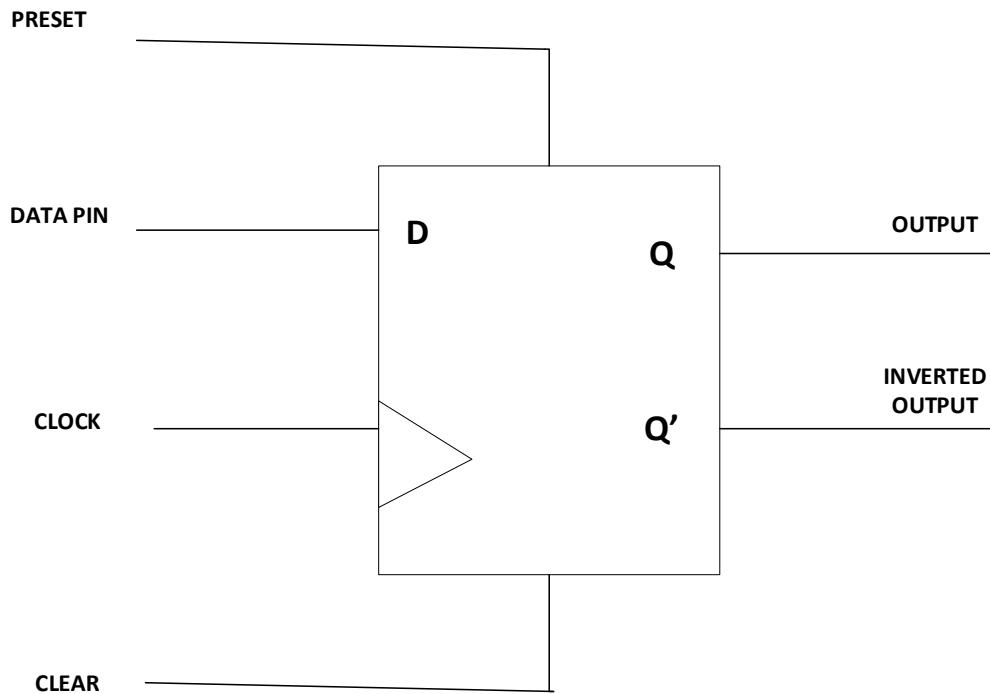
'डी' टाइप फ्लिप फ्लॉप का सत्यापन:

1. नोट गेट के आउटपुट को पैच कॉर्ड के माध्यम से "आर" इनपुट से कनेक्ट करें जैसा कि चित्र संख्या (2) में दिखाया गया है। पैच कॉर्ड के माध्यम से 3 लॉजिक इनपुट को फ्लिप-फ्लॉप के 'प्रीसेट (पीआर), क्लियर (सीएलआर)' और 'डी' इनपुट से कनेक्ट करें जैसा कि चित्र संख्या (2) में दिखाया गया है। इसके अलावा 'क्यू' और 'क्यू' आउटपुट को आउटपुट संकेतक से कनेक्ट करें।

2. 1 हर्ट्ज क्लॉक आउटपुट को फ्लिप फ्लॉप के 'क्लॉक (सीके)' इनपुट से कनेक्ट करें।

3. फ्रंट पैनल पर दिए गए ऑन/ऑफ टॉगल स्विच का उपयोग करके उपकरण को चालू करें।

4. इनपुट संयोजनों के विभिन्न सेटों के लिए सत्य तालिका संख्या (2) का सत्यापन करें।



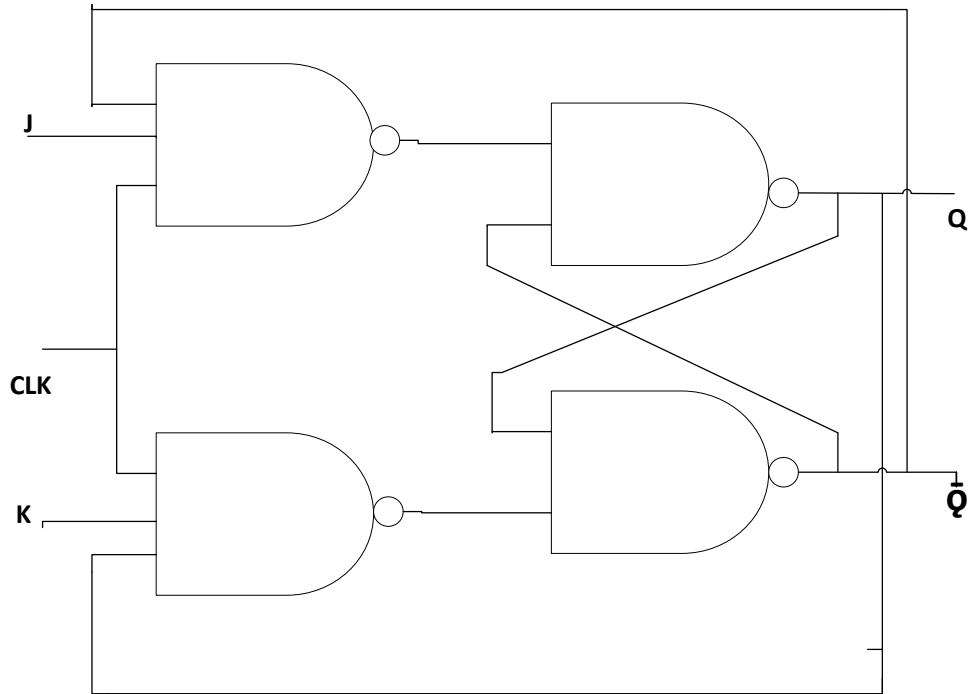
चित्र संख्या (2) 'डी' प्रकार फ्लिप फ्लॉप सर्किट आरेख

सत्य तालिका क्रमांक (2) 'डी' फ्लिप फ्लॉप

INPUTS				OUTPUTS	
PRESET (PR)	CLEAR (CLR)	CLOCK (CK)	D	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	L	H	L
H	L	X	L	L	H
L	L	X	L	H	H
H	H	P	H	H	L
H	H	P	L	L	H

'जेके' फ्लिप फ्लॉप का सत्यापन:

1. 4 लॉजिक इनपुट को पैच कॉर्ड के माध्यम से चित्र संख्या (3) में दिखाए अनुसार फ्लिप-फ्लॉप के 'प्रीसेट (पीआर)', क्लियर (सीएलआर)', 'जे' और 'के' इनपुट से कनेक्ट करें। इसके अलावा 'क्यू' और 'क्यू' आउटपुट को आउटपुट संकेतक से कनेक्ट करें।
2. 1 हर्ट्ज क्लॉक आउटपुट को फ्लिप फ्लॉप के 'क्लॉक (सीके)' इनपुट से कनेक्ट करें।
3. फ्रंट पैनल पर दिए गए ऑन/ऑफ टॉगल स्विच का उपयोग करके उपकरण को चालू करें।
4. इनपुट संयोजनों के विभिन्न सेटों के लिए सत्य तालिका संख्या (3) का सत्यापन करें।



चित्र संख्या (3) 'जेके' प्रकार फ्लिप फ्लॉप सर्किट आरेख

सत्य तालिका क्रमांक (3) 'जेके' फ्लिप फ्लॉप

INPUTS					OUTPUTS	
PRESET (PR)	CLEAR (CLR)	CLOCK (CK)	J	K	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	L	L	H	L
H	L	X	L	L	L	H
L	L	X	L	L	H	H
H	H	P	L	L	Q_0	$\bar{Q}_0$
H	H	P	H	L	H	L
H	H	P	L	H	L	H
H	H	P	H	H	TOGGLE	TOGGLE

'टी' टाइप फ्लिप फ्लॉप का सत्यापन:

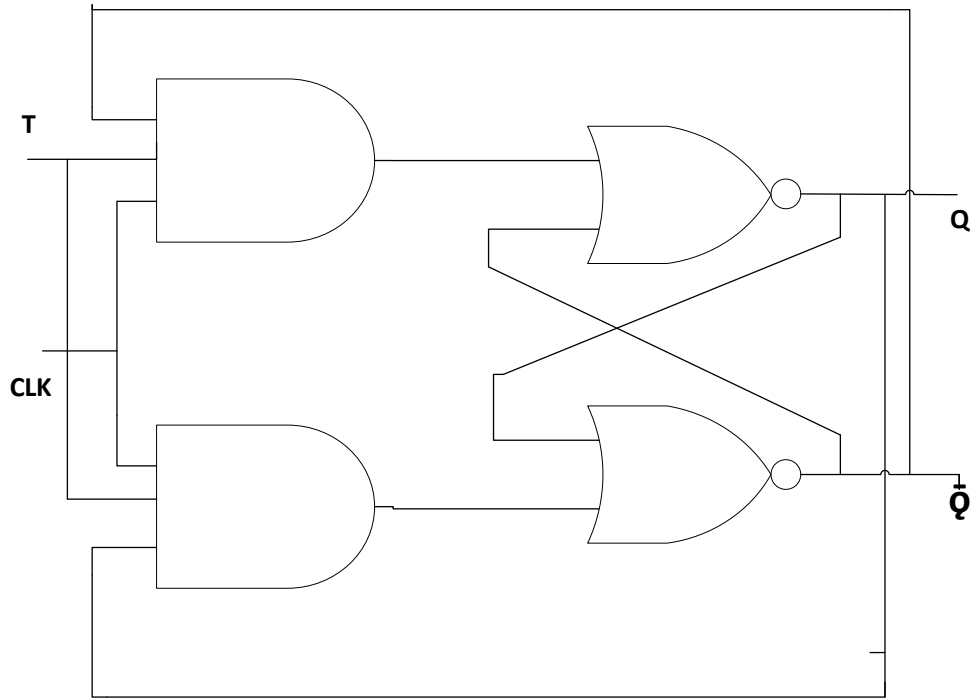
1. "T" इनपुट बनाने के लिए IC 7476 के "J" और "K" इनपुट को छोटा करें। इसके अलावा तीन लॉजिक इनपुट को फ्लिप-फ्लॉप के 'प्रीसेट (पीआर)', क्लियर (सीएलआर)' और 'टी' इनपुट से कनेक्ट करें ('टी' इनपुट प्राप्त करने के लिए 'जे' और 'के' इनपुट को छोटा करें)। इसके अलावा 'क्यू' और 'क्यू' आउटपुट को आउटपुट संकेतक से कनेक्ट करें।

2. लॉजिक हाई इनपुट को क्लियर एंड रीसेट से कनेक्ट करें।

3. 1 हर्ट्ज क्लॉक आउटपुट को फ्लिप फ्लॉप के 'क्लॉक (सीके)' इनपुट से कनेक्ट करें।

4. फ्रंट पैनल पर दिए गए ऑन/ऑफ टॉगल स्विच का उपयोग करके उपकरण को चालू करें।

5. इनपुट संयोजनों के विभिन्न सेटों के लिए सत्य तालिका संख्या (4) का सत्यापन करें।



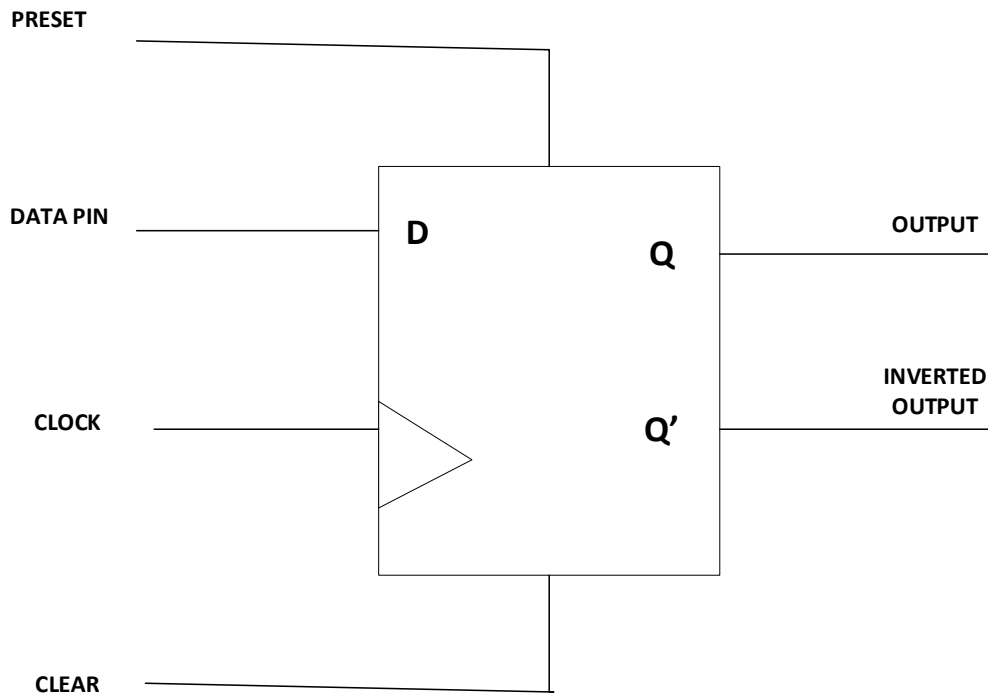
चित्र संख्या (4) 'टी' प्रकार फ्लिप फ्लॉप सर्किट आरेख

सत्य तालिका संख्या (4) 'टी' प्रकार फ्लिप फ्लॉप

INPUT T	OUTPUT	
	Q	$\bar{Q}$
1	TOGGLE	

'डी' टाइप फ्लिप फ्लॉप का सत्यापन:

1. 3 लॉजिक इनपुट को पैच कॉर्ड के माध्यम से चित्र संख्या (4) में दिखाए अनुसार फ्लिप-फ्लॉप के 'प्रीसेट (पीआर)', क्लियर (सीएलआर)' और 'डी' इनपुट से कनेक्ट करें। इसके अलावा 'क्यू' और 'क्यू' आउटपुट को आउटपुट संकेतक से कनेक्ट करें।
2. 1 हर्ट्ज क्लॉक आउटपुट को फ्लिप फ्लॉप के 'क्लॉक (सीके)' इनपुट से कनेक्ट करें।
3. फ्रंट पैनल पर दिए गए ऑन/ऑफ टॉगल स्विच का उपयोग करके उपकरण को चालू करें।
4. इनपुट संयोजनों के विभिन्न सेटों के लिए सत्य तालिका संख्या (5) का सत्यापन करें।



चित्र संख्या (5) 'डी' प्रकार फ्लिप फ्लॉप सर्किट आरेख

सत्य तालिका क्रमांक (5) 'डी' फ्लिप फ्लॉप

INPUTS				OUTPUTS	
PRESET (PR)	CLEAR (CLR)	CLOCK (CK)	D	Q	$\bar{Q}$
L	H	X	L	H	L
H	L	X	L	L	H
L	L	X	L	H	H
H	H	P	H	H	L
H	H	P	L	L	H

मानक सहायक सामग्री

1. इंटरकनेक्शन के लिए सिंगल पॉइंट (4 मिमी) पैच कॉर्ड। 7 नं.
2. इंटरकनेक्शन के लिए मल्टीपॉइंट (4 मिमी) पैच कॉर्ड। 1 नं.
3. निर्देश मैनुअल 1 नं.

टिप्पणी:

"L" का मतलब निम्न इनपुट/आउटपुट है।

"एच" का मतलब उच्च इनपुट/आउटपुट है।

क्लॉक पल्स के अनुप्रयोग में "पी" का अर्थ है।

"X" क्लॉक पल्सर स्विच (कम मान) नहीं दबाता है।