

ระบบสายและวิทยุถ่ายทอด

บทที่ 1 ระบบการสื่อสารทางโทรศัพท์

เพื่อให้การสนทนาทางโทรศัพท์ได้รับผลดี ความสูญเสียภายในวงจรต้องต่ำ
ขีดจำกัด ในการกำหนดระบบโทรศัพท์ในหน่วยระดับกองพล

1. ประเภทของชุมสาย แบ่งได้ 5 ประเภท

1.1 ZONE CENTER จัด 1 ZONE ต่อ 1 ยุทธบริเวณ

1.2 PRIMARY CENTER จัดในพื้นที่ ทภ. และ ทน. เพื่อใช้ติดต่อจาก LOCAL CENTER หรือ SECONDARY CENTER ไปยัง ZONE CENTER

1.3 SECONDARY CENTER จะใช้ในบางกรณี เช่น ถ้ามี LOCAL CENTER มาก ก็ควรจัด SECONDARY CENTER ก่อนจะเข้า PRIMARY CENTER

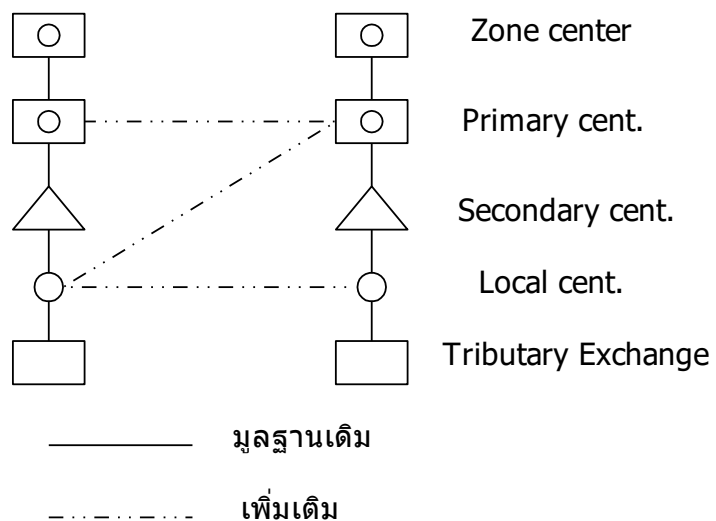
1.4 LOCAL CENTER จะใช้ในหน่วยระดับ กองพล, ทน., ทภ., บชร. เพื่อบริการผู้ใช้โทรศัพท์กับ LD.TRUNK, TRIBUTARY EXCHANGE กับ LD.TRUNK หรือ TRIBUTARY EXCHANGE กับ TRIBUTARY EXCHANGE แต่จะใช้ LOCAL CENTER ในการติดต่อ LD.TRUNK ไม่ได้ LOCAL CENTER จะเป็นชุมสายต้นทางหรือปลายทางของ LD.TRUNK

1.5 TRIBUTARY EXCHANGE จะใช้ในระดับกมลงมา ไม่อยู่ใน LD.TRUNK แต่เป็นชุมสายใช้ติดต่อระหว่าง USERS หรือ USER กับ LD.TRUNK หรือ TRIBUTARY EXCHANGE อื่นๆ

บางโอกาสอาจใช้ TRIB.EXCHANGE ติดต่อ TRIB.EXC. อื่นๆ เข้ากับ LD.TRUNK ได้โดยตรงแต่จะต้องไม่ผ่านเกิน 2 TRIB.EXCHANGES

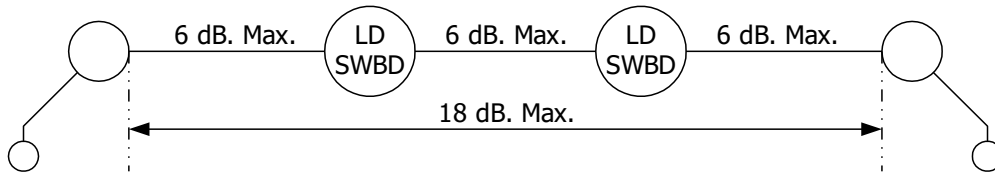
สรุป

รูปที่ 1-1 แสดงลำดับประเภทของชุมสาย



ข้อสังเกต

เพื่อความมุ่งหมายหรือความจำเป็นบางประการ ซึ่งจำเป็นต้องมี TRUNK เพิ่มเติมเข้าไปในข่าย อาจจะเป็น LD.TRUNK , TRIB.TRUNK หรือ TERMINAL GRADE TRUNK ก็ได้ เพื่อเพิ่มเติม TRUNK หลัก เรียกว่า SUPPLEMENTAL TRUNK แสดงดังรูปที่ 1-2



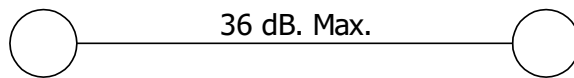
รูปที่ 1-2

แสดงการติดต่อจาก A ไป B ความสูญเสียเท่ากับ 24 dB แต่ LD.TRUNK ยอมให้แค่ 18 dB

ระบบโทรศัพท์กองพล

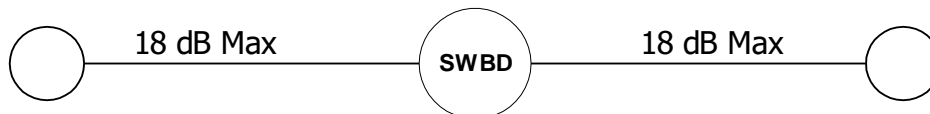
การสูญเสีย (DB LOSS) ที่ยอมให้ แบ่งได้ดังนี้

1. ระหว่างเครื่องโทรศัพท์ มากที่สุด ไม่เกิน 36 dB แสดงดังรูปที่ 1-3



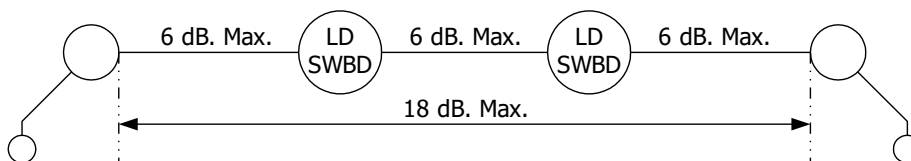
รูปที่ 1-3

2. ทางสายย่อย (LOOP) ซึ่งต่อเข้ากับเครื่องสลับสาย มากที่สุด ข้างละไม่เกิน 18 dB ดังรูปที่ 1-4



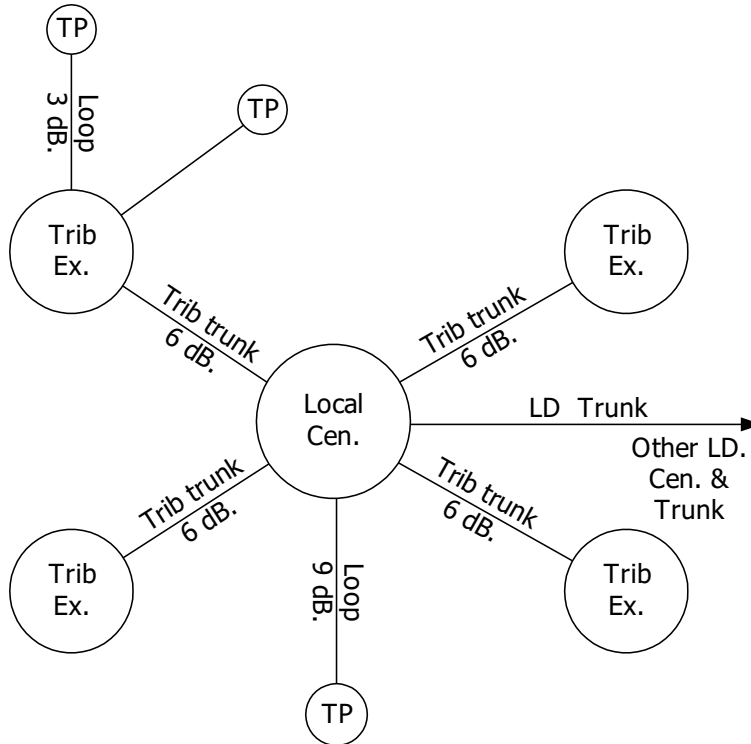
รูปที่ 1-4

3. ทางสายใหญ่ทางไกล (LD TRUNK) รวมกันต้องไม่เกิน 18dB แสดงดังรูปที่ 1-5



รูปที่ 1-5

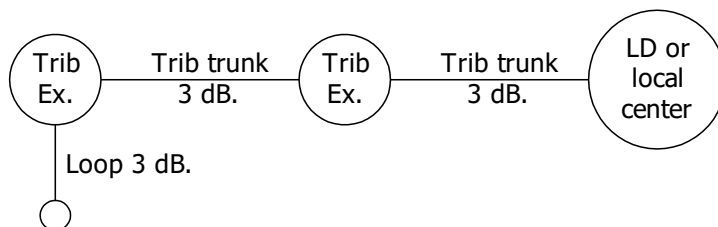
4. ทางสายย่อย (LOOP) รวมกับทางสายใหญ่รอง (TRIB.TRUNK) ที่ต่อเข้าข่ายโทรศัพท์ทางไกล (LD NETWORK) นั้น การสูญเสียได้ไม่เกิน 9 dB เรียกการสูญเสียนี้ว่า ความสูญเสียรอง (TRIB LOSS) แสดงดังรูปที่ 1-6



รูปที่ 1-6 แสดงทางสายต่าง ๆ

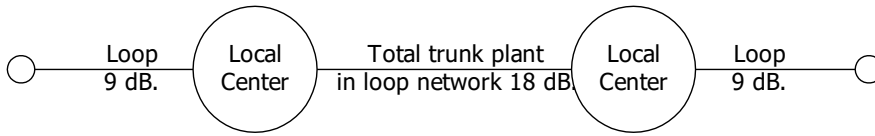
หมายเหตุ

ในกรณีที่ TRIB.EX ไม่ต่อโดยตรงเข้ากับ LD.EX. หรือ LOCAL EX ก็อาจต่อเข้ากับ TRIB EX ที่ติดตั้งเพิ่มเข้ามาได้ แต่ไม่เกิน 1 คู่ และ TRIB EX จะต่อเข้ากันได้ไม่เกิน 2 ช่วง และทั้ง 2 ช่วง LOSS ไม่เกิน 6 dB และทางสายย่อย (LOOP) LOSS ไม่เกิน 3 dB แสดงดังรูปที่ 1-7



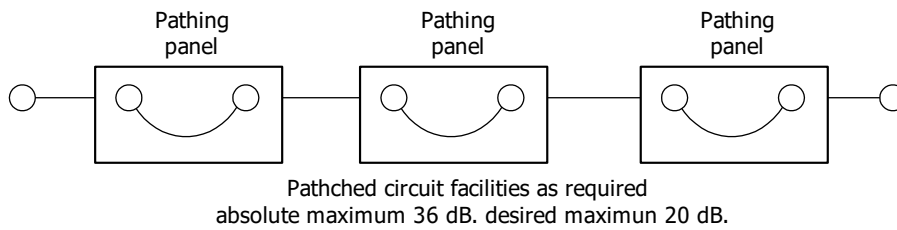
รูปที่ 1-7

5. ทางสายย่อย (LOOP) ซึ่งไม่ต่อเข้ากับ LD.NET LOSS ไม่เกิน 9 dB แสดงดังรูปที่ 1-8



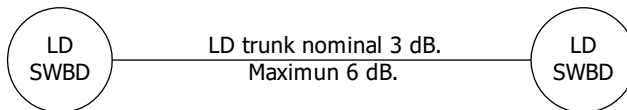
รูปที่ 1-8

6. การต่อตรงโดยการ PATCHING ทางสายตรง ส่วนบุคคล (PRIVATE LINE) หรือวงจรทางสายตรง จาก USER ยอมให้ LOSS ไม่เกิน 20 dB ถ้าจำเป็นจริงๆ ยอมให้ถึง 36 dB แสดงดังรูปที่ 1-9



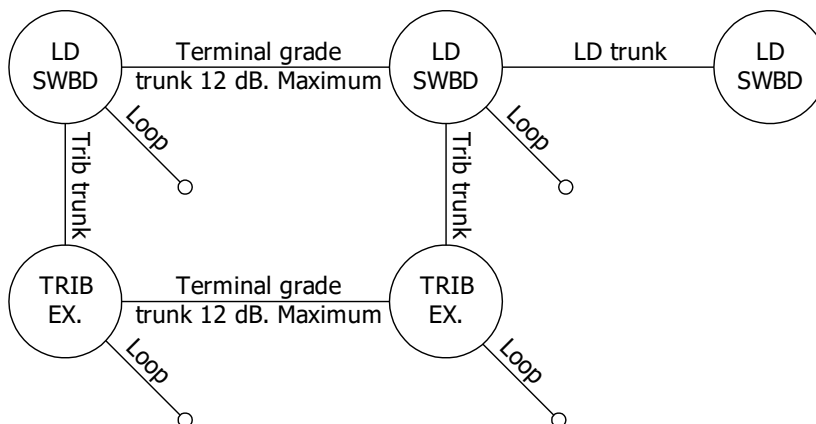
รูปที่ 1-9

7. ทางสายใหญ่ทางไกล ซึ่งแบ่งเป็นตอนๆ (LD GRADE TRUNK) LOSSปกติ 3 dB สูงสุดไม่เกิน 6 dB แสดงดังรูปที่ 1-10



รูปที่ 1-10

8. ทางสายใหญ่ต้นทาง (TERMINAL GRADE TRUNK) LOSS ไม่เกิน 12 dB แสดงดังรูปที่ 1-11

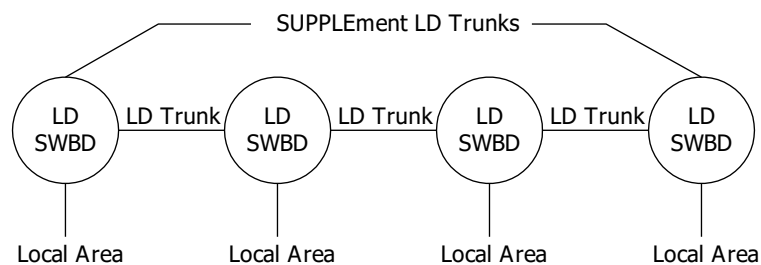


รูปที่ 1-11

หมายเหตุ

- ติดต่อดีระหว่างทางสายย่อยและทางสายใหญ่รอง (LOOP AND TRIB.EX) เท่านั้น
- ไม่สามารถต่อออกไปยังวงจรทางไกลใดๆ ได้
- ไม่สามารถต่อออกไปทางสายใหญ่ต้นทางอื่นๆ ได้

9. ทางสายใหญ่เสริม (SUPPLEMENTARY TRUNK) ใช้ต่อกับ LD.EXCHANGE ที่แยกห่างออกไป โดยไม่ผ่านชุมสายกลางทาง ทำให้สะดวกในการเรียกทางไกล เพราะไม่ต้องผ่าน LD TRUNK เป็นห่วงๆ อาจต่อตรงไปยังทางสายย่อย (LOOP) และทางสายใหญ่รองได้ (TRIB.TRUNK) แสดงดังรูปที่ 1-12

**รูปที่ 1-12**

การ LOSS ต้องไม่เกิน DB.LOSS ที่กำหนดให้สูงสุดของแต่ละวงจร

ประเภทของ TRUNK

- สายจากเครื่องโทรศัพท์ไปยังเครื่องโทรศัพท์หรือชุมสาย เรียกว่า LOOP
- สายระหว่างชุมสาย หรือระหว่างชุมสายกับเครื่อง MULTIPLEX เรียกว่า TRUNK

TRUNK แบ่งออกได้ 3 ประเภทคือ

1. ทางสายใหญ่ทางไกล (LD TRUNK) เป็นสายที่ต่อระหว่าง LOCAL CENTER ด้วยกัน หรือจาก LOCAL CENTER ไปยังชุมสายที่ใหญ่กว่าขึ้นไป
2. ทางสายใหญ่รอง (TRIBUTARY TRUNK) เป็นสายที่ต่อระหว่าง TRIB.EX. หรือระหว่าง TRIB.EX กับ LOCAL CENTER
3. TERMINAL TRUNK หรือ TERMINAL GRADE TRUNK (ทางสายใหญ่ต้นทาง) เป็นสายที่ต่อระหว่างชุมสาย 2 แห่ง และไม่สามารถติดต่อไปยัง LD TRUNK ได้ ใช้ในกรณีที่มี TRAFFIC หนาแน่นยอมให้สูญเสียได้มากถึง 12 dB ในขณะที่ LD.TRUNK ได้เพียง 6 dB

สรุป การแบ่งความสูญเสียให้แก่ส่วนต่างๆ ของวงจรการสื่อสารทางโทรศัพท์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ทางทหารยอมให้สูญเสียตลอดทั้งวงจรได้ไม่เกิน 36 dB

เครื่องซ้ำสัญญาณโทรศัพท์ TP-14 (Telephone Repeater TP-14)

TP-14 เป็นเครื่องเพิ่มระยะการสื่อสารทางโทรศัพท์ ใช้กับอุปกรณ์ระบบ 2 ทางสาย

การติดตั้งใช้งาน

ใส่เข้าที่ต้นทาง, กลางทาง, ปลายทาง หรือที่รวมของสายต่างชนิดกัน และอาจติดตั้งเรียงกันเป็นช่วงๆ เพื่อเพิ่มระยะการสื่อสาร

ส่วนประกอบ TP-14

- ภาคขยายสัญญาณ (AMPLIFIER)
- วงจรกรอง (FILTER)
- ภาคปรับระดับสัญญาณ (EQUALIZER)
- วงจรปรับความสมดุลย์ (BALANCEING NETWORK)
- ภาคจ่ายกำลังไฟ (POWER SUPPLY)

คุณลักษณะทางเทคนิค

- อัตราการขยาย (GAIN) 14 dB
- ย่านความถี่ 200-2800 Hz
- กำลังไฟใช้งาน 110/220 VAC, 50-60 Hz และ 12 VDC หรือ 135 VCD
- น้ำหนัก 48 ปอนด์

การใช้งาน ในวงจรหนึ่งๆ จะใช้ TP-14 ได้จำนวนเท่าใดนั้น ขึ้นอยู่กับการคำนวณหาจำนวนของ TP-14 โดยพิจารณาถึง

1. การสูญเสียสุทธิ (NET LOSS) ของวงจร (9, 18, 36 dB)
2. ระยะของทางสาย และค่า DB LOSS ต่อไมล์ ของสาย
3. ค่าการลดถอยกำลังรวม ได้แก่ ความยาวของสาย X DB LOSS ต่อไมล์
4. ค่าผลทวิรวม ได้แก่ การลดถอยกำลัง-การสูญเสียสุทธิในวงจร
5. GAIN การขยายของ TP-14 (14 DB)

สูตรในการคำนวณหา TP-14

$$\text{จำนวน TP-14} = \frac{\text{ผลทวิรวม}}{14}$$

ค่าที่ได้จะมีทั้งจำนวนเต็ม และทศนิยม (เศษ) ถ้าทศนิยมไม่ถึง 1/3 หรือ 0.33 ให้ตัดทิ้งไป แต่ถ้ามักกว่าให้ถือเป็น 1 หรือ จากสูตร

$$\text{จำนวน TP-14} = \frac{(\text{ระยะของทางสาย} \times \text{dB.Loss}) - \text{NET.Loss}}{14}$$

ตัวอย่าง ในวงจร LD TRUNK 18 dB

สูตร

$$\text{จำนวน TP-14} = \frac{(\text{ระยะของทางสาย} \times \text{dB.Loss}) - 18}{14}$$

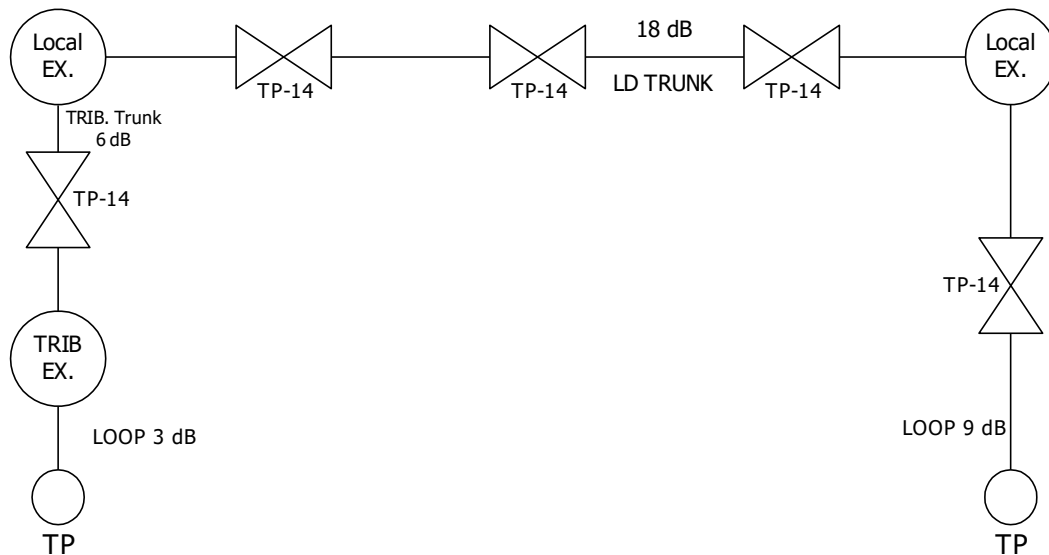
ในวงจร LOOP 9 DB

สูตร

$$\text{จำนวน TP-14} = \frac{(\text{ระยะของทางสาย} \times \text{dB.Loss}) - 9}{14}$$

ข้อกำหนดการใช้

ใน 1 ระบบ จะใช้ TP-14 ได้ไม่เกิน 5 ตัว ในวงจร LD TRUNK (18 dB) ได้ 3 ตัว ในวงจร LOOP (9DB) ได้ข้างละ 1 ตัว แสดงดังรูปที่ 1-13



รูปที่ 1-13