

การทดสอบ

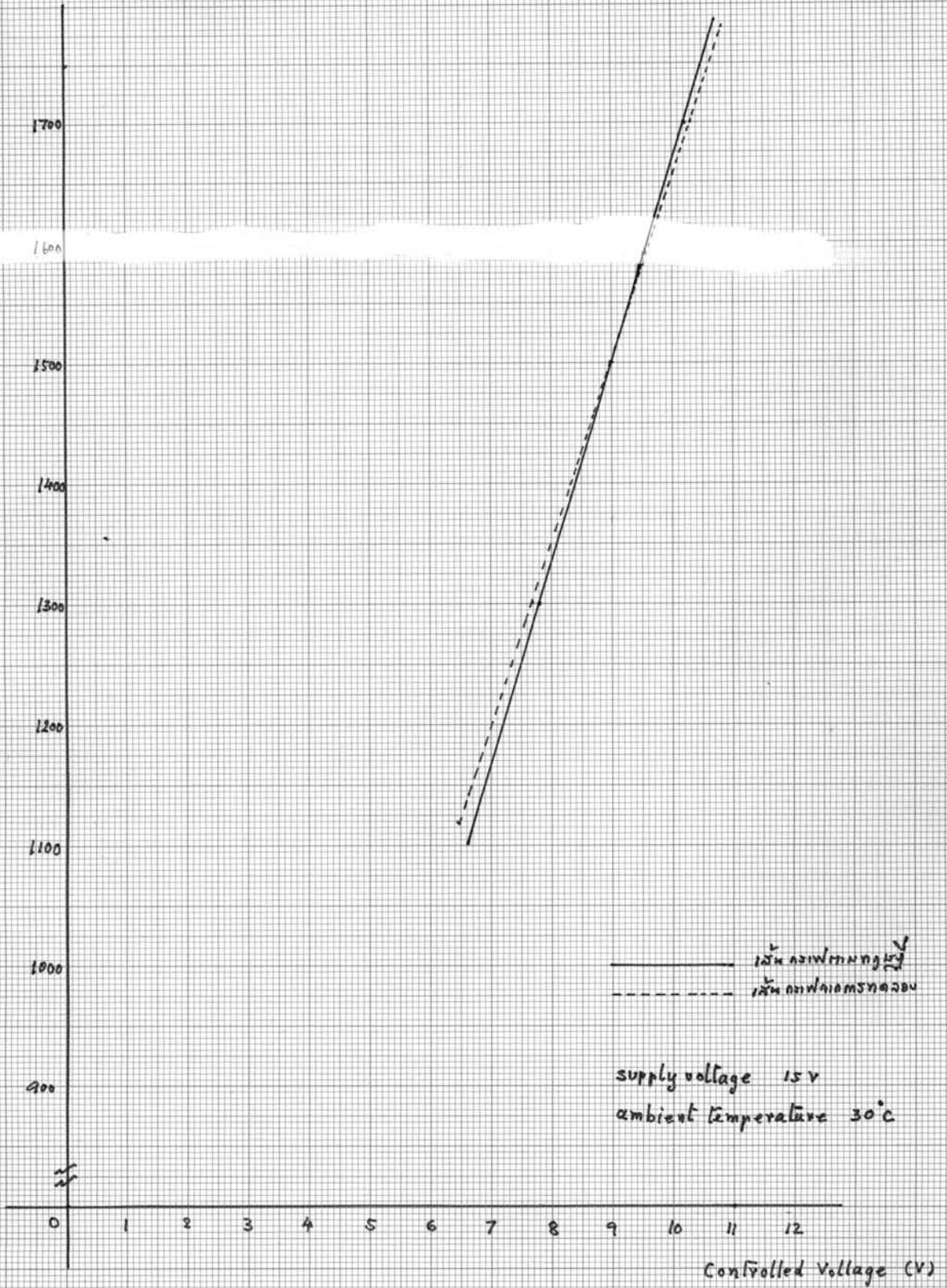
การทดสอบไค้กระทำเป็น ๒ ขั้นตอนคือ ทำการทดสอบวงจรต่าง ๆ ที่ละวงจร โดยตรวจดู waveform ทาง input และ output ว่าถูกต้องตามความต้องการหรือไม่ ภายหลังจากการตรวจสอบที่ละวงจรแล้วก็รวบรวมวงจรประกอบเข้าด้วยกัน สร้างเป็นเครื่องที่สมบูรณ์ แล้วทำการทดสอบสมรรถนะของเครื่อง

๕.๑ การทดสอบวงจร V C O ตามรูป ๒.๒

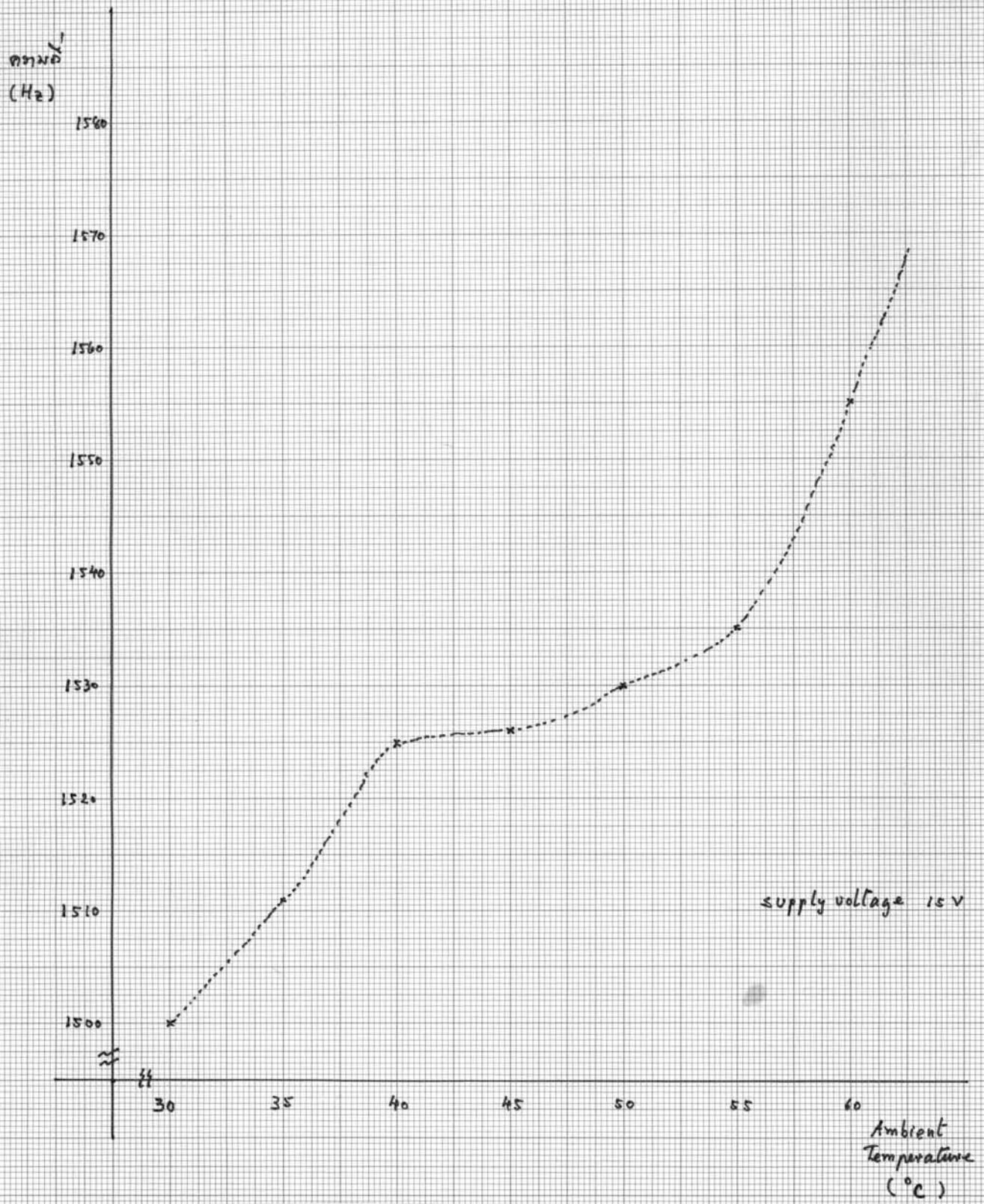
๕.๑.๑ ทดสอบ linearity ระหว่าง Controlled voltage และความถี่โดยใช้ potentiometer R 5 ปรับ Controlled Voltage แล้วใช้เครื่อง Frequency counter วัดความถี่ Collector ของ Q_2 จะได้ความสัมพันธ์ตามรูป ๕.๑ ผลจากการทดลองจะเห็นว่า ความสัมพันธ์ของความถี่และ Controlled voltage เป็นไปอย่าง linear จากเส้นกราฟตามรูป ๕.๑ จะเห็นว่าเส้นกราฟจากการทดลองจะผิดไปจากเส้นกราฟตามทฤษฎีเพียงเล็กน้อยเนื่องจากเครื่องมือวัดไป load วงจร Oscillator นั้นเอง

๕.๑.๒ ทดสอบ stability ของวงจร V C O เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป การทดสอบกระทำโดยการเปลี่ยนอุณหภูมิแวดล้อมให้สูงขึ้น โดยใช้เครื่องเป่าลมร้อน ใช้ thermometer วัดอุณหภูมิ และใช้เครื่อง Frequency counter วัดความถี่ จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความถี่ดังรูป ๕.๒ ตามรูป ๕.๒ จะเห็นว่าอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงจาก 30°C ถึง 55°C ความถี่

ความถี่
(Hz)



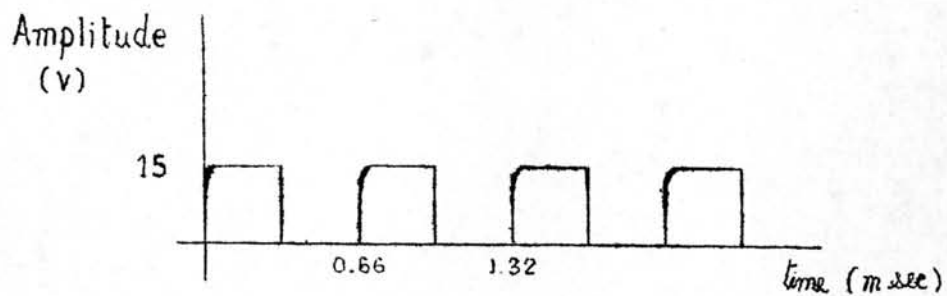
รูป ๕.๑ กราฟแสดงความสัมพันธ์ของความถี่และ Controlled voltage



รูป ๕.๒ กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่มผลต่อความถี่ของวงจร

เปลี่ยนแปลง ๓๕ Hz ทึคเป็นร็อยละ ๒.๓๓ ซึ่งสามารถใช้งานได้
(ตามขอแนะนำกำหนดไม่เกินร็อยละ ๑๐ อ้างอิงตาม footnote 1)

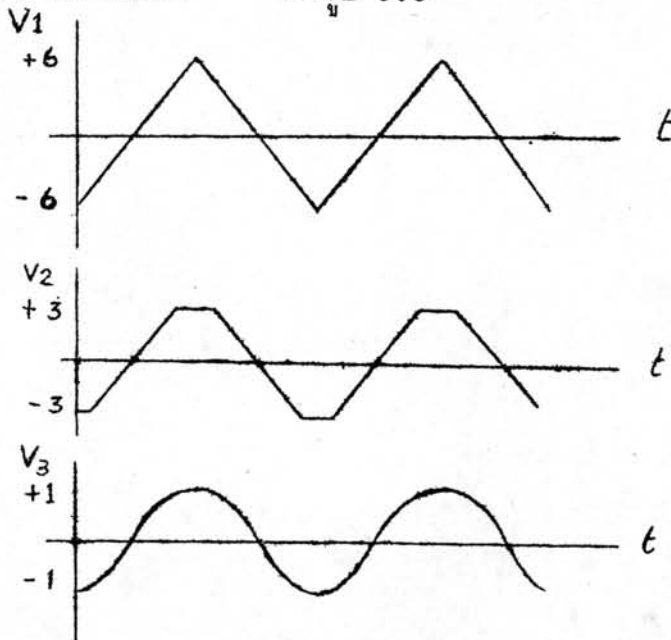
๕.๑.๓ waveform ของวงจรร V C O การทดสอบ waveform
ของวงจรรต่าง ๆ ใช้ Oscilloscope วัด แล้ว sketch
ลงบนกระดาษ จะได้ดังรูป ๕.๓



รูป ๕.๓ รูปคลื่นของวงจรร V C O ที่ collector ของ Q₁

๕.๒ การทดสอบวงจรร Square/Sine Converter . ตามรูป ๒.๓

๕.๒.๑ waveform ดังรูป ๕.๔

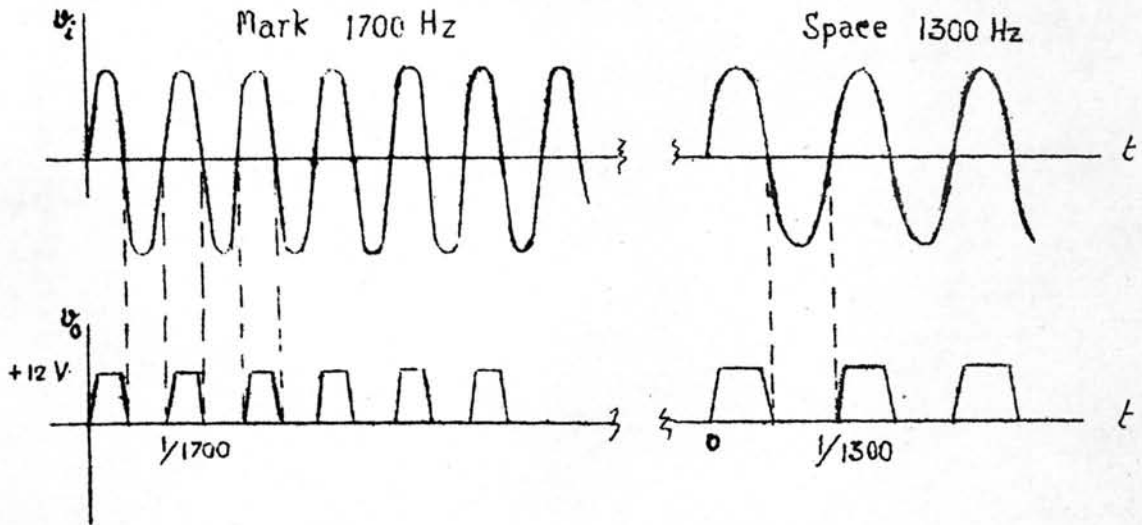


รูป ๕.๔ waveform ของวงจรร Square/Sine Converter
ตามจุดต่าง ๆ

๕.๓ การทดสอบรูปคลื่นของสัญญาณเข้าและสัญญาณออกของวงจรภาค F S Converter

การทดสอบวงจรภาคนี้เป็นการทดสอบ waveform ก้าน input และ output ในสภาพที่มีสัญญาณ Mark และ Space ป้อนเข้ามาทาง input

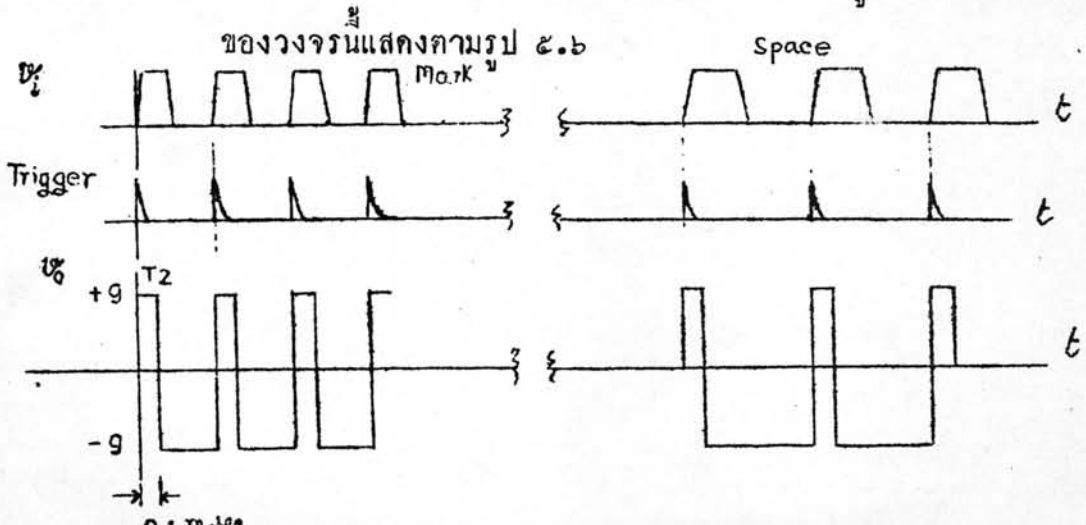
๕.๓.๑ วงจร limiter ตามรูป ๒.๕ จะได้ waveform ดังรูป ๕.๕



รูป ๕.๕ waveform ของวงจร Limiter

จะเห็นว่า F S signal ถูก limit Amplitude และเปลี่ยนจาก sinusoidal wave กลายเป็น pulse

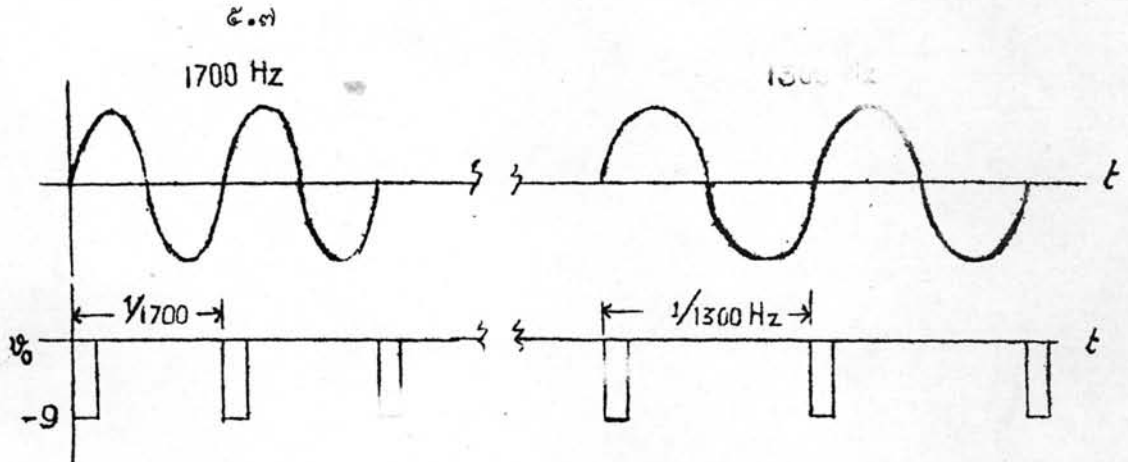
๕.๓.๒ วงจร Monostable Multivibrator ตามรูป ๒.๖ waveform



รูป ๕.๖ Waveform ของวงจร Monostable Multivibrator

วงจรนี้จะเปลี่ยน FS signal ใหกลายเป็น pulse ที่มี pulsewidth T2 เท่ากัน

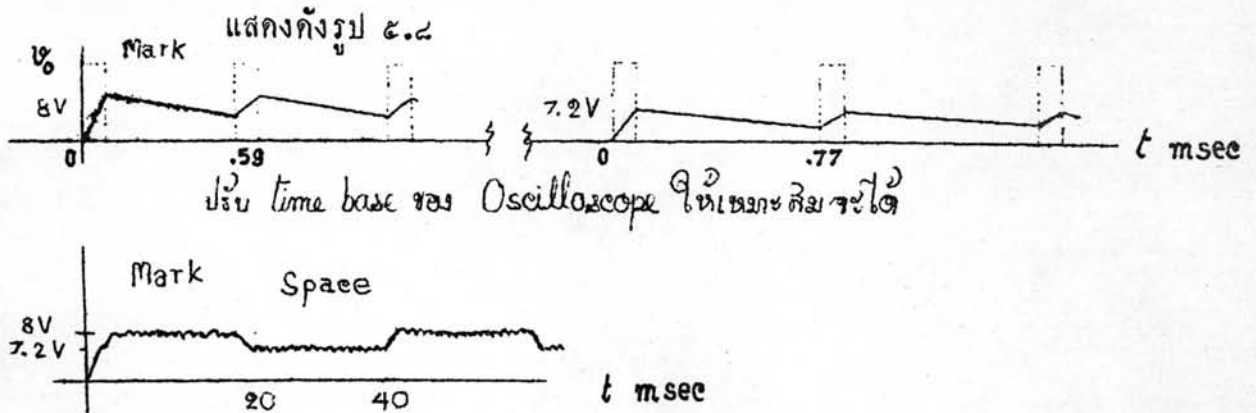
๕.๓.๓ วงจร Precision rectifier ตามรูป ๒.๗ แสดง waveform ดังรูป



รูป ๕.๓ Waveform ของวงจร Precision rectifier

จาก waveform ดังกล่าวเมื่อเปรียบเทียบ FS signal input เติมจะเห็นได้ชัดว่า FS signal ถูกเปลี่ยนเป็น pulse train ซึ่งมี pulsewidth เท่ากันแต่มี period ต่างกัน

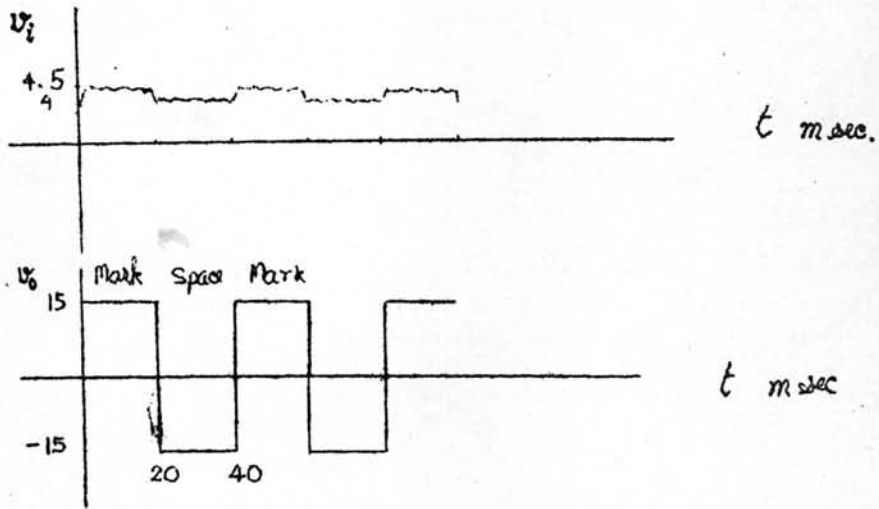
๕.๓.๔ วงจร Integrator ตามรูป ๒.๘ waveform ของวงจรมี



รูป ๕.๔ waveform ของวงจร Integrator

จะเห็นว่าระดับของสัญญาณ Mark และ space ที่ได้เป็นค่าเฉลี่ย
ของ pulse train และสัญญาณโทรพิมพ์ที่ได้มี waveform
ที่ไม่เรียบ

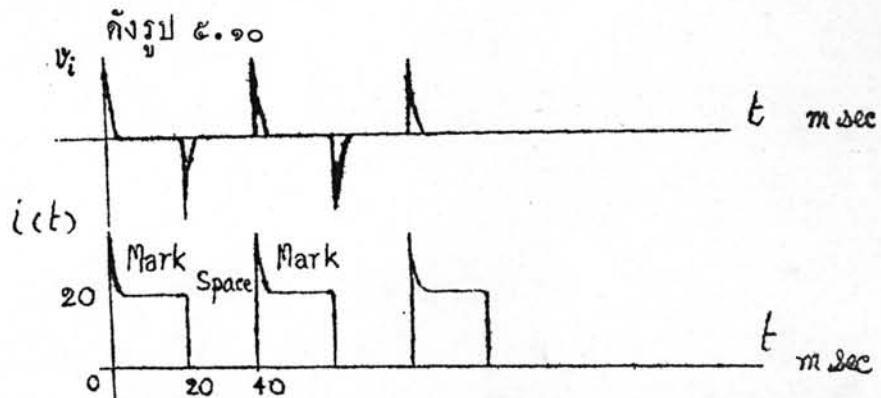
๕.๓.๕ วงจร Filter และ Pulse Shaper ตามรูป ๒.๑๐ แสดง
waveform ดังรูป ๕.๕



รูป ๕.๕ Waveform ของวงจร Filter และ Pulse Shaper

จะเห็นว่า output ของวงจรมีได้สัญญาณโทรพิมพ์ที่มีรูปร่างเป็น square
wave ที่สมบูรณ์

๕.๓.๖ วงจร Electronic relay ตามรูป ๒.๑๑ แสดง waveform



รูป ๕.๖๐ Waveform ของวงจร Electronic relay

จะเห็นว่าสัญญาณที่ป้อนเข้าเครื่องโทรพิมพ์ เป็น square wave ที่มี spike^๓ ทั้งนี้เนื่องจากเป็น inductive load

๕.๓.๓ วงจร Power Supply ตามรูป ๒.๑๒

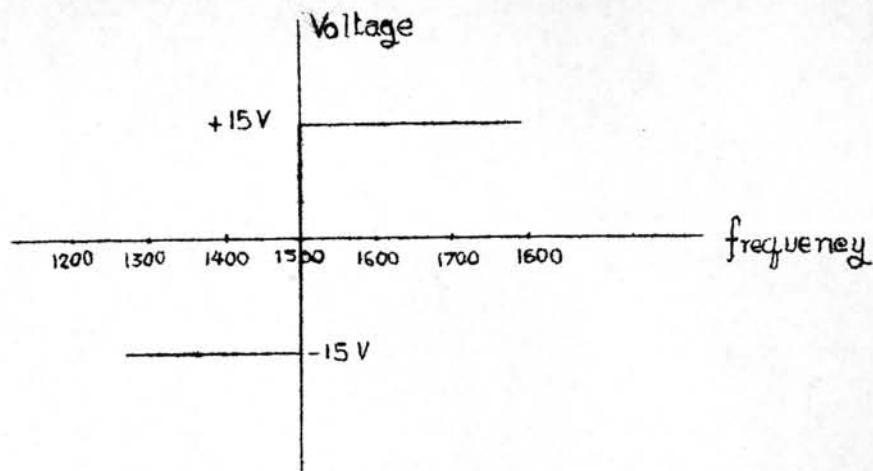
ทำการวัดไฟที่จ่ายให้ IC ได้ + 15 V และ - 15 V ถูกต้อง ส่วนไฟที่จ่ายให้เครื่องโทรพิมพ์วัดได้ ๕๕V ต่ำกว่าที่กำหนดเล็กน้อย และสามารถจ่ายกระแส ๒๐mA ให้เครื่องโทรพิมพ์ได้

๕.๔ การทดสอบสมรรถนะของเครื่อง

เมื่อประกอบวงจรต่าง ๆ ของภาค F S Converter เข้าด้วยกันสร้างเครื่อง F S Converter ดังกล่าวมาแล้วในบทที่ ๔ ได้ทำการทดสอบสมรรถนะของเครื่อง F S Converter ที่สร้างขึ้นดังต่อไปนี้

๕.๔.๑ การหา Discriminator Characteristic ของเครื่องโดยใช้ signal generator ปรับความถี่ให้เปลี่ยนแปลงจาก 1300 Hz ถึง ๑๓๐๐ Hz ใช้ Voltmeter วัด output ของวงจร Pulse Shaper จะได้ discriminator characteristic ดังรูป ๕.๑๑

^๓ Millan and Taub Pulse, Digital And Switching Waveform



รูป ๕.๑๑ Discriminator Characteristic

จะเห็นว่าเครื่องนี้ discriminator characteristic ที่ sharp มาก ถึงแม้สัญญาณ mark หรือ space จะเปลี่ยนแปลงเกือบ ๒๐๐ Hz ก็ยังสามารถแยกออกมาเป็น D C บวกหรือลบที่มี level คงที่ได้อย่างถูกต้อง

๕.๕.๒ Sensitivity ของเครื่องมีค่า $1V_{pp}$ จากการทดสอบพบว่า Amplitude ของ F S signal ที่ป้อนเข้าทาง input ที่มีค่าน้อยสุดเท่าที่เครื่องนี้สามารถทำงานได้คือ $1V_{pp}$ ดังนั้นเครื่องนี้สามารถนำไปใช้งานได้ เพราะว่า F S signal ที่ป้อนให้เครื่องนี้รับมาจากเครื่องรับวิทยุคมนาคม ซึ่งมีกำลัง output น้อยกว่า ๑ วัตต์และมี impedance ๕ โอห์ม จึงสามารถจ่าย F S signal $1V_{pp}$ ได้

๕.๕.๓ การทดสอบในสภาพใช้งานจริงโดยการต่อเครื่องรับวิทยุคมนาคม เครื่อง F S Converter และเครื่องโทรพิมพ์เข้าด้วยกัน ปรากฏว่าเครื่อง F S Converter เครื่องนี้สามารถควบคุมให้เครื่องโทรพิมพ์ทำการพิมพ์ได้อย่างถูกต้องดังรูป ๕.๑๒

= 12/10 TASS 5-9 =

+COSMOS-958+ SATELLITE IN FLIGHT

MOSCOW OCTOBER 12 TASS ANOTHER ARTIFICIAL SATELLITE OF THE EARTH IN THE COSMOS SERIES, +COSMOS-958+, WAS LAUNCHED IN THE SOVIET UNION ON TUESDAY, TO CARRY ON THE EXPLORATION OF OUTER SPACE.

THE SATELLITE'S INITIAL ORBITAL PERIOD IS 90.5 MINUTES, THE MAXIMUM DISTANCE FROM THE EARTH'S SURFACE -- 369 KILOMETRES, AND THE MINIMUM DISTANCE -- 265 K. ORBITAL INCLINATION IS 62.8 DEGREES.

THE ONBOARD EQUIPMENT IS FUNCTIONING NORMALLY. ITEM ENDS ++++
RPT 08.20

RPT RPT RPT

= 12/10 TASS 21 =

TOKYO OCTOBER 12 TASS THE UNITED EXECUTIVE COMMITTEE FOR THE PROHIBITION OF ATOMIC AND HYDROGEN WEAPONS DECIDED TO LAUNCH A MASS MOVEMENT IN JAPAN FROM NOVEMBER 1 TO COLLECT SIGNATURES TO AN APPLICATION TO THE UNITED NATIONS ORGANIZATION IN A DEMAND FOR MEASURES PROMOTING COMPLETE BAN OF NUCLEAR WEAPONS. THE TASK HAS BEEN SET TO COLLECT 35 MILLION SIGNATURES. THIS LARGE-SCALE CAMPAIGN WILL BE HELD IN PREPARATION FOR THE U.N. GENERAL ASSEMBLY'S SPECIAL SESSION ON DISARMAMENT. ITEM ENDS +++++

RPT 08.22

RPT RPT RPT

รูป ๕.๑๒ ข้อความที่พิมพ์จากเครื่องโทรพิมพ์เมื่อใช้เครื่อง F S Converter ที่สร้างขึ้น
ประกอบระบบรับสัญญาณโทรพิมพ์

๕.๕ สรุปผลการทดลอง จะเห็นได้ว่าวงจรต่าง ๆ ทำงานถูกต้องตามที่ได้ออกแบบไว้ และเมื่อประกอบวงจรเข้าด้วยกันสร้างเครื่อง F S Converter ขึ้น เครื่องนี้สามารถนำไปใช้งานได้สมตามความมุ่งหมาย
