เอกสารอ้างอิง

C.C.I.R., International Telecommunication Union. 1976. Fixed and Mobile Services Standard - Frequencies and Time - Signals Monitoring of Emissions. Volume III, Geneva.

C.C.I.T.T., International Telecommunication Union. 1961. Telegraph Technique and Data Transmission. Volume VII. Geneva.

Heflin, Harry E. Compact Function Generator with Enhanced Capability/Cost Ratio. U.S.A. : Hewlett Packard Company, July 1973.

Instruction Book for Natali Model TMF 314 4 - Channel Telegraph Multiplex Equipment. Milan : Dupili Inc.

Instruction Book for NEC Type GD - 11 FG Speech Plus Duplex Communication Equipment. Tokyo : Nippoh Electric Company LTD.

Instruction Book for NEC Type NG - 9926B FS Telegraph Adapter. Tokyo : Nippon Electric Company. LTD.

Instruction Book for R.C.A. Type CT - 42R Tone Multiplex Equipment. New York : Radio Corperation of America.

Instruction Book for T.M.C. Model T 24P Voice Frequency Telegraph Equipment. England : Pye. T.M.C. Inc.

International Telecommunication Union, 1976. Radio Regulation. Geneva.

Millman, Jacob., and Taub, Herbert. 1965. Pulse, Digital, and Switching Waveforms. New York : McGraw - Hill Book Co. Inc.

Tobey, Gene E., Graeme, Jerald G., and Huclsman, Lawrence P. 1973. Operational Amplifiers Design and Applications. New York: Burr - Brown Research Corporation.

Zeines, Ben. 1970. Electronic Communications System. Englewood Cliffs : Prentice - Hall. Inc.

- - - - - - - - - - - -

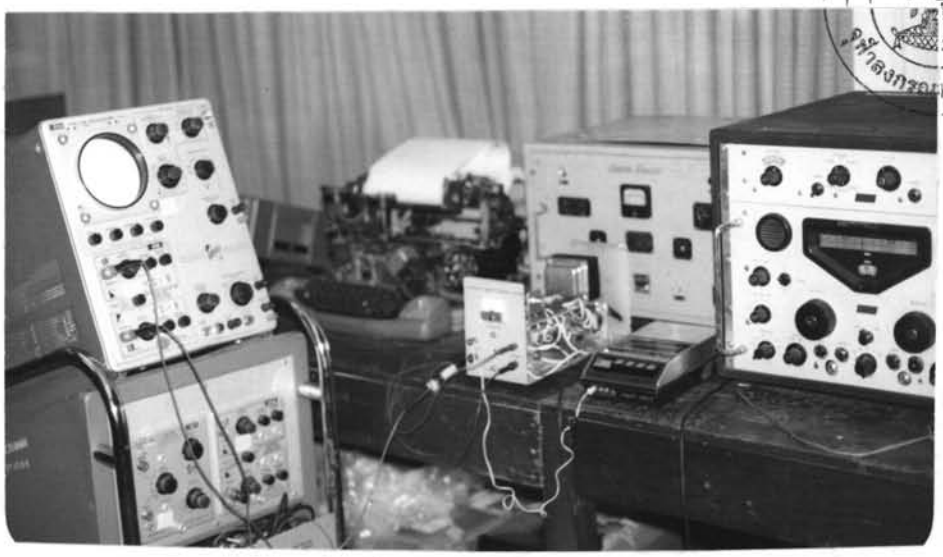
ภาคผนวก

ผนวก ก.

วงจรของเครื่อง F S Converter ที่สมบูรณ์และภาพประกอบ

วงจรของเครื่อง F S Convert ที่สมบูรณ์แสดงในรูป ก.๑ เครื่อง F S Converter ในสภาพการใช้งานจริงแสดงในรูป ก.๒ ซึ่งจะเห็นภาพเครื่อง

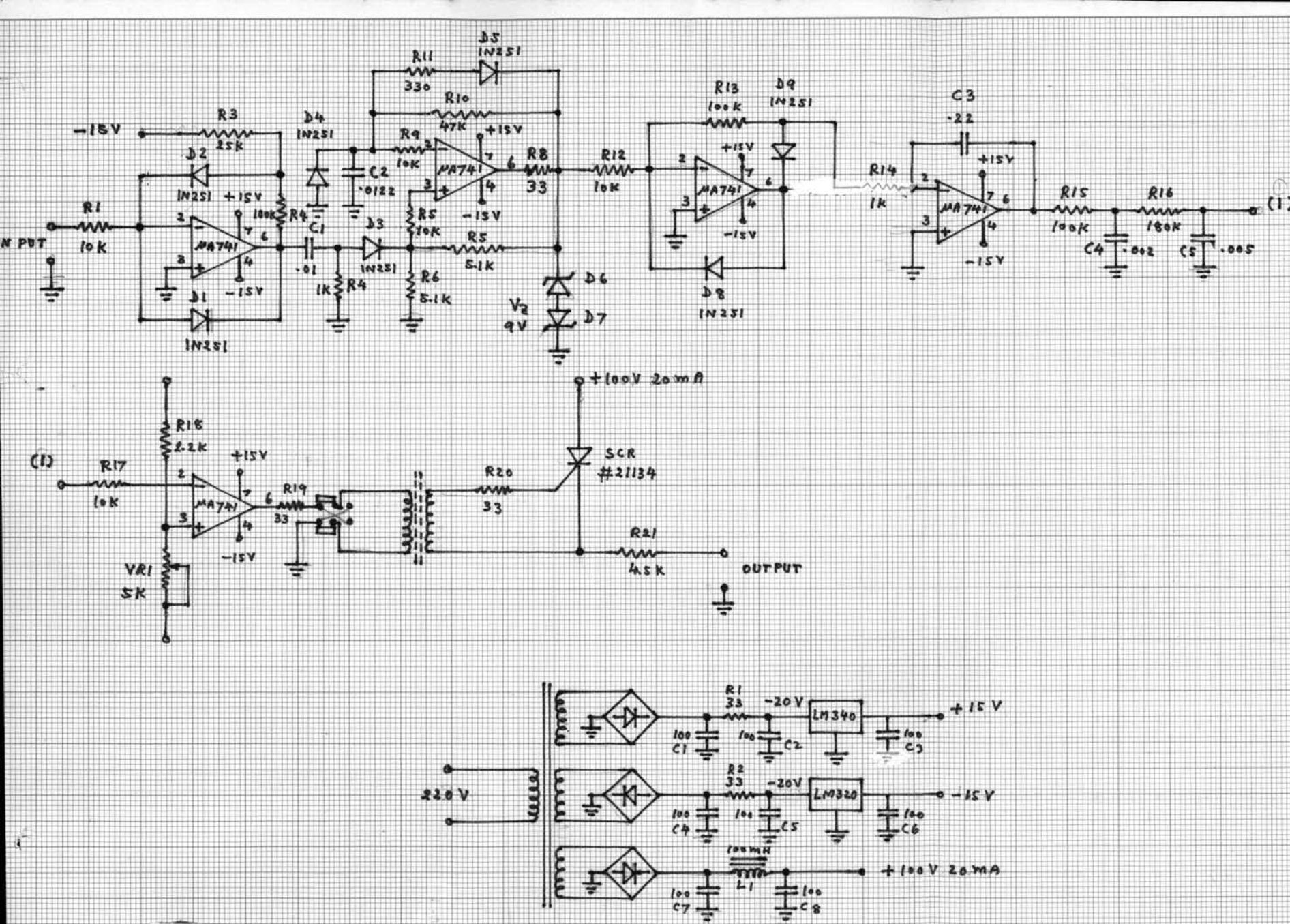
หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูป ก.๒ ภาพแสดงเครื่อง F S Converter ในสภาพใช้งาน

รับวิทยุคมนาคมอยู่ด้านขวา เครื่อง F S Converter อยู่กลางและเครื่องโทรพิมพ์อยู่ทางซ้ายมือ รูป ก.๓ แสดงภาพผู้ทำการวิจัยทำการทดสอบเครื่อง F S Converter โดยใช้ Oscilloscope Check waveform ของวงจรต่าง ๆ

รูป ก.๓ ภาพแสดงการทดสอบเครื่อง F S Converter



รูป ก.๑ วงจรเครื่อง F S Converter ที่สมบูรณ์

ผนวก ข.

การคำนวณ Bandwidth ของสัญญาณโทรพิมพ์ที่ส่งแบบ F SK

คำนวณ bandwidth ได้จากสูตร[๑]

$$Bn = 2.6\,D + 0.55\,B \quad \text{for } 1.5 < 2\frac{D}{B} < 5.5$$

และ

$$Bn = 2.1\,D + 1.9\,B \quad \text{for } 5.5 \leqslant 2\frac{D}{B} \leqslant 2.0$$

Bn = Necessary bandwidth in Hz

D = Half difference between the maximum and minimum values of the instantaneous frequency

B = Telegraph Speed in bauds

ตัวอย่าง การส่งโทรเลขความเร็ว 50 bauds , $D = 200$, $\frac{2D}{B} = \frac{400}{50} = 8$

$$Bn = 2.1\,D + 1.9\,B$$

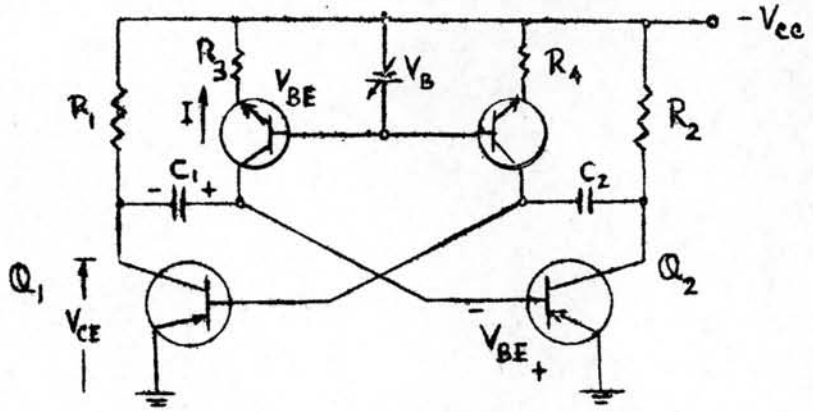
$$= 2.1 \times 200 + 1.9 \times 50 = 515 \text{ Hz}$$

---

๑ I.T.U. "Radio Regulations" 1976 Appendix 5 P.AP 5 - 4

ผนวก ค.

ความสัมพันธ์ของ Controlled voltage และความถี่



รูป ค.๑ แสดง VCO

เมื่อ Q1 OFF และ Q2 ON

Vc voltage ตกคร่อม C1 จะ charge อยู่ที่ค่า

$$V_c = V_{cc} - V_{BE} \qquad \text{_____(1)}$$

จะเปลี่ยน state เมื่อ C1 discharge จนมีค่า voltage ที่ปลาย + ของ C1 เท่ากับ + V_{BE}

เพราะฉะนั้นกระแสที่ discharge จะไหลผ่าน V_{CE} Sat ผ่าน ground ผ่าน V_{cc} และผ่านชุด Constant current

Voltage ที่คร่อม C1 จะต้องเปลี่ยนไปเป็น VC1 มีค่า = $V_C - V_{CE}Sat + V_{CC} + V_{BE}$

แทนค่า V_C ตาม (1) จะได้ $V_{C1} = 2V_{cc} - V_{CE}$ Sat

แต่เนื่องจากการ discharge ด้วย Constant current I

$$V_{c1} = \frac{1}{C_1}\int_0^T I \, dt$$

แต่จากวงจร $I = \frac{V_B - V_{BE}}{R_3}$, แทนค่า I และ V_{c1} จะได้

$$2V_{cc} - V_{CE}\,Sat = \frac{1}{C1}\int_{0}^{T} \frac{V_B - V_{BE}}{R3}\,dt$$

$$= \frac{1}{C1R3}\left[V_B - V_{BE}\right]t\Big|_{0}^{T}$$

$$= \frac{\left(V_B - V_{BE}\right)T}{C1R3}$$

$$T = \frac{(2V_{cc} - V_{CE}\,Sat)\,C1R3}{V_B - V_{BE}}$$

$$f = \frac{1}{2T} = \frac{V_B - V_{BE}}{2(2V_{cc} - V_{CE}\,Sat)\,C1R3}$$

เนื่องจาก V_{BE} และ V_{CE} Sat มีค่าน้อยไม่นำมาคิดจะได้

$$f = \frac{V_B}{4V_{cc}\,C1R3}$$

ความถี่ = $\dfrac{\text{Controlled Voltage}}{4\ C1R3\ \text{supply voltage}}$

ประวัติการศึกษา

ชื่อ นายเหรียญชัย เรียววิไลสุข

วุฒิการศึกษา วศ.บ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า นนทบุรี ๒๕๑๕

ตำแหน่ง นายช่างโท หัวหน้าฝ่ายวิชาการ สำนักงานบริหารความถี่วิทยุ กรมไปรษณีย์โทรเลข

.....