TYPE : 17" DIAGNAL , MONOCHROME
RESOLUTION : 700 TV LINE OR MORE
VIDEO INPUT : 0.5 TO 2.0 VPP INTO 75 Ohm
TV STANDARD : CCIR

4.21.5 MULTIPLEXER

TYPE : DUPLEX, MONOCHROME
CHANNELS INPUT : 16 CH
DIGITAL MEMORY : 720 X 576
OPERATING MODES : FULL SCREEN SEQUENCE,
QUAD, DUAL QUAD,
MULTISCREEN
CONTROL : FULL SCREEN, QUAD SCREEN
MULTISCREEN ZOOM, ALT,
ACTION, CLEAR / MENU
ALARM CLEAR / ENTER,
CHANNELS 1 THRU 16,
POWER LED

4.21.6 TIME LAPES VIDEO RECORDER

TAPE : VHS ½" FORMAT
HEAD : 4 HELICAL SCAN ROTARY HEAD
ALARM : ALARM RECORDING FACILITY
RECORDING TIME : 3,12,24,48,72,120,168,240,480
UPTO 720 Hrs
TIME / DATE SEARCH : VIA ON SCREEN DISPLAY
HORIZONTAL RESOLUTION : 350 LINES (MONOCHROME)
240 LINES (COLOR)
REMIND / FAST FORWARD TIME : 4 MINUTES (E-180)
RATED VOLTAGE : 230 V.AC 50 Hz
SAFETY : CE , UL , ULC

4.22 ระบบเสาอากาศร่วมและจานดาวเทียม (MATV & SATELLITE)

คุณสมบัติและสมรรถนะของระบบเสาอากาศร่วม เป็นระบบส่งสัญญาณจากแหล่งกำเนิดชุดเดียวกันไปยังจุดรับสัญญาณปลายทางตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ โดยที่เครื่องรับสัญญาณที่จุดใด ๆ ต้องไม่ก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนซึ่งกันและกัน (INTERFERENCE) กำลังของสัญญาณที่จุดรับต่าง ๆ อยู่ในช่วง 60 – 80 dB M V (Decibel Microvolts)

4.22.1 เสาอากาศรับสัญญาณ (ANTENNA)

ประกอบด้วยชุดรับสัญญาณโทรทัศน์ BAND I (ช่อง 3) ชุดรับสัญญาณ BAND III (ช่อง 5,7,9,11) ชุดรับสัญญาณ BAND UHF (ช่อง ITV) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

	BAND I	BAND III	BAND UHF
NO.OF ELEMENTS	4	10	15
GAIN (dB)	7.5	8.5-11.5	10-14
BAND WIDTH (MH)	61-68	174-230	470-614
IMPEDANC (OHMS)	75	75	75

4.22.2 ชุดขยายสัญญาณ (MULTIBAND AMPLIFIR)

BANDS : BI , FM , BIII , UHF 1 , UHF 2

GAIN (dB)

BI (47-68 MHz) : 34 dB

FM (87.5-108 MHz) : 32 dB

BIII (174-230 MHz) : 34 dB

UHF 1 (470-860 MHz) : 44 dB

UHF 2 (470-860 MHz) : 44 dB

GAIN NOISE FIGURE (dB)

FM / VHF : 9 dB

UHF 1 : 7 dB

UHF 2 : 7 dB

OUTPUT LEVEL (dB MV)

FM / VHF : 119 dB MV

UHF 1 : 122 dB MV

UHF 2 : 122 dB MV

IMPEDANCE : 75 Ohms

SUPPLY VOLTAGE : 220 V.AC. 50 Hz

4.22.3 ชุดแยกสัญญาณและกระจายสัญญาณ (TAP-OFF / SPLITTER)

FRQUENCY RANGE : 5-862 MHz

IMPEDANCE : 75 Ohms

4.22.4 เต้าเสียบจ่ายสัญญาณ (TV / FM OUTLET)

BAND WIDTH : 40-865 MHz

ISOLATION TV TO FM : 16 dB

TAP –OFF RATIO : 2 dB at 40-860 MHz

2 dB at 87.5-108 MHz

4.22.5 จานรับดาวเทียม (SATTELLITE DISH)

TYPE : 4 SECTION

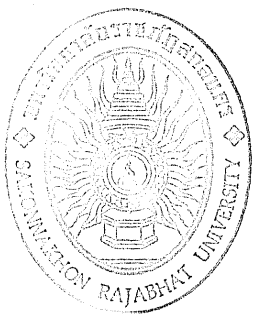
FREQUENCY : 4 / 12 GHz

DIAMETER : 120 INCH (10 Ft.)

GAIN : >=40 dB (4 GHz)

: >=47 dB (12 GHz)

FOCAL LENGTH : 46 INCH



4.22.6 SATTELLITE RECIVER

TYPE	: 4 SECTION
SYSTEM	: B/G, D/K, M/N, L, I
BAND WIDTH	: INPUT 920-2150 MHz
OUTPUT 470-860 MHz	
TUNING	: FREQUENCY SYNTHESIS
SIGNAL TO NOISE RATIO	: >= 49 dB
OUTPUT LEVEL	: >= 90 dB

4.22.7 สายตัวนำสัญญาณ (COAXIAL CABLE)

4.22.7.1 สายประธาน (MAIN)

IMPEDANCE	: 75 +/- 3 Ohms
INNER CONDUCTOR	: B CU : 1.63
ATTENUATION PER 100 M	: 12.7 dB (at 862 MHz)

4.22.7.2 สายสำหรับเสียบจากชุดแยกและกระจายสัญญาณ

IMPEDANCE	: 75 +/- 3 Ohms
INNER CONDUCTOR	: B CU : 1.03
ATTENUATION PER 100 M	: 19.5 dB (at 862 MHz)

4.23 ระบบแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉินอัตโนมัติ(EMERGENCY & EXIT LIGHT)

4.23.1 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินอัตโนมัติ(EMERGENCY LIGHT)

4.23.1.1 เมื่อเกิดเหตุขัดข้องต่างๆ เช่น ระบบไฟฟ้าขัดข้อง ไฟฟ้าลัดวงจรหรือเกิดอัคคีภัย จำเป็นต้องตัดการใช้ไฟจากการไฟฟ้าฯ ออกอย่างกะทันหัน ดวงโคมต้องให้แสงสว่างโดยอัตโนมัติและดับเอง เมื่อไฟจากการไฟฟ้าฯกลับสู่สภาวะปกติ หลังจากนั้นเครื่องจะ CHARGE ไฟให้แบตเตอรี่เต็มโดยอัตโนมัติ สำหรับเตรียมพร้อมใช้งานในครั้งต่อไป

(1) ระบบไฟฟ้าใช้กับระบบไฟฟ้า 220-230 V 1 เฟส 50 Hz

(2) หลอดไฟใช้ใส้หลอด HALOGEN 12 V 2 x 35 WATT และ/ หรือ ตามที่กำหนดในแบบ

(3) ชนิดของดวงโคม เป็นดวงโคมแบบไฟฉาย 2 ดวง ปรับมุมได้ 2 ทิศทาง ติดตั้งตามผนัง หรือ เพดานแยกต่างหากจากกล่องของชุดแบตเตอรี่ มีสายร้อยท่อไปยังแบตเตอรี่

(4) เครื่องประจุแบตเตอรี่ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 V 50 Hz สามารถประจุแบตเตอรี่เต็มที่ได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน 10 ชั่วโมง ต้องเป็นแบบอัตโนมัติปรับอัตราการประจุแบตเตอรี่เอง มีอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายจากการลัดวงจรทั้งด้านไฟกระแสสลับและไฟกระแสตรง และต้องมีอุปกรณ์ประกอบอย่างน้อยดังนี้

ก. มาตรวัดแรงดันไฟฟ้า

ข. มาตรวัดกระแสไฟฟ้า

ค. ปุ่มทดสอบการทำงาน

ง. ฟิวส์ป้องกันวงจรสวิตช์ใช้ในการทดลองโดยการตัดไฟเมน

จ. มีหลอดไฟสัญญาณแสดงการทำงานทุกสถานะของแบตเตอรี่

ฉ. แบตเตอรี่ใช้แบบ SEALED LEAD ACID ขนาดแบตเตอรี่ต้องพอจ่ายไฟพร้อมกันหมดเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ที่ 35 ^{0} C

4.23.1.2 อุปกรณ์ทั้งหมด ให้ติดตั้งในตู้โลหะอย่างดี พ่นสีกันสนิมและไอกรด แผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.40 มม. มีช่องระบายอากาศพร้อมมุ้งลวดกันแมลง ตู้ให้ทำตามระดับชั้นการป้องกัน IP 22 หรือดีกว่า

4.23.1.3 ให้แสดงรายละเอียดการคำนวณขนาดของเครื่องอัดแบตเตอรี่ และขนาดแบตเตอรี่ขณะจ่ายไฟเต็มที่ครบพร้อมกันหมด

4.23.1.4 เครื่องอัดแบตเตอรี่และแบตเตอรี่ ต้องทำโดยผู้ทำที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ และผ่านการทดสอบโดยสถาบันที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ

4.23.1.5 การรับประกันคุณภาพสินค้า ไม่ต่ำกว่า 2 ปี

4.23.2 ป้ายบอกทางหนีไฟอัตโนมัติ(EXIT LIGHT)

เมื่อเกิดเหตุขัดข้องต่างๆ เช่น ระบบไฟฟ้าขัดข้อง ไฟฟ้าลัดวงจรหรือเกิดอัคคีภัยจำเป็นต้องตัดการใช้ไฟจากการไฟฟ้าฯ ออกอย่างกะทันหัน ดวงโคมต้องให้แสงสว่างโดยอัตโนมัติและดับเองเมื่อไฟจากการไฟฟ้าฯ กลับสู่สภาวะปกติ หลังจากนั้นเครื่องจะ CHARGE ไฟให้แบตเตอรี่เต็มโดยอัตโนมัติสำหรับเตรียมพร้อมใช้งานในครั้งต่อไป

4.23.2.1 ระบบไฟฟ้าใช้กับระบบไฟฟ้า 220-230 V 1 เฟส 50 Hz

4.23.2.2 หลอดไฟใช้ใส้หลอด FLUORESCENT 220 V 2 x 10 WATT และ/ หรือ ตามที่กำหนดในแบบ

4.23.2.3 บัลลาสต์ ใช้ ELECTRONIC BALLAST สามารถรับไฟได้ทั้ง 220 V AC และ 220 V DC

4.23.2.4 เครื่องประจุแบตเตอรี่ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 V 50 Hz สามารถประจุแบตเตอรี่เต็มที่ได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน 10 ชั่วโมง ต้องเป็นแบบอัตโนมัติปรับอัตราการประจุแบตเตอรี่เอง มีอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายจากการลัดวงจรทั้งด้านไฟกระแสสลับและไฟกระแสตรง และต้องมีอุปกรณ์ประกอบอย่างน้อยดังนี้

ก. มาตรวัดแรงดันไฟฟ้า

ข. มาตรวัดกระแสไฟฟ้า

ค. ปุ่มทดสอบการทำงาน

ง. ฟิวส์ป้องกันวงจรสวิตช์ใช้ในการทดลองโดยการตัดไฟเมน

จ. มีหลอดไฟสัญญาณแสดงการทำงานทุกสถานะของแบตเตอรี่

ฉ. แบตเตอรี่ใช้แบบ SEALED LEAD ACID ขนาดแบตเตอรี่ต้องพอจ่ายไฟพร้อมกันหมดเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ที่ 35 ^{0} C

4.23.2.5 อุปกรณ์ทั้งหมด ให้ติดตั้งในตู้โลหะอย่างดี พ่นสีกันสนิมและไอกรด แผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.40 มม. มีช่องระบายอากาศพร้อมมุ้งลวดกันแมลง ตู้ให้ทำตามระดับชั้นการป้องกัน IP 22 หรือดีกว่า

4.23.2.6 ให้แสดงรายละเอียดการคำนวณขนาดของเครื่องอัดแบตเตอรี่ และขนาดแบตเตอรี่ขณะจ่ายไฟเต็มที่ครบพร้อมกันหมด

4.23.2.7 เครื่องอัดแบตเตอรี่และแบตเตอรี่ ต้องทำโดยผู้ทำที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ และผ่านการทดสอบโดยสถาบันที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ

4.23.2.8 การรับประกันคุณภาพสินค้า ไม่ต่ำกว่า 2 ปี

4.24 การทดสอบของระบบไฟฟ้า

4.24.1 การทดสอบระบบแรงสูง

4.24.1.1 กรณีสายแรงสูงเดินใต้ดิน ให้ทดสอบกระแสรั่วไหล โดยให้ทำการปลดปลายสายออกทั้งสองข้างเพื่อป้อนแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ที่แรงดันประมาณ 2 เท่า (50 KV.DC. : สำหรับระบบ 24 kV.) เป็นเวลาต่อเนื่อง 30 วินาที กระแสที่ผ่านระหว่างสายกับสาย และสายกับดิน ทุกเฟสจะต้องมีกระแสรั่วไม่เกิน 25 มิลลิแอมป์

4.24.1.2 การทดสอบระบบ เมื่อป้อนกระแสไฟฟ้าปกติเข้าไปในระบบ โดยที่อุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดอยู่ในสภาพเหมือนถูกใช้งานปกติ หากพบว่ามีอุปกรณ์ไม่ทำงาน หรือคลาดเคลื่อนไปจากความต้องการ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโดยทันที

4.24.2 การทดสอบระบบแรงต่ำ

4.24.2.1 การทดสอบทั่วไป

(1) การทดสอบระบบและอุปกรณ์ โดยการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปในระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดแล้วทำการตรวจสอบหน้าที่ และการทำงาน โดยที่อุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดอยู่ในสภาพเหมือนถูกใช้งานปกติ รีเลย์ หรือ เซอร์กิตเบรกเกอร์ต้องปรับแต่งให้อยู่ในระดับที่ต้องการ หากพบว่ามีอุปกรณ์ไม่ทำงาน หรือคลาดเคลื่อนไปจากความต้องการ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโดยทันที

(2) การทดสอบดวงโคม ดวงโคมไฟฟ้าทั้งหมดต้องถูกทดสอบโดยการเปิดไฟฟ้าทิ้งไว้ต่อเนื่องกันเป็นเวลา อย่างน้อย 24 ชั่วโมง แล้วตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชนิด หากพบมีความเสียหายต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโดยทันที

4.24.2.2 การทดสอบฉนวน

อุปกรณ์ที่มีฉนวนทุกชนิดจะต้องถูกทดสอบดังนี้

(1) วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง

ให้ทำการปลดอุปกรณ์ป้องกันที่เป็นตัวเมนออกจากวงจร แต่ดวงโคมไฟฟ้าทั้งหมดอยู่ในตำแหน่งต่อเชื่อมวงจร (คือเปิดสวิตช์ไฟไว้) จากนั้นป้อนไฟฟ้ากระแสตรงที่แรงดันประมาณ 2 เท่า (500 V.DC.) เป็นเวลาต่อเนื่อง 30 วินาที ค่าความต้านทานฉนวนที่ผ่านระหว่างสายกับสาย และสายกับดิน ต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์ม

(2) สายป้อนหรือสายป้อนย่อย

ให้ทำการปลดปลายสายออกทั้งสองข้างเพื่อทำการทดสอบป้อนแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขนาดประมาณ 2 เท่า (500 V.DC.) เป็นเวลาต่อเนื่อง 30 วินาทีค่าความต้านทานฉนวนที่ผ่านระหว่างสายกับสาย และสายกับดิน ต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์ม

(3) การทดสอบแรงดันตก

ก. เมื่อวัดแรงดันไฟฟ้าตกจากหม้อแปลง ถึงโหลดต่าง ๆ แรงดันไม่ควรตกเกิน 5 % (ไม่เกิน 3% สำหรับระบบใต้ดิน)

ข. ในกรณีแรงดันจากการไฟฟ้าฯ ต่ำกว่า 22 KV (กฟภ.) หรือ 24 KV (กฟน.) ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบ และ แก้ไขแท็ป (TAP) ของหม้อแปลงให้เหมาะสมกับระบบไฟนั้น ๆ

4.24.2.3 การทดสอบระบบดิน

เมื่อวัดค่าความต้านทานของดินของระบบการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า และ การต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องมีค่าความต้านทานของดินไม่เกิน 5 โอห์ม

4.25 งานระบบ DATA CENTER

1.1 วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นมาตรฐานสาหรับวิศวกรสถาปนิกและผู้เกี่ยวข้องในการจัดทาดูแลปรับปรุงบำรุงรักษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งดาต้าเซนเตอร์ขนาดเล็กและขนาดกลางได้ศึกษาและทาความเข้าใจต่อข้อกำหนดขั้นต่ำและแนวทางสาหรับการออกแบบและติดตั้งดาต้าเซนเตอร์รวมถึงการวางแผนสิ่งอานวยความสะดวก, การออกแบบระบบเคเบิลและโครงข่ายตั้งแต่ขั้นตอนของการพัฒนาอาคารการวางแผนงานที่ถูกต้องเพียงพอในระหว่างการก่อสร้างหรือการซ่อมปรับปรุงต่างๆลดค่าใช้จ่ายที่จะต้องแก้ไขปรับปรุงหลังจากที่เปิดใช้งานแล้วรองรับการขยายตัวต่อไปสามารถสรุปได้ดังนี้

1.1.1 เพื่อให้ดาตาเซนเตอร์ในประเทศไทยมีคุณภาพความมั่นคงปลอดภัยเป็นที่ยอมรับเชื่อถือได้และสอดคล้องกับสากล

1.1.2 เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องกับดาตาเซนเตอร์ในประเทศไทยใช้เป็นหลักในการดำเนินการและอ้างอิง

1.1.3 เพื่อพัฒนาและยกระดับดาตาเซนเตอร์ขนาดเล็กและขนาดกลางให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งาน

1.1.4 เพื่อให้ดาตาเซนเตอร์มีลักษณะประเภทที่เหมาะสมกับความต้องการใช้งานและความเสี่ยง

1.1.5 เพื่อให้การใช้พลังงานเป็นไปอย่างคุ้มค่าประหยัดและเหมาะสม

ขอบเขตและความสัมพันธ์กับพื้นที่ใช้งานต่างๆ

2.1 ทั่วไป

จุดประสงค์ของข้อนี้คือการให้ข้อมูลทั่วไปของตัวประกอบต่างๆที่ควรพิจารณาเมื่อวางแผนออกแบบดาตาเซนเตอร์ข้อมูลและข้อแนะนาเพื่อให้สามารถออกแบบดาตาเซนเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยระบุถึงการดาเนินงานที่เหมาะสมในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการวางแผนและออกแบบ

ขั้นตอนต่างๆในกระบวนการออกแบบให้กับการออกแบบดาตาเซนเตอร์ที่จะสร้างใหม่หรือต้องการขยายดาตาเซนเตอร์ที่มีอยู่เดิมการออกแบบของระบบเคเบิลโทรคมนาคม, ผังการวางบริภัณฑ์, ผังไฟฟ้า, ผังสถาปัตยกรรม, ระบบปรับอากาศ, ระบบความมั่นคงระบบความปลอดภัยและระบบแสงสว่างต้องมีการประสานสอดคล้องกันกระบวนการในการออกแบบมีดังนี้

2.1.1 ให้ประมาณการความต้องการโทรคมนาคมของบริภัณฑ์, พื้นที่, ไฟฟ้าและการทาความเย็นของดาตาเซนเตอร์ที่ขนาดกาลังสูงสุดให้คาดหมายแนวโน้มอนาคตของการใช้โทรคมนาคม, ไฟฟ้าและการทาความเย็นตลอดอายุของดาตาเซนเตอร์

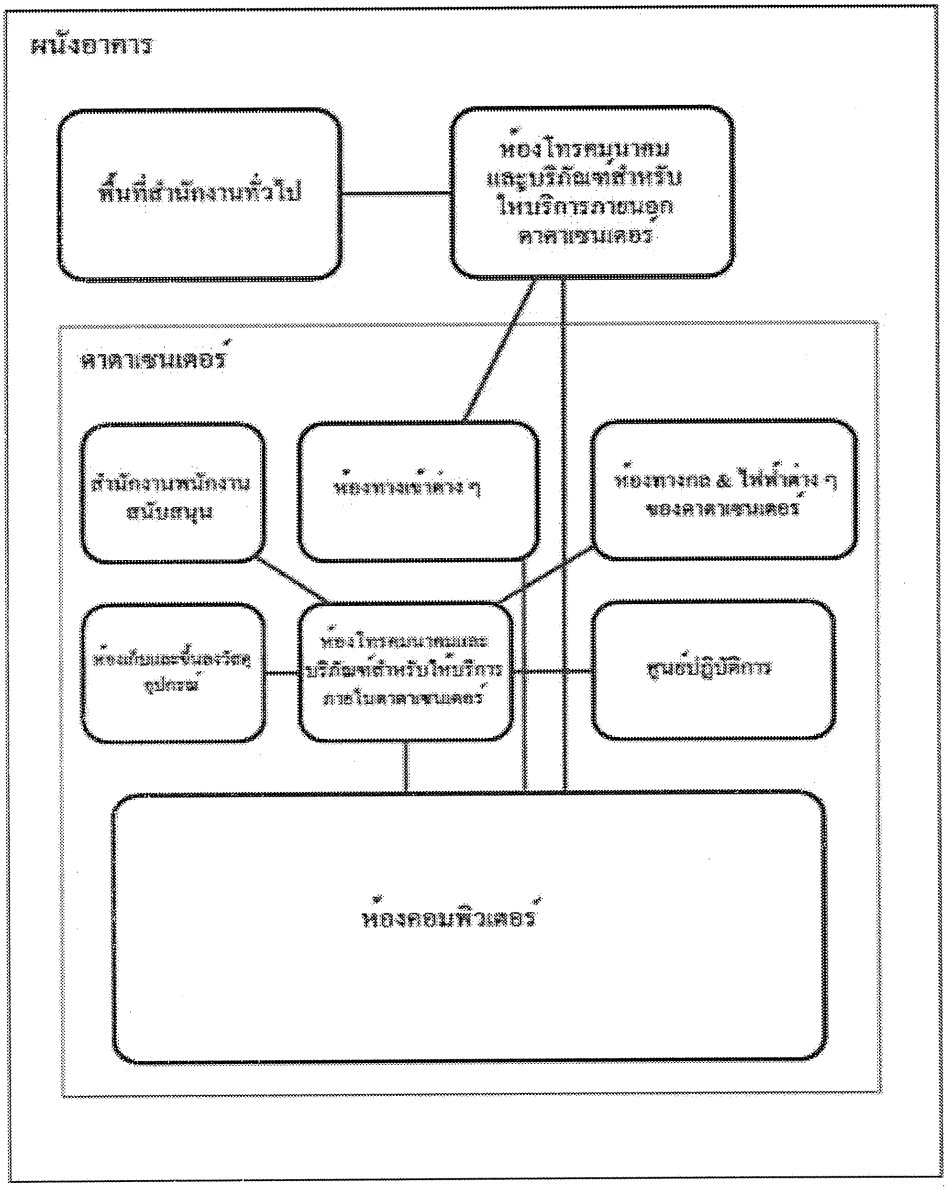
2.1.2 กำหนดความต้องการพื้นที่, ไฟฟ้า, การปรับสภาพอากาศ, ความมั่นคง, การวางน้าหนักบนพื้น, การต่อลงดิน, การป้องกันทางไฟฟ้าและอื่นๆให้แก่สถาปนิกและวิศวกรรวมถึงความต้องการของศูนย์ปฏิบัติการ, พื้นที่ขึ้นลงวัสดุ, ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์, ห้องจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และพื้นที่สนับสนุนต่างๆด้วย

2.1.3 ต้องประสานกับสถาปนิกและวิศวกรในเรื่องของผังพื้นที่ของดาตาเซนเตอร์เพื่อจัดทาผังพื้นที่วางบริภัณฑ์รวมถึงการจัดวางห้องหลักต่างๆและพื้นที่สาหรับห้องทางเข้า, พื้นที่กระจายประธาน,พื้นที่กระจายแนวนอน, พื้นที่กระจายย่านและพื้นที่กระจายบริภัณฑ์โดยให้ประมาณการความต้องการของการใช้ไฟฟ้า, การปรับสภาพอากาศและการวางน้าหนักบนพื้นและแนวเคลื่อนย้ายของบริภัณฑ์ต่างๆให้แก่วิศวกรแนวเดินสายโทรคมนาคมที่ต้องการรวมทั้งให้คำนึงถึงงานสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องที่จะต้องไม่ก่อให้เกิดฝุ่นความชื้นและมีความแข็งแรงมั่นคงที่เหมาะสม

2.1.4 จากการที่เทคโนโลยีทางด้าน ICT มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องในการออกแบบจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและโทรคมนาคมด้วย

2.2 ความสัมพันธ์ของดาตาเซนเตอร์กับพื้นที่อื่น ๆ ในอาคาร

พื้นที่หลักและระบบเคเบิลโทรคมนาคมของดาตาเซนเตอร์ทั่วไปและความสัมพันธ์กับพื้นที่ต่างๆ ภายนอกดาตาเซนเตอร์แสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 พื้นที่หลักและระบบเคเบิลโทรคมนาคมของดาตาเซนเตอร์ทั่วไป และความสัมพันธ์กับพื้นที่ต่างๆ ภายนอกดาตาเซนเตอร์

อ้างอิง

- มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย วสท. 2001
- มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าภาคที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป วสท.2007
- มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าภาคที่ 2 การบริหารความเสี่ยง วสท. 2008

- มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าภาคที่ 3 ความเสียหายทางกายภาพต่อสิ่งปลูกสร้าง วสท. 2009
- มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าภาคที่ 4 ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วสท. 2010
- มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ วสท. 2002
- มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 3002
- มาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างและป้ายทางออกฉุกเฉิน วสท.2004
- มาตรฐานออกแบบและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า วสท.
- TIA-942-2005, : Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers.
- ANSI/BICSI002-2011, : Data Center Design and Implementation Best Practices.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.1, : Commercial Building Telecommunications Cabling Standard ;Part 1 General Requirements
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2, : Commercial Building Telecommunications Cabling Standard ;Part 2 Balanced Twisted-Pair Cabling Components.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3, : Optical Fiber Cabling Components Standard.
- IEEE Std.81, IEEE : Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Grounding System

4. นิยาม คำย่อ และหน่วยที่ใช้

คำจำกัดความทั่วไปในหัวข้อนี้กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในงานมาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานระบบโทรคมนาคมทั้งหมดข้อกำหนดเฉพาะจะสามารถหาได้จากหัวข้อในมาตรฐานนี้ตามวัตถุประสงค์ของมาตรฐานนี้ให้ใช้คาจากัดความดังต่อไปนี้

4.1 พื้นยก (access floor, raised floor) : หมายถึง ระบบพื้นซึ่งประกอบด้วยแผ่นพื้นที่สามารถถอดและสับเปลี่ยนได้วางบนขาตั้งที่ปรับความสูงได้ (adjustable pedestal) หรือบนคาน (stringer) หรือทั้งสองอย่างเพื่อให้สามารถเข้าไปในพื้นที่ใต้พื้นยกได้

4.2 ผู้ให้บริการโทรคมนาคม (access provider, telecom provider) : หมายถึง ผู้ประกอบการให้บริการโทรคมนาคมในพื้นที่

4.3 การบริหารจัดการ (administration) : หมายถึง วิธีการทาเครื่องหมายการกำหนดชื่อการจัดทางเอกสารและสิ่งที่จาเป็นอื่นๆที่ต้องใช้สาหรับการเคลื่อนย้ายการเพิ่มหรือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างระบบโทรคมนาคม

4.4 ระบบเคเบิลแบกโบน (backbone cabling) : หมายถึง 1) เส้นทาง (pathway), เคเบิลหรือตัวนำหรืออุปกรณ์ประกอบ ต่าง ๆ ระหว่างพื้นที่ต่อไปนี้ ห้องโทรคมนาคม (telecommunications rooms), ห้องโทรคมนาคมร่วม (common telecommunications rooms), แผงขั้วต่อที่ให้บริการตามชั้น, ทางเข้า, ห้องบริภัณฑ์ และห้องบริภัณฑ์ร่วม2) เส้นทาง, เคเบิลหรือตัวนำหรืออุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ในดาตาเซนเตอร์ที่อยู่ระหว่างพื้นที่ต่อไปนี้ ห้องหรือพื้นที่ทางเข้า (entrance rooms or spaces) พื้นที่กระจายประธาน (main distribution areas), พื้นที่กระจายแนวนอน (horizontal distribution areas), ห้องโทรคมนาคม

4.5 การประสาน (bonding) : หมายถึง การต่ออย่างถาวรของส่วนโลหะ เพื่อทำให้เป็นเส้นทางนำไฟฟ้าที่มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและสามารถนำกระแสไฟฟ้าตามที่กำหนดได้อย่างปลอดภัย

4.6 ตู้บริภัณฑ์ไอซีที (ICT cabinet) : หมายถึง ภาชนะที่ใช้ห่อหุ้มอุปกรณ์การต่อ, การเข้าปลายสาย,เครื่องใช้ไฟฟ้า, การเดินสาย และบริภัณฑ์ ซึ่งอาจมีฝาปิดแบบมีบานพับ

4.7 เคเบิล (cable) : หมายถึง ตัวนำหุ้มฉนวนหรือเส้นใยนำแสงตั้งแต่หนึ่งเส้น อยู่ภายในเปลือกหุ้มเดียวกัน

4.8 ระบบเคเบิล (cabling) : หมายถึง เคเบิลทั้งหมดรวมทั้ง, สายต่อ, สายอ่อน และฮาร์ดแวร์สำหรับการต่อ

4.9 ระบบเคเบิลแบบรวมศูนย์ (centralized cabling) : หมายถึง รูปแบบในการวางสายเคเบิลจากพื้นที่ทำงานไปสู่การต่อข้ามสายแบบรวมศูนย์โดยใช้เคเบิลลากผ่าน การต่อถึงกัน หรือการต่อเชื่อมสาย (splice) ในห้องโทรคมนาคม

4.10 ช่องสัญญาณ (channel) : หมายถึง เส้นทางการสื่อสัญญาณจากปลายถึงปลายระหว่างสองจุดที่มีบริภัณฑ์ไอซีทีต่ออยู่

4.11 ห้องโทรคมนาคมร่วม [common equipment room (telecommunication)] : หมายถึง
พื้นที่ปิดที่ใช้สำหรับบริภัณฑ์ และการต่อเชื่อมระบบเคเบิลแบกโบนของผู้ใช้พื้นที่มากกว่าหนึ่งรายในอาคารหรือในอาณาเขต (campus)

4.12 ห้องคอมพิวเตอร์ (computer room) : หมายถึง พื้นที่ที่ออกแบบให้เป็นที่ตั้งของบริภัณฑ์ประมวลผล

4.13 ท่อร้อยสาย (conduit) : หมายถึง

(1) ทางเดินสายหน้าตัดวงกลม

(2) โครงสร้างหน้าตัดวงกลมที่มีท่อเดินสายหนึ่งท่อหรือมากกว่า

4.14 ฮาร์ดแวร์การต่อ (connecting hardware) : หมายถึง อุปกรณ์ทางกลสำหรับเข้าปลายสายเคเบิล

4.15 จุดต่อข้าม (cross-connect) : หมายถึง สิ่งที่ช่วยในการต่อข้ามของสายเคเบิล

4.16 ดาตาเซนเตอร์ (data center) : หมายถึง อาคารหรือส่วนของอาคารที่ใช้เป็นที่ตั้งของห้องคอมพิวเตอร์ และ พื้นที่สนับสนุนต่าง ๆ

4.17 การรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic interference) : หมายถึง พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าที่รบกวนบริภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือการสื่อสัญญาณ

4.18 ห้องทางเข้าหรือพื้นที่ทางเข้า (โทรคมนาคม) (entrance room or space) (telecommunications): หมายถึง พื้นที่ที่เป็นจุดบรรจบของส่วนต่าง ๆ ของแบกโบนของโทรคมนาคมระหว่างอาคารหรือภายในอาคาร

4.19 เคเบิลบริภัณฑ์, สายอ่อน (equipment cable; cord) : หมายถึง สายเคเบิลหรือชุดประกอบเคเบิลที่ใช้ต่อบริภัณฑ์ไอซีทีกับระบบเคเบิลแนวนอนหรือระบบเคเบิลแบกโบน

4.20 พื้นที่กระจายบริภัณฑ์ (equipment distribution area) : หมายถึง พื้นที่ห้องคอมพิวเตอร์ที่มีตู้บริภัณฑ์ไอซีทีหรือแรค (rack)

4.21 ห้องบริภัณฑ์ (โทรคมนาคม) (equipment room (telecommunications) : หมายถึง พื้นที่ ศูนย์กลางที่มีการควบคุมสภาวะแวดล้อมสำหรับบริภัณฑ์ทางโทรคมนาคม

4.22 การต่อลงดิน (grounding): หมายถึง

(1) ทางไฟฟ้า หมายถึง การต่อตัวนำ ระหว่างวงจรทางไฟฟ้า หรือบริภัณฑ์ไฟฟ้ากับดิน

(2) ทางไอซีที หมายถึง การต่อตัวนำ ระหว่างวงจรโทรคมนาคมหรือบริภัณฑ์ไอซีทีกับดินหรือตัวนำหน้าที่เสมือนดิน

4.23 ตัวนำสำหรับต่อลงดินหรือสายดิน (grounding conductor) : หมายถึง ตัวนำที่ใช้ต่อบริภัณฑ์หรือวงจรที่ต้องต่อลงดินของระบบการเดินสายเข้ากับหลักดิน

4.24 ตัวนำสำหรับต่อลงดินหรือสายดินของบริภัณฑ์ (grounding conductor, equipment): หมายถึง ตัวนำที่ใช้ต่อส่วนโลหะที่ไม่นำกระแสของบริภัณฑ์ ช่องเดินสายที่ล้อม เข้ากับตัวนำที่มีการต่อลงดินของระบบและ/หรือตัวนำต่อหลักดินที่บริภัณฑ์ประธาน หรือที่แหล่งจ่ายไฟของระบบจ่ายแยกต่างหาก

4.25 ตัวนำต่อหลักดินหรือสายต่อหลักดิน (grounding electrode conductor) : หมายถึง ตัวนำที่ใช้ ต่อหลักดิน กับตัวนำสำหรับต่อลงดินของบริภัณฑ์ และ/หรือ กับตัวนำที่มีการต่อลงดินของวงจรที่บริภัณฑ์ ประธาน หรือที่แหล่งจ่ายไฟของระบบจ่ายแยกต่างหาก

4.26 ระบบเคเบิลแนวนอน (horizontal cabling) : หมายถึง ระบบเคเบิลจากจุดต่อข้ามแนวนอน (ในพื้นที่กระจายประธาน หรือ พื้นที่กระจายแนวนอน) ไปยังเต้ารับ นอกจากนี้ยังหมายถึง

(1) ระบบเคเบิลระหว่างเต้ารับหรือขั้วต่อทางโทรคมนาคม กับจุดต่อข้ามแนวนอน โดยรวมถึงเต้ารับหรือขั้วต่อด้วย

(2) ระบบเคเบิลระหว่างเต้ารับระบบอัตโนมัติของอาคาร หรือ การต่อทางกลอันแรกของจุดการต่อแนวนอนกับจุดต่อข้ามแนวนอน โดยรวมถึงเต้ารับด้วย

4.27 จุดต่อข้ามแนวนอน (horizontal cross-connect) : หมายถึง จุดต่อข้ามระบบเคเบิลแนวนอนกับระบบเคเบิลอื่น ๆ เช่น สายแนวนอน, แบกโบน และบริภัณฑ์

4.28 รหัสที่ระบุ (identifier) : หมายถึง ตัวระบุที่บ่งชี้ส่วนประกอบของโครงสร้างโทรคมนาคมที่สอดคล้องกันข้อมูลที่กำหนดและบันทึกไว้ (ยังไม่พิจารณา ถ้ามีใช้ค่อยกลับมาพิจารณา)

4.29 โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม (infrastructure (telecommunications) : หมายถึง ส่วนประกอบต่าง ๆ ทางโทรคมนาคม ที่ไม่รวมบริภัณฑ์

4.30 การต่อถึงกัน (interconnection) : หมายถึง รูปแบบการต่อสายเคเบิลหนึ่งไปยังอีกสายเคเบิลหนึ่ง โดยตรง โดยใช้ฮาร์ดแวร์ต่อเชื่อม

4.31 สายต่อ (jumper) : หมายถึง กลุ่มของสายคู่ตีเกลียวโดยไม่มีหัวต่อ เพื่อใช้ต่อวงจรโทรคมนาคมที่จุดต่อข้าม

4.32 เส้นทางสื่อ (link) : หมายถึง เส้นทางการสื่อสัญญาณระหว่างสองจุด ไม่รวมถึงบริภัณฑ์ปลายทาง สายเคเบิลในพื้นที่ทำงาน และเคเบิลบริภัณฑ์

4.33 จุดต่อข้ามประธาน (main cross-connect) : หมายถึง จุดต่อข้ามสำหรับสายเคเบิลแกนหลัก ระดับหนึ่งสายเคเบิลทางเข้า และเคเบิลบริภัณฑ์

4.34 พื้นที่กระจายประธาน (main distribution area) : หมายถึง พื้นที่ในห้องคอมพิวเตอร์ที่จุดต่อข้ามประธานตั้งอยู่

4.35 บัสบาร์ประธานต่อลงดินสำหรับอาคาร (main grounding busbar, MGB) : หมายถึง บัสบาร์ต่อลงดินสำหรับอาคาร ซึ่งติดตั้งอยู่ที่แผงไฟฟ้าหลัก

4.36 ข่ายเชื่อมต่อประสาน (mesh bonding network, mesh-BN) หมายถึง ข่ายเชื่อมต่อสายดิน สำหรับตู้บริภัณฑ์ โครงสร้างของแรค รางเดินสายไฟฟ้าหรือสายเคเบิล เป็นต้น

4.37 แผงกระจายไฟฟ้า (power distribution unit, PDU): หมายถึง แผงกระจายไฟฟ้า

4.38 บัสบาร์ประธานการต่อลงดินสำหรับระบบโทรคมนาคมของอาคาร (telecommunications main

grounding busbar, TMGB) : **หมายถึง** บัสบาร์ต่อรวมสายดินสำหรับระบบโทรคมนาคมของอาคาร (TMGB)

4.39 บัสบาร์ต่อลงดินสำหรับระบบโทรคมนาคม (telecommunications grounding busbar, TGB) : หมายถึง บัสบาร์ต่อรวมสายดินสำหรับระบบโทรคมนาคมในแต่ละชั้นของอาคาร (TGB)

4.40 แบกโบนเชื่อมต่อสำหรับระบบโทรคมนาคม (telecommunications bonding backbone,TBB) : หมายถึง ตัวนำเชื่อมต่อระหว่างแท่งตัวนำประธานการต่อลงดินสำหรับระบบโทรคมนาคมของอาคาร (TMGB) กับแท่งตัวนำต่อลงดินสำหรับระบบโทรคมนาคม (TGB)

4.41 ห้องเครื่องงานระบบ (mechanical room) : หมายถึง พื้นที่ปิดที่มีอุปกรณ์เครื่องกลประกอบอาคารติดตั้งอยู่

4.42 ตัวกลางโทรคมนาคม (media (telecommunications) : หมายถึง สายไฟ สายเคเบิล หรือตัวนำอื่น ๆ ที่ใช้ในทางโทรคมนาคม

4.43 มอดุล่าร์ แจ็ค (modular jack) : หมายถึง ขั้วต่อแบบตัวเมียทางโทรคมนาคม อาจจะมีสลักหรือไม่มีสลักก็ได้ ซึ่งอาจจะมีตำแหน่งสำหรับ 6 หรือ 8 หน้าสัมผัส

4.44 เคเบิลหลายคู่สาย (multipair cable) : หมายถึง สายเคเบิลที่มีมากกว่า 4 คู่สาย

4.45 เส้นใยนำแสง (optical fiber) : หมายถึง เส้นใยใด ๆ ที่ทำจากวัสดุไดอิเล็กตริกที่นำแสง

4.46 สายเสียบต่อ (patch cords) : หมายถึง สายเคเบิลที่มีความยาวขนาดหนึ่งซึ่งมีเต้าเสียบที่ปลายหนึ่งหรือทั้งสองปลาย

4.47 แผงเสียบต่อ (patch panel) : หมายถึง ระบบฮาร์ดแวร์เพื่อช่วยเข้าปลายสายเคเบิลและช่วยจัดการให้ระบบเคเบิล เป็นระเบียบเรียบร้อย

4.48 ช่องลม (plenum) : หมายถึง ช่องกั้นหรือห้องซึ่งมีท่อลมหนึ่งท่อหรือมากกว่าเชื่อมต่อและจัดเป็นส่วนหนึ่งของระบบการกระจายลม

4.49 ตู้ชุมสายย่อย (private branch exchange) : หมายถึง ระบบชุมสายโทรคมนาคม

4.50 แถวเต้ารับ (power strips, POU) หมายถึง : เต้ารับไฟฟ้าเป็นชุดข้างตู้แรค

4.51 กล่องดึงสาย (pull box) : หมายถึง กล่องที่อยู่ในเส้นทางสำหรับช่วยในการวางสายหรือเคเบิล

4.52 การรบกวนทางความถี่วิทยุ (radio frequency interference) : หมายถึง การรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าภายในแถบความถี่วิทยุ

4.53 สายคู่ตีเกลียวที่มีสกรีนหรือชีลด์ (screened or shielded twisted-pair (ScTP)) : หมายถึง สายเคเบิลสมดุลที่มีสกรีนหรือชีลด์หุ้มตลอดสาย

4.54 ผู้ให้บริการ (service provider) : หมายถึง ผู้ประกอบการบริการใด ๆ ที่จัดส่งสารสนเทศไปยังผู้ใช้บริการโดยข่ายโทรคมนาคม

4.55 ชีลด์: สกรีน (shield: screen) : หมายถึง ชั้นโลหะที่หุ้มรอบตัวนำหรือกลุ่มของตัวนำ

4.56 สไปลซ์ (splice) : หมายถึง การต่อตัวนำ เพื่อให้เป็นการเชื่อมต่ออย่างถาวร

4.57 การจัดเครือข่ายแบบสตาร์ (star topology) : หมายถึง การจัดเครือข่ายสายเคเบิลโทรคมนาคมที่ กระจายจากศูนย์กลาง

4.58 จุดทางเข้าทางโทรคมนาคม (telecommunications entrance point) : หมายถึง ให้ดูจุดทางเข้า (โทรคมนาคม) (entrance point) (telecommunications)

4.59 ห้องโทรคมนาคม (telecommunications room) : หมายถึง ห้องสำหรับติดตั้งบริภัณฑ์, การเข้าปลายสายเคเบิล และการต่อข้ามเคเบิล

4.60 แหล่งจ่ายไฟฟ้าต่อเนื่องหรือยูพีเอส (uninterruptable power supply) : หมายถึง แหล่งจ่ายไฟฟ้าระหว่างไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯ หรือ แหล่งจ่ายไฟฟ้าอื่น ๆ กับโหลดที่ต้องการใช้ไฟฟ้าที่มีคุณภาพและต่อเนื่อง

4.61 พื้นที่ย่านกระจาย (distribution zone area) : หมายถึง พื้นที่ในห้องคอมพิวเตอร์ที่เป็นที่ตั้งของเต้ารับของย่านหรือจุดรวมสาย (consolidation point)

4.62 เต้ารับของย่าน (zone outlet) : หมายถึง อุปกรณ์การต่อในพื้นที่ย่านกระจายที่ต่อปลายกับเคเบิลแนวนอนเพื่อให้เคเบิลบริภัณฑ์สามารถต่อไปยังพื้นที่กระจายบริภัณฑ์ได้

4.63 โครงสร้างทนไฟ (Fire-Resistant-Rated construction) : หมายถึง โครงสร้างซึ่งมีส่วนโครงสร้างที่ประกอบด้วยผนัง, ส่วนกั้น, เสา, พื้น และหลังคา ซึ่งมีอัตราการทนไฟได้นานไม่น้อยกว่าที่กำหนดในมาตรฐานนี้

4.64 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat detector) : หมายถึง อุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิสูงหรืออัตราการเพิ่มของอุณหภูมิที่ผิดปกติ

4.65 ไม่ติดไฟ (Non combustible) : หมายถึง วัสดุที่ไม่ช่วยให้ติดไฟหรือเพิ่มความร้อนให้กับไฟที่กำลังไหม้อยู่ ตามมาตรฐานป้องกันอัคคีภัย วสท.3002

4.66 แผงวงจรย่อย (remote power panel, RPP) : หมายถึง แผงไฟฟ้าย่อยที่รับไฟฟ้าจากแผงกระจายไฟฟ้า (PDU)

4.67 ส่วนกั้นแยกอัคคีภัย (Separate fire division, separate fire compartment) : หมายถึง ส่วนของโครงสร้างที่ทำหน้าที่แบ่งพื้นที่ในอาคารออกเป็นส่วนและสามารถทำหน้าที่ป้องกันการลามของไฟระหว่างแต่ละส่วนของอาคาร โดยหมายความรวมถึงการแบ่งส่วนในแนวราบ ได้แก่ ผนัง ประตู หน้าต่าง และ การแบ่งส่วนในแนวดิ่ง ได้แก่ พื้น เป็นต้น

4.68 อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke detector) : หมายถึง อุปกรณ์ที่รับรู้อนุภาคติดไฟที่มองเห็นได้และมองเห็นไม่ได้

4.69 เซนเซอร์น้ำ (Water sensor) : หมายถึง อุปกรณ์หรือตัวกลางที่ตรวจจับการมีอยู่ของน้ำ

5. การใช้พื้นที่และโครงสร้างพื้นฐาน

5.1 องค์ประกอบหลักและโทโพโลยี (topology)

5.1.1 องค์ประกอบหลัก

โครงสร้างพื้นฐานดาตาเซนเตอร์ประกอบด้วยห้องทางเข้า (entrance room) พื้นที่กระจายประธาน พื้นที่กระจายแนวนอน พื้นที่กระจายย่าน และพื้นที่กระจายบริภัณฑ์ ขึ้นอยู่กับขนาดของดาตาเซนเตอร์ โครงสร้างของดาตาเซนเตอร์อาจไม่จำเป็นต้องประกอบด้วยพื้นที่ทั้งหมด แต่พื้นที่ทั้งหมดควรได้รับการพิจารณา สำหรับการขยายดาตาเซนเตอร์ และการเปลี่ยนผ่านไปสู่เทคโนโลยีใหม่ พื้นที่ทั้งหมดอาจจะกั้นด้วยกำแพงหรือไม่ก็ได้

ห้องทางเข้าระบบเคเบิล เป็นพื้นที่ที่ใช้สำหรับการต่อเชื่อมระหว่างแบกโบนระบบเคเบิลของดาตาเซนเตอร์และระบบเคเบิลระหว่างอาคาร รวมถึงผู้ให้บริการโทรคมนาคม และบริภัณฑ์ของผู้ให้บริการโทรคมนาคม ถ้าดาตาเซนเตอร์อยู่ในอาคารที่ประกอบด้วยสำนักงานเอนกประสงค์ต่าง ๆ หรือพื้นที่ชนิดอื่น ๆ ภายนอกดาตาเซนเตอร์ ห้องทางเข้าอาจจะอยู่ภายนอกห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อความมั่นคงและปลอดภัย ดาตาเซนเตอร์อาจมี

ห้องทางเข้าหลายห้องเพื่อการเผื่อสำรองหรือเพื่อหลีกเลี่ยงการเดินสายเคเบิลของผู้ให้บริการที่ยาวเกินความยาวสูงสุด

พื้นที่กระจายประธานรวมถึงจุดต่อข้ามประธาน ภายในห้องคอมพิวเตอร์ ถือเป็นศูนย์กลางการกระจาย ระบบเคเบิลของดาตาเซนเตอร์ และอาจรวมถึงจุดต่อข้ามแนวนอน เมื่อพื้นที่กระจายประธานต่อตรงกับพื้นที่ บริภัณฑ์ ในกรณีของดาตาเซนเตอร์ที่ให้บริการผู้ใช้หลายราย พื้นที่กระจายประธานดังกล่าวอาจจัดให้อยู่ในห้องเฉพาะ เพื่อความปลอดภัยดาตาเซนเตอร์ต้องมีพื้นที่กระจายประธานอย่างน้อยหนึ่งแห่ง core routers (เราเตอร์ หลัก) , core LAN switches, core SAN switches, และตู้ชุมสายสาขา มักจะอยู่ในพื้นที่กระจายประธาน

พื้นที่กระจายประธานอาจใช้กับพื้นที่กระจายแนวนอนหรือพื้นที่บริภัณฑ์ได้หลายพื้นที่ ภายในดาตาเซนเตอร์ ห้องโทรคมนาคม ที่เชื่อมต่อกับพื้นที่กระจายประธาน หากใช้สำหรับพื้นที่สำนักงาน, ศูนย์ปฏิบัติการและห้องสนับสนุนต่าง ๆ ด้วยต้องอยู่ภายนอกห้องคอมพิวเตอร์

พื้นที่กระจายแนวนอนให้ใช้เป็นพื้นที่ติดตั้งบริภัณฑ์ได้ ถ้าจุดต่อข้ามแนวนอนไม่ได้ติดตั้งอยู่ในพื้นที่กระจายประธาน พื้นที่กระจายแนวนอนภายในห้องคอมพิวเตอร์ อาจอยู่ในห้องเฉพาะภายในห้องคอมพิวเตอร์เพื่อความปลอดภัยมากขึ้น โดยทั่วไปพื้นที่กระจายแนวนอนจะรวม LAN switches (แลนสวิตช์), SAN switches (แซนสวิตช์) และ Keyboard (คีย์บอร์ดหรือแผงแป้นอักขระ) / Video (วีดิโอหรือวีดิทัศน์) / Mouse (เมาส์) (KVM) switches (เควีเอ็มสวิตช์) สำหรับบริภัณฑ์ปลายทางที่ตั้งในพื้นที่กระจายบริภัณฑ์ ดาตาเซนเตอร์อาจจะมีห้องคอมพิวเตอร์ที่ชั้นต่าง ๆ ซึ่งแต่ละชั้นมีจุดต่อข้ามแนวนอนของตัวเองดาตาเซนเตอร์ขนาดเล็กอาจไม่ต้องมีพื้นที่กระจายแนวนอนเนื่องจากพื้นที่กระจายประธานสามารถรองรับห้องคอมพิวเตอร์ทั้งห้องได้

พื้นที่กระจายบริภัณฑ์ (EDA) คือพื้นที่ที่จัดไว้สำหรับตั้งบริภัณฑ์ปลายทาง รวมทั้งระบบคอมพิวเตอร์และบริภัณฑ์โทรคมนาคม พื้นที่ดังกล่าวต้องไม่ใช้เป็นห้องทางเข้า, พื้นที่กระจายประธานหรือพื้นที่กระจายแนวนอน

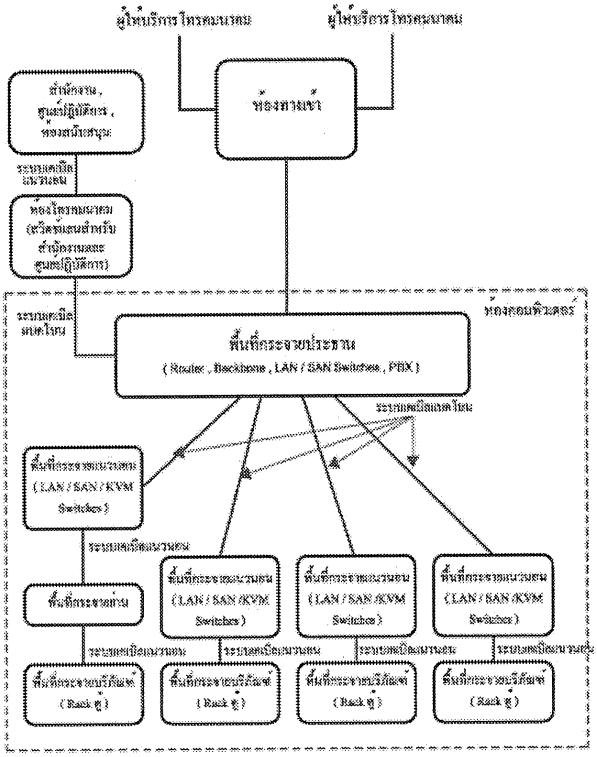
ในระบบเคเบิลแนวนอน อาจมีจุดเชื่อมต่อเครือข่าย (optional point) เรียกว่า พื้นที่กระจายย่าน ซึ่งตั้งอยู่ระหว่างพื้นที่กระจายแนวนอนกับพื้นที่กระจายบริภัณฑ์ เพื่อความคล่องตัวในการกำหนดค่าการใช้งาน (reconfiguration)

5.1.2 ลักษณะ (โทโพโลยี)

5.1.2.1 โทโพโลยีโดยทั่วไป

ดาตาเซนเตอร์โดยทั่วไปประกอบด้วย ห้องทางเข้าห้องเดียว อาจมีห้องโทรคมนาคมหนึ่งห้องหรือหลายห้อง พื้นที่กระจายประธานหนึ่งพื้นที่ และพื้นที่กระจายแนวนอนจำนวนหนึ่ง ดังแสดงในรูปที่ 5.1

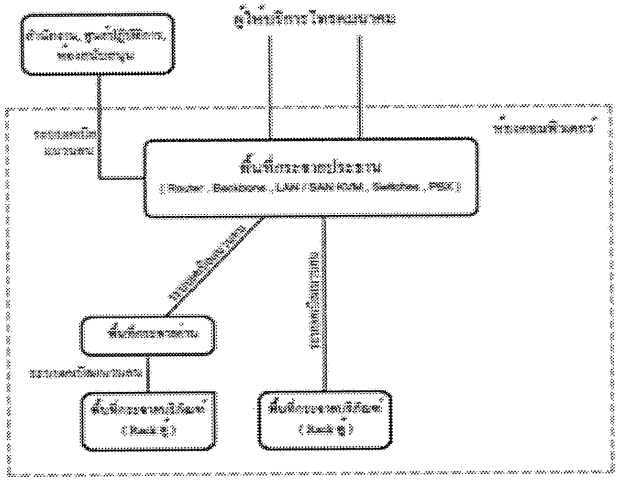
สถาบันวิทยบริการ SATHORN SCHOOL RAJABHAT UNIVERSITY



รูปที่ 5.1 ตัวอย่างโทโพโลยีของดาตาเซนเตอร์พื้นฐาน (อ้างอิงจาก TIA942)

5.1.2.2 โทโพโลยีของดาตาเซ็นเตอร์ขนาดย่อม

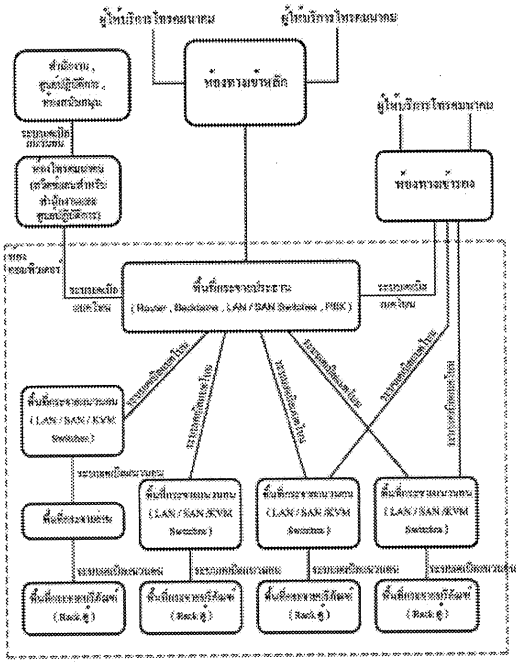
ผู้ออกแบบดาตาเซนเตอร์สามารถให้จุดต่อข้ามประธานและการต่อข้ามแนวนอนอยู่รวมในพื้นที่กระจายประธานเพียงแห่งเดียวได้ หากมีขนาดเล็กพอสามารถใส่ในตู้หรือ rack เดียวกันได้ ดังแสดงใน รูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 ตัวอย่างโทโพโลยีของดาตาเซนเตอร์ขนาดย่อม (อ้างอิงจาก TIA942)

5.1.2.3 โทโพโลยีของดาตาเซนเตอร์แบบกระจาย

ดาตาเซนเตอร์ที่มีพื้นที่ในการรองรับสำนักงานหรือพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่หรือแยกห่างจากกันอาจมีห้องโทรคมนาคมหลายห้องได้ สำหรับดาตาเซนเตอร์ขนาดใหญ่ ที่มีข้อจำกัดในเรื่องความยาวของสายเคเบิลหรือต้องการให้มีการท างานซ้อนกัน(redundancy) อาจมีห้องทางเข้ามากกว่าหนึ่งห้องได้ ห้องทางเข้าที่เพิ่มขึ้นอาจต่อเชื่อมกับพื้นที่กระจายประธาน และพื้นที่กระจายแนวนอนโดยใช้สายคู่ตีเกลียว (twisted pair cable), เคเบิลใยแก้วนำแสง (optical fiber cable) และสายโคแอกเชียล (coaxial cable) โทโพโลยีของดาตาเซนเตอร์ที่มีห้องทางเข้ามากกว่าหนึ่งห้องแสดงไว้ในรูปที่ 5.3 ห้องทางเข้าหลักต้องไม่มีการต่อเชื่อมโดยตรงกับพื้นที่กระจายแนวนอน โดยปกติระบบเคเบิลของห้องทางเข้ารองต้องเข้าสู่พื้นที่กระจายประธาน ยกเว้นหากมีข้อจำกัดในเรื่องความยาวของสายเคเบิลหรือหากมีความต้องการให้มีการทำงานซ้อนกัน (redundancy) อนุญาตให้มีระบบเคเบิลตรงไปยังพื้นที่กระจายแนวนอนได้



รูปที่ 5.3 ตัวอย่างโทโพโลยีของดาตาเซนเตอร์แบบกระจายที่มีห้องทางเข้าหลายห้อง (อ้างอิงจาก TIA942)

5.1.3 ข้อกำหนดทั่วไป

ห้องคอมพิวเตอร์ คือห้องที่มีการควบคุมสภาวะแวดล้อมเพื่อให้การบริการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของบริภัณฑ์ที่ติดตั้งในห้องรวมทั้งระบบเคเบิลที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับระบบคอมพิวเตอร์และระบบโทรคมนาคมอื่น ๆ ห้องคอมพิวเตอร์ควรเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท.2001 และมาตรฐานป้องกันอัคคีภัยของ วสท.3002 ผังห้องควรสอดคล้องกับบริภัณฑ์และข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น

-การรับน้ำหนักของพื้นและโครงสร้างอาคารต่อบริภัณฑ์, สายเคเบิล, ชุดต่อสาย, รวมถึงแนวเคลื่อนย้าย

-พื้นที่ว่างสำหรับการตรวจสอบ การบริการ และการบำรุงรักษา

-การไหลของอากาศ

-การติดยึดอุปกรณ์

-ไฟฟ้ากระแสตรงและข้อจำกัดความยาวของสายวงจร

-ข้อจำกัดความยาวการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์

5.1.4 ตำแหน่งที่ตั้งและทางเข้าของห้องคอมพิวเตอร์

5.1.4.1 สถานที่ตั้ง

สถานที่ตั้งห้องคอมพิวเตอร์ให้คำนึงถึงการขยายห้องในอนาคต ต้องสามารถขยายได้โดยไม่ถูกจำกัดจากส่วนประกอบของอาคารต่าง ๆ เช่น ลิฟต์, พื้นที่ส่วนกลาง, ระบบสายเคเบิลโทรคมนาคม ผนัง ภายนอก หรือ ผนังตึกต่าง ๆ และควรจัดช่องทางสำหรับการขนย้ายบริภัณฑ์ขนาดใหญ่ไว้ด้วย ห้องคอมพิวเตอร์ต้องอยู่ห่างจากการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น สัญญาณรบกวนจากหม้อแปลง, มอเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า, เครื่องเอ็กซ์เรย์, เครื่องส่งวิทยุหรือเรดาร์ เป็นต้น มิฉะนั้นต้องมีการป้องกันการรบกวนอย่างเพียงพอ ห้องคอมพิวเตอร์ต้องคำนึงถึงความมั่นคงปลอดภัยและการประหยัดพลังงาน

5.1.4.2 การเข้าถึงได้

ควรกำหนดสิทธิการเข้าออกห้องคอมพิวเตอร์ได้เฉพาะบุคลากรผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

5.1.5 ห้องโทรคมนาคม

ห้องโทรคมนาคมในดาตาเซนเตอร์พื้นที่สนับสนุนระบบเคเบิลที่จะต่อไปยังพื้นที่ภายนอกห้องคอมพิวเตอร์ โดยปกติห้องโทรคมนาคม จะอยู่นอกห้องคอมพิวเตอร์ แต่หากมีความจำเป็นสามารถรวมกับพื้นที่กระจายประธาน(MDA) หรือ พื้นที่กระจายแนวนอน (HDA) ได้

หากห้องโทรคมนาคม หนึ่งห้องไม่สามารถรองรับการท างานของดาตาเซนเตอร์ได้ อาจเพิ่มห้องโทรคมนาคมได้มากกว่าหนึ่งห้อง

5.1.6 พื้นที่รองรับระบบสนับสนุนอื่นๆ

พื้นที่ให้การสนับสนุนดาตาเซ็นเตอร์ คือพื้นที่ภายนอกห้องคอมพิวเตอร์ที่จัดให้โดยเฉพาะสำหรับระบบงานต่าง ๆ ดาตาเซนเตอร์ พื้นที่ดังกล่าวอาจรวมถึง ศูนย์ปฏิบัติการ, สำนักงาน, ห้องรักษาความปลอดภัย , ห้องไฟฟ้า, ห้องเครื่องกล, ห้องเก็บของ, ห้องเตรียมบริภัณฑ์ และ ชานรับส่งพัสดุ

ศูนย์ปฏิบัติการ, ห้องรักษาความปลอดภัย (security room) และสำนักงานต้องจัดทำระบบเคเบิลตามข้อกำหนดในมาตรฐาน ANSI/TIA/EIA-568-B.1-2001

คอนโซลของศูนย์ปฏิบัติการและคอนโซลของการรักษาความปลอดภัยจะต้องมีจำนวนเคเบิลเพียงพอต่อการใช้งานในปัจจุบันและอนาคต

ในห้องไฟฟ้า, ห้องเครื่องกล, ห้องเก็บพัสดุ, ห้องเก็บบริภัณฑ์และชานรับส่งพัสดุสิ่งของควรมีโทรศัพท์ติดผนังอย่างน้อยห้องละเครื่อง ห้องไฟฟ้าและห้องเครื่องกลต้องมีเต้ารับสัญญาณสื่อสาร เพื่อเชื่อมต่อกับระบบการจัดการอาคาร

5.2 สถาปัตยกรรมและงานวิศวกรรมโยธา

5.2.1 การออกแบบทางสถาปัตยกรรม

5.2.1.1 ขนาดห้องคอมพิวเตอร์ ต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับบริภัณฑ์ที่ติดตั้งรวมถึงต้องมีพื้นที่ว่างที่เหมาะสมด้วย

5.2.1.2 คำแนะนำสำหรับบริภัณฑ์อื่นๆ

5.2.1.3 เครื่องปรับสภาพไฟฟ้า และยูพีเอสขนาดไม่เกิน 100 kVA ที่แบตเตอรี่ไม่เป็นชนิดเติมน้ำหรือสารละลายอนุญาตให้ติดตั้งในห้องคอมพิวเตอร์ได้

5.2.1.4 เครื่องปรับสภาพไฟฟ้า และยูพีเอสขนาดไม่เกิน 100 kVA ที่แบตเตอรี่เป็นชนิดเติมน้ำหรือสารละลายอนุญาตให้ติดตั้งในห้องคอมพิวเตอร์ได้ ยกเว้นแบตเตอรี่ให้แยกห้องต่างหาก

5.2.1.5 แบตเตอรี่ชนิดที่เติมน้ำหรือสารละลายทุกขนาดห้ามติดตั้งในห้องคอมพิวเตอร์

5.2.1.6 เครื่องปรับสภาพไฟฟ้าและยูพีเอสขนาดเกิน 100 kVA ห้ามติดตั้งในห้องคอมพิวเตอร์

5.2.1.7 ระบบสาธารณูปโภค อุปกรณ์และบริภัณฑ์ใด ๆ ในห้องคอมพิวเตอร์ต้องมีไว้สำหรับใช้งานกับห้องคอมพิวเตอร์เท่านั้น

5.2.2 ความสูงเพดาน

5.2.2.1ความสูงของห้องคอมพิวเตอร์ต้องไม่น้อยกว่า 2.6 เมตร นับจากพื้นที่ใช้งาน (finished floor) จนถึงอุปกรณ์ต่ำสุดที่แขวนห้อยจากเพดาน เช่น หัวพ่นน้ำดับเพลิง, ไฟแสงสว่าง หรือกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

5.2.2.2 อุปกรณ์ตั้งพื้นใดๆ ที่มีความสูงเกินกว่า 2.13 เมตร ต้องมีระยะห่างจากอุปกรณ์ ต่ำสุดที่แขวนห้อยจากเพดานไม่น้อยกว่า 460 มิลลิเมตร

5.2.3 การตกแต่ง

พื้นห้อง, ผนัง และ เพดานจะต้องมีการอุดผนึก ทาสี หรือใช้วัสดุที่ปราศจากฝุ่น การทาสีต้องใช้ สีอ่อนเพื่อให้ห้องสว่าง พื้นห้องจะต้องมีคุณสมบัติป้องกันไฟฟ้าสถิต

5.2.4 แสงสว่าง

ความสว่างที่จุดกึ่งกลางช่องทางเดินระหว่างตู้บริภัณฑ์ระดับเหนือพื้น 1 เมตรในแนวนอนไม่น้อยกว่า 500 ลักซ์ และในแนวตั้งไม่น้อยกว่า 200 ลักซ์

แผงจ่ายไฟฟ้าสำหรับแสงสว่างต้องแยกต่างหากจากแผงจ่ายไฟฟ้าสำหรับบริภัณฑ์โทรคมนาคม และห้ามใช้สวิทช์หรี่ไฟโคมไฟแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายต่างๆ จะต้องเป็นตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างและป้าย ทางออกฉุกเฉินของ วสท.2004

5.2.5 ประตู

ช่องประตูต่างๆ จะต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 2.2 เมตร ไม่มีธรณีประตูต้องเป็นประตูชนิดเปิดออก ประตูต่างๆต้องสามารถปิดล็อกได้ และ ไม่มีหลักเสากลางและห้ามใช้ประตูบานเลื่อน

5.2.6 การรับน้ำหนักของพื้น

พื้นห้องคอมพิวเตอร์จะต้องรับน้ำหนักไม่น้อยกว่า 700 กิโลกรัม/ตรารางเมตร แนะนำให้สามารถรับภาระกระจายเป็น 1,200 กิโลกรัม/ตรารางเมตร

พื้นจะต้องสามารถรับน้ำหนักที่แขวนจากใต้พื้น ได้ไม่น้อยกว่า 120 กิโลกรัม/ตรารางเมตร (เช่น รางเคเบิลที่แขวนกับเพดานที่อยู่ใต้พื้น) แนะนำให้สามารถรับภาระแขวนเป็น 240 กิโลกรัม/ตรารางเมตร

5.2.7 การพิจารณาเรื่องแผ่นดินไหว

การพิจารณาแผ่นดินไหวจะต้องสอดคล้องกับกฎกระทรวงกำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทานความคงทนของอาคารและพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว พ.ศ. 2550

5.2.8 การพิจารณาอุทกภัย

ห้องคอมพิวเตอร์จะต้องคำนึงถึงการเกิดอุทกภัยและไม่ควรอยู่ชั้นใต้ดิน

5.3 ระบบไฟฟ้า

5.3.1 ไฟฟ้า

ต้องออกแบบวงจรไฟฟ้าแยกต่างหากเฉพาะห้องคอมพิวเตอร์ ให้สามารถควบคุมบริภัณฑ์ ต่างๆได้โดยแยกแผงไฟฟ้าสำหรับคอมพิวเตอร์และบริภัณฑ์ออกจากแผงไฟฟ้าทั่วไป

ห้องคอมพิวเตอร์ต้องมีเต้ารับไฟฟ้าแบบคู่ สำหรับใช้งานทั่วไปที่ไม่เกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ติดตั้งบนผนังห้องคอมพิวเตอร์ด้วยระยะประมาณ 4 เมตร

5.3.2 ไฟฟ้าสำรอง

แผงไฟฟ้าของห้องคอมพิวเตอร์ ควรจะรับไฟฟ้าสำรองจากระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง สำหรับห้องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ (ถ้ามี) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องมีพิกัดเพียงพอที่จะจ่ายโหลด อิเล็กทรอนิกส์ได้ ถ้าห้องคอมพิวเตอร์ไม่มีระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง แผงไฟฟ้าควรจะต่อเข้ากับระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของอาคาร (ถ้ามี)

5.3.3 การประสานและการต่อลงดิน

ระบบต่อลงดินและการประสานลงดินให้ทำตามที่ระบุในมาตรฐานนี้เป็นหลักและมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท. 2001

5.4 ระบบปรับสภาพอากาศ

ห้องคอมพิวเตอร์ควรมีระบบปรับสภาพอากาศโดยเฉพาะ หากจำเป็นต้องใช้ปรับอากาศจากส่วนกลางจะต้องติดตั้งลิ้นกันควันและกันไฟ (Smoke and fire damper) อัตโนมัติ

5.4.1 การปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง

ระบบปรับสภาพอากาศ สำหรับห้องคอมพิวเตอร์จะต้องทำงานได้ต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ถ้าระบบปรับสภาพอากาศของอาคารไม่สามารถให้บริการอย่างต่อเนื่อง 24 ชั่วโมงได้ ให้จัดหาระบบปรับสภาพอากาศแยกเฉพาะ สำหรับห้องคอมพิวเตอร์

5.4.2 ระบบปฏิบัติการสำรอง

ระบบปรับสภาพอากาศของห้องคอมพิวเตอร์ควรใช้ไฟฟ้าสำรองจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของห้องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ หากห้องคอมพิวเตอร์ไม่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของตนเอง ให้ใช้ไฟฟ้า สำรองจากเครื่องไฟฟ้าสำรองของอาคารก็ได้

5.4.3 ตัวแปรต่าง ๆ ในการปฏิบัติงาน

อุณหภูมิและความชื้นต้องได้รับการควบคุมให้อยู่ในช่วง ที่กำหนดอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

5.4.3.1 อุณหภูมิ	20° C ถึง 25° C
5.4.3.2 ความชื้นสัมพัทธ์	40% ถึง 55%
5.4.3.3 จุดกลั่นตัวสูงสุด	21° C
5.4.3.4 อัตราการเปลี่ยนแปลงสูงสุด	5° C ต่อชั่วโมง

5.4.3.5 บริภัณฑ์ควบคุมความชื้น อาจมีความจำเป็นขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในแต่ละแห่ง

อุณหภูมิและความชื้นในห้องต้องวัดขณะที่บริภัณฑ์ทำงาน โดยวัดที่ระดับความสูง 1.5 เมตร เหนือพื้นที่ระยะทุก ๆ 3 ถึง 6 เมตร ตามแนวกึ่งกลางของช่องเดินเย็น (Cold aisle) และบริเวณอากาศเข้าของบริภัณฑ์ที่ทำงาน ทั้งนี้ควรทำให้ความดันอากาศในห้องสูงกว่าพื้นที่แวดล้อมโดยรอบ

5.4.4 แบตเตอรี่

ในกรณีที่จำเป็นต้องติดตั้งแบตเตอรี่สำรองภายในห้องคอมพิวเตอร์ จะต้องมีการรองรับของเหลวและระบายแก๊สที่อาจรั่วซึมออกมาได้อย่างเหมาะสมเพียงพอ

5.4.5 การสั่นสะเทือน

ห้องคอมพิวเตอร์ต้องปลอดภัยจากการสั่นสะเทือน ซึ่งจะส่งผลจากการหลุดหลวมการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าและสัญญาณ

5.5 ระบบสนับสนุนอื่นๆ สำหรับดาตาเซนเตอร์

ในดาตาเซนเตอร์นอกจากมีระบบหลักตามที่กล่าวมาแล้ว ยังมีระบบสนับสนุนอื่นที่จำเป็นให้ดาตาเซนเตอร์สามารถทำงานได้อย่างมั่นคง ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ เช่น

5.5.1 ระบบป้องกันฟ้าผ่า ให้เป็นไปตามมาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าของ วสท. 2007

5.5.2 ระบบตรวจจับน้ำรั่วซึม สำหรับบริเวณใดในดาตาเซนเตอร์ที่มีระบบน้ำเข้ามาเกี่ยวข้อง

6.ข้อกำหนดห้องหรือพื้นที่ทางเข้าของเคเบิล

6.1 ข้อกำหนดทั่วไป

เป็นห้องหรือพื้นที่ (แต่ควรเป็นห้อง) ที่รวบรวมสายเคเบิล อุปกรณ์สื่อสารที่ผู้ให้บริการดูแลจัดเตรียมไว้ เพื่อเชื่อมต่อกับระบบเคเบิลของดาตาเซนเตอร์ และเป็นจุดปลายทางที่ผู้ให้บริการโทรคมนาคมส่งมอบระบบให้กับดาตาเซนเตอร์หรือเรียกจุดนี้ว่า จุดแบ่งความรับผิดชอบของผู้ให้บริการโทรคมนาคมกับดาตาเซนเตอร์ ห้องหรือพื้นที่ทางเข้าประกอบด้วยเส้นทางเข้า กล่องป้องกันสำหรับเคเบิล บริภัณฑ์ปลายทางสำหรับเคเบิลของผู้ให้บริการโทรคมนาคม termination equipment สำหรับระบบเคเบิลที่ต่อไปยังห้องคอมพิวเตอร์

6.2 ตำแหน่งที่ตั้ง

ห้องหรือพื้นที่ทางเข้าควรจะอยู่ในตำแหน่งที่ความยาวของวงจรสูงสุดจากจุดแบ่งความรับผิดชอบจนถึง บริภัณฑ์สุดท้ายต้องไม่เกิน ความยาวสูงสุดของวงจร

ห้องหรือพื้นที่ทางเข้าอาจจะอยู่ภายในหรือภายนอกของพื้นที่ห้องคอมพิวเตอร์ กรณีมุ่งเน้นด้านความปลอดภัยควรจะอยู่ภายนอกห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อหลีกเลี่ยงการเข้าออกห้องคอมพิวเตอร์ของช่างเทคนิคของผู้ให้บริการโทรคมนาคม อย่างไรก็ตาม สำหรับดาตาเซนเตอร์ขนาดใหญ่อาจจะให้ห้องหรือพื้นที่ทางเข้าต้องติดตั้งภายในห้องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องความยาวของวงจร

6.3 จำนวนและการเข้าออกห้องหรือพื้นที่ทางเข้า

6.3.1 จำนวนห้องหรือพื้นที่ทางเข้า

ดาตาเซนเตอร์ขนาดใหญ่อาจต้องมีห้องหรือพื้นที่ทางเข้าหลายแห่ง เพื่อรองรับวงจรแบบต่างๆให้ครอบคลุมทั่วพื้นที่ห้องคอมพิวเตอร์ และ/หรือ เพื่อเพิ่มการทำงานทดแทนกันได้ (redundancy)

ห้องหรือพื้นที่ทางเข้าเพิ่มขึ้น อาจจะมีทางเข้าสำหรับสายเคเบิลของผู้ให้บริการโทรคมนาคม ต่าง ๆ โดยเฉพาะ หรืออาจจะเป็นส่วนย่อยของห้องหรือพื้นที่ทางเข้าหลัก

6.3.2 การเข้าออกห้องหรือพื้นที่ทางเข้า

การเข้าออกห้องหรือพื้นที่ทางเข้า ต้องอยู่ในตำแหน่งที่บุคลากรของดาตาเซนเตอร์สามารถควบคุมดูแลได้โดยสะดวก

6.4 การออกแบบทางสถาปัตยกรรมและโยธา

6.4.1การออกแบบทางสถาปัตยกรรม

การกำหนดว่าส่วนใดเป็นห้องหรือส่วนใดเป็นพื้นที่เปิดโล่ง ควรจะพิจารณาถึงความปลอดภัยระยะห่างจากผนังขนาดของห้องหรือพื้นที่ทางเข้า และตำแหน่งที่ตั้ง

6.4.2 ขนาด

ขนาดของห้องหรือพื้นที่ทางเข้าต้องออกแบบให้สอดคล้องกับความต้องการต่อไปนี้

6.4.2.1 เส้นทางเข้าสำหรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมและระบบเคเบิลในพื้นที่

6.4.2.2 พื้นที่สำหรับการเข้าปลายสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคมและระบบเคเบิลในพื้นที่

6.4.2.3 แรคของผู้ให้บริการโทรคมนาคม

6.4.2.4 บริภัณฑ์ของดาตาเซนเตอร์ที่ติดตั้งอยู่ในห้องหรือพื้นที่ทางเข้า

6.4.2.5 แรคของจุดแบ่งความรับผิดชอบรวมถึงฮาร์ดแวร์การต่อสำหรับระบบเคเบิลที่ต่อไปห้องคอมพิวเตอร์

6.4.2.6 เส้นทางไปยังห้องคอมพิวเตอร์ พื้นที่กระจายประธานและพื้นที่กระจายแนวนอนสำหรับห้องหรือพื้นที่ทางเข้ารอง (หากมี)

6.4.2.7 เส้นทางไปยังห้องหรือพื้นที่ทางเข้าอื่น ในกรณีที่มีห้องหรือพื้นที่ทางเข้าหลายแห่งพื้นที่ที่ต้องการจะต้องสัมพันธ์กับจำนวนผู้ให้บริการโทรคมนาคม จำนวนวงจร และชนิดของวงจรที่มาบรรจบในห้องทั้งปัจจุบันและอนาคต มากกว่าขนาดของดาต้าเซนเตอร์

ควรจัดพื้นที่สำหรับระบบเคเบิลในห้องหรือพื้นที่ทางเข้า เคเบิลที่มีส่วนประกอบ เป็นโลหะ (สายทองแดงคู่ สายโคแอคเชียล เคเบิลใยแสงที่มีส่วนประกอบด้วยโลหะ เป็นต้น) จะต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับการติดตั้งชุดป้องกัน (protector) ที่ปลายสายด้วย ซึ่งอยู่ใกล้กับตำแหน่งทางเข้าของเคเบิลที่เข้าสู่อาคารมากที่สุด เคเบิลใยแสงที่ไม่มีส่วนประกอบเป็นโลหะ อาจจะเข้าปลายสายที่จุดต่อข้ามประธาน แทนที่จะเป็นห้องหรือพื้นที่ทางเข้า

6.4.3 ความสูงของเพดาน

ต้องมีความสูงไม่ต่ำกว่า 2.6 เมตร จากพื้นจนถึงสิ่งกีดขวาง เช่น หัวกระจายน้ำดับเพลิง โคมไฟ หรือกล้องวงจรปิด ตู้หรือแรคที่มีความสูงมากกว่า 2.13 เมตร อาจจะเป็นตัวกำหนดให้เพดานสูงขึ้นเป็นพิเศษ ช่องว่างต่ำสุดจากหัวกระจายน้ำดับเพลิงจะต้องไม่น้อยกว่า 460 มิลลิเมตร

6.4.4 วัสดุที่ใช้

พื้น ผนัง และเพดาน รวมถึงการฉาบ ทาสี หรือปิดทับด้วยวัสดุใดๆ เมื่อใช้งานไปแล้วต้องไม่ก่อให้เกิดฝุ่น และควรเป็นสีอ่อน

6.4.5 แสงสว่าง

แสงสว่างไม่ควรต่ำกว่า 500 ลักซ์ ในแนวระนาบ และ 200 ลักซ์ ในแนวดิ่ง โดยวัดสูงจากพื้น 1 เมตร บริเวณกึ่งกลางทางเดินระหว่างตู้บริภัณฑ์

แผงจ่ายไฟฟ้าแสงสว่างจะต้องแยกจากแผงจ่ายไฟฟ้าบริภัณฑ์สื่อสารในห้องคอมพิวเตอร์ และห้ามใช้สวิตซ์หรี่แสง ไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉินให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน วสท. 2004

6.4.6 ประตู

ช่องประตูต่างๆ จะต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 2.2 เมตร ไม่มีธรณีประตู ต้องเป็นประตูชนิดเปิดออก ประตูต่าง ๆ ต้องสามารถปิดล็อกได้ และ ไม่มีหลักเสากลางและห้ามใช้ประตูบานเลื่อน

RAJABHAT UNIVERSITY

6.4.7 ป้ายเตือน

การติดป้ายเตือนต่าง ๆ ให้ติดตั้งเท่าที่จำเป็นตามมาตรฐานความปลอดภัยและความมั่นคงเท่านั้น

6.4.8 แผ่นดินไหว

การพิจารณาแผ่นดินไหวจะต้องสอดคล้องกับกฎกระทรวงกำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคารและพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว พ.ศ. 2550

6.4.9 ระบบปรับสภาพอากาศ (HVAC)

ห้องหรือพื้นที่ทางเข้าต้องตั้งอยู่ในที่มีการปรับสภาพอากาศ หากเป็นไปได้ควรพิจารณาให้มีระบบปรับสภาพอากาศสำหรับห้องหรือพื้นที่ทางเข้าแยกต่างหาก โดยวงจรควบคุมอุณหภูมิของเครื่องปรับสภาพอากาศให้ใช้จาก PDU เดียวกับห้องหรือพื้นที่ทางเข้า

การปรับสภาพอากาศ สำหรับห้องบริภัณฑ์ภายในห้องหรือพื้นที่ทางเข้าควรจัดระดับการทำงานเช่นเดียวกับ การปรับสภาพอากาศ และระบบไฟฟ้า ของห้องคอมพิวเตอร์

6.4.9.1 การทำงานต่อเนื่อง

การปรับสภาพอากาศ จะต้องใช้งานได้ตลอด 24 ชม ทุกวันตลอดปี กรณีที่อาคารไม่สามารถจัดให้มีระบบสนับสนุนให้กับระบบปรับสภาพอากาศสามารถทำงานได้ตลอด 24 ชม. ให้จัดทำระบบปรับสภาพอากาศชนิดทำงานเอกเทศสำหรับห้องหรือพื้นที่ทางเข้า

6.4.9.2 การทำงานสำรอง

ระบบปรับสภาพอากาศ ของห้องหรือพื้นที่ทางเข้า จะต้องมีไฟฟ้าสำรองจากระบบ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของห้องคอมพิวเตอร์ หากไม่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของห้องคอมพิวเตอร์ยอมให้ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของอาคาร

6.4.10 ค่ากำหนดในการปฏิบัติงาน

อุณหภูมิและความชื้นต้องได้รับการควบคุมให้อยู่ในช่วงที่กำหนดไว้อย่างต่อเนื่อง ดังนี้

6.4.10.1 อุณหภูมิ 20° C ถึง 25° C

6.4.10.2 หากจำเป็นต้องการควบคุมความชื้นและอัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ให้ใช้ตามค่าที่กำหนดสำหรับห้องคอมพิวเตอร์

6.4.11 ไฟฟ้า

ควรพิจารณาให้มีแผงไฟจำหน่าย (PDU) หรือระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องหรือยูพีเอสสำหรับห้องหรือพื้นที่ทางเข้าจำนวนของวงจรไฟฟ้าสำหรับห้องหรือพื้นที่ทางเข้าขึ้นอยู่กับความต้องการของบริภัณฑ์ที่ติดตั้งอยู่ภายในห้อง ห้องหรือพื้นที่ทางเข้าต้องใช้ระบบไฟฟ้าสำรอง (หรือระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องหรือ ยูพีเอสหรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า) เดียวกันกับที่ใช้ในห้องคอมพิวเตอร์ โดยมีระบบการท างานทางกลและไฟฟ้า ทดแทนกันได้ (redundancy) ในระดับเดียวกับที่ใช้ในห้องคอมพิวเตอร์

ห้องหรือพื้นที่ทางเข้าต้องมีเต้ารับทั่วไปแบบคู่เพื่อใช้กับเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทำความสะอาด เพื่อไม่ต้องเสียบเข้ากับไฟฟ้าภายใน rack บริภัณฑ์ เต้ารับดังกล่าวไม่ให้ใช้วงจรร่วมกับวงจรไฟฟ้าที่ใช้กับ บริภัณฑ์สื่อสารและคอมพิวเตอร์ แต่ละผนังต้องมีเต้ารับทั่วไปแบบคู่ไม่น้อยกว่า 1 ชุดโดยแต่ละชุดห่างกันไม่เกิน 4 เมตร ทั้งนี้กรณีที่ใช้สายไฟฟ้าอ่อนมีความยาวเกิน 4.5 เมตร อาจต้องติดตั้งเต้ารับทั่วไปแบบคู่บนพื้นเพิ่ม

6.4.12 ไฟฟ้าสำรอง

แผงไฟฟ้าของห้องหรือพื้นที่ทางเข้าควรใช้ระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของห้องคอมพิวเตอร์ (ถ้ามี) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ควรมีพิกัดรับโหลดอิเล็กทรอนิกส์ได้ ถ้าห้องคอมพิวเตอร์ไม่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองให้ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของอาคาร (ถ้ามี)

ถ้าห้องคอมพิวเตอร์หรือห้องหรือพื้นที่ทางเข้าไม่มีการติดตั้งระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองแล้ว แผงไฟฟ้าของห้องหรือพื้นที่ทางเข้าควรจะเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของอาคาร

6.4.13 การประสานหรือการต่อลงดิน

ห้องหรือพื้นที่ทางเข้า ต้องจัดทำระบบต่อลงดินตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วสท. 2001

6.5 การป้องกันอัคคีภัย

ระบบการป้องกันอัคคีภัยและเครื่องดับเพลิงแบบมือถือต้องเป็นไปตามมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย ของ วสท. 3002

ระบบหัวฉีดกระจายน้ำดับเพลิงในห้องคอมพิวเตอร์ต้องเป็นแบบระบบเตือนก่อนทำงาน (Preaction)

7. ระยะห่างระหว่างดาตาเซนเตอร์

8. ข้อกำหนดงานสถาปัตยกรรมและงานวิศวกรรมโยธา

8.1 การออกแบบทางสถาปัตยกรรม โยธาและระบบพื้นยกสำเร็จรูป

8.1.1 สถาปัตยกรรม

8.1.1.1 ระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่ไม่ได้ใช้สำหรับห้องคอมพิวเตอร์ เช่น ท่อน้ำ ท่อน้ำสปริงเกอร์ ท่อระบายอากาศ และท่อแก๊ส เป็นต้น ห้ามพาดผ่านห้องคอมพิวเตอร์ ยกเว้นมีการปรับปรุงไม่ให้ระบบสาธารณูปโภคนั้น มีผลกระทบทำความเสียหายเข้าไปในห้องคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้รวมถึงการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบสาธารณูปโภคนั้นด้วย

8.1.1.2 กรณีมีทางลาด ความกว้างสุทธิของทางลาดต้องไม่น้อยกว่า 90 ซม. และควรมีที่ว่างเป็นพื้นราบทั้งด้านบนและด้านล่างของทางลาดไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร

8.1.1.3 ช่องทางผ่านเข้าออกและทางลาด ต้องคำนึงถึงขนาดและน้ำหนักของวัสดุอุปกรณ์ที่เคลื่อนผ่าน

8.1.1.4 ห้องเครื่องพิมพ์ของดาตาเซนเตอร์ต้องแยกเป็นการเฉพาะออกจากห้องคอมพิวเตอร์และควรอยู่ติดกับพื้นที่ที่มีพนักงานอยู่ และต้องเป็นห้องปิดมิดชิด พร้อมทั้งติดตั้งระบบกรองฝุ่นอากาศที่ช่องลมกลับ และต้องมีพื้นที่ไว้สำหรับวางกระดาษภายในห้องด้วย

8.1.2 โยธา

โดยทั่วไปการออกแบบโครงสร้างอาคารต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และต้องสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 700 กิโลกรัม/ตารางเมตร และน้ำหนักที่แขวนบนเพดาน 120 กิโลกรัม./ตารางเมตร หากมีข้อกำหนดใดที่ แตกต่างไปจากข้อกำหนดนี้ ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดนั้น แต่ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุในข้อกำหนดนี้

8.1.3 ระบบพื้นยกสำเร็จรูป

8.1.3.1 ทั่วไป

ระบบพื้นยก (access floor system หรือ raised floor system) ใช้ในดาตาเซนเตอร์เพื่อติดตั้งบริภัณฑ์และเป็นทางเดินสายสำหรับบริภัณฑ์เคเบิลที่อยู่ใต้พื้นยก

8.1.3.2 รางเคเบิลสำหรับระบบเคเบิลโทรคมนาคม (Cable trays)

ระบบเคเบิลโทรคมนาคมใต้พื้นยก ต้องวางในรางที่ระบายอากาศได้และไม่กั้นการไหลของอากาศใต้พื้นยกรางโลหะจะต้องประสานกับระบบต่อลงดินของดาตาเซนเตอร์รางเคเบิลควรจะมีความลึกไม่เกิน 150 มิลลิเมตรแนวของรางเคเบิลใต้พื้นยกควรสอดคล้องกับระบบอื่น ๆ ที่อยู่ใต้พื้น

8.1.3.3 ข้อกำหนดสมรรถนะของพื้นยก

ระบบพื้นยกที่มีแบบคาน (stringer) จะเสถียรกว่าแบบไม่มีคาน

-ส่วนประกอบและโครงสร้างของพื้นยก จะต้องเป็นวัสดุไม่ติดไฟ โดยมีพิกัดการลามไฟไม่เกิน 25 (NFPA255, Standard Method of Test of Surface Burning Characteristics of Building Materials)

8.1.3.4 ขอบการตัดแผ่นพื้นยก

แผ่นพื้นยกที่ตัดแล้วควรใส่ขอบ เพื่อป้องกันการบาดสายและป้องกันวัสดุที่ล่วง ทั้งนี้ต้องระวังไม่ให้ขอบกีดขวางการตั้งวางตู้และ rack ในกรณีที่ใช้ระบบปรับอากาศจ่ายลมใต้พื้นยกควรจำกัดขนาดและจำนวนช่องที่ตัดของพื้นยก เพื่อให้การจ่ายลมได้เหมาะสม ความสูงของพื้นยก ควรพิจารณา
ถึงการไหลของอากาศและระบบอื่น ๆ ที่อยู่ใต้พื้นยก เช่น ระบบตรวจจับเพลิงไหม้ ระบบดับเพลิง และระบบสายเคเบิล เป็นต้น

ถึงการไหลของอากาศและระบบอื่น ๆ ที่อยู่ใต้พื้นยก เช่น ระบบตรวจจับเพลิงไหม้ ระบบดับเพลิง และระบบสายเคเบิล เป็นต้น

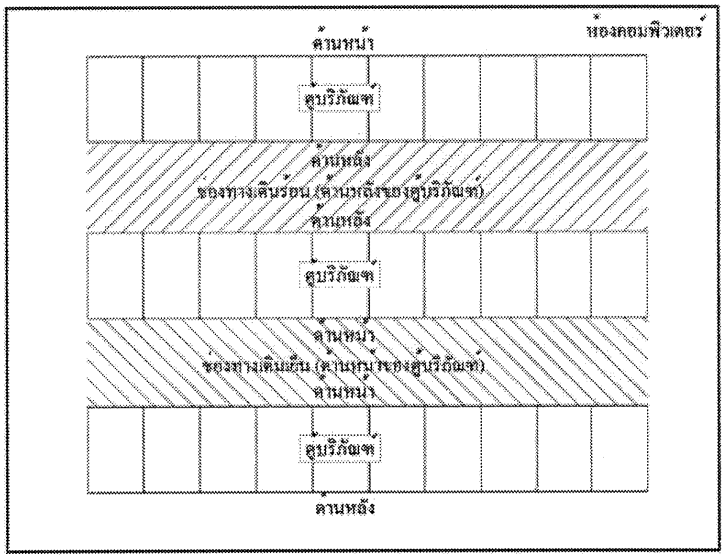
8.2 แรคและตู้

8.2.1 ข้อกำหนดทั่วไป

แรคต้องประกอบด้วยรางยึดด้านข้าง (side mounting rails) สำหรับติดตั้งบริภัณฑ์และอุปกรณ์ตู้อาจประกอบด้วยรางยึดด้านข้าง, ฝาด้านข้าง, ฝาด้านบน, ประตูหน้าและประตูหลัง และ โดยทั่วไปจะมีกุญแจล๊อก

8.2.2 ทางเดิน

ช่องทางเดินร้อนและช่องทางเดินเย็น ("Hot" and "Cold"aisles) ตู้และแรค ต้องจัดวางสลับให้ด้านหน้าของตู้และแรคของแต่ละแถวหันหน้าเข้าหากัน โดย กำหนดให้ช่องทางเดินร้อนอยู่ด้านหลังตู้และแรค และช่องทางเดินเย็นอยู่ด้านหน้าตู้และแรคเคเบิลกระจายไฟฟ้าใต้พื้นยกให้ติดตั้งตามแนวช่องทางเดินเย็น ส่วนเคเบิลโทรคมนาคมใต้พื้นยกให้ติดตั้งตามแนวช่องทางเดินร้อน



รูปที่ 8.1 ตัวอย่างทางเดินร้อน, ทางเดินเย็น และ การวางตู้ (อ้างอิงจาก TIA942)

8.2.3 การจัดวางบริภัณฑ์

บริภัณฑ์ควรตั้งในตู้ และrack ที่ลมเย็นเข้าด้านหน้าตู้และ rack และลมร้อนออกด้านหลัง และ/หรือด้านบน การวางบริภัณฑ์ใน rack สลับด้าน จะทำให้การท าหน้าที่ของทางเดินร้อนและทางเดินเย็น ผิดไป

ตู้และ rack ในส่วนที่ไม่ใช้ ควรมีแผ่นปิดช่องว่าง เพื่อให้ทางเดินร้อนและทางเดินเย็นทำงานอย่างมีประสิทธิภาพแผ่นพื้นยกแบบมีช่องระบายลมพรุนต้องติดตั้งในทางเดินเย็น นอกจากนี้ ไม่ควรมีถาดเคเบิลหรือสิ่งกีดขวางอื่น ๆ ในทางเดินเย็นใต้แผ่นพื้นยกแบบมีช่องระบายลม

การติดตั้งบริภัณฑ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างน้อยต้องคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อกันดังนี้

8.2.3.1 จุดติดตั้งโคมไฟฟ้าแสงสว่างในดาตาเซนเตอร์ต้องคำนึงถึงการเข้าปฏิบัติงานกับตู้และ Rack ด้วย โดยต้องมีโคมไฟอยู่เหนือแนวทางเดินตู้และ rack

8.2.3.2 การติดตั้งรางเคเบิลเหนือศีรษะหรือตู้สูงต้องคำนึงการกระจายน้ำดับเพลิง โดยต้องมีระยะห่างจากหัวกระจายน้ำดับเพลิงอย่างน้อย 500 มิลลิเมตร ทุกทิศทาง

8.2.3.3 การติดตั้งรางเคเบิลไฟฟ้าและเคเบิลโทรคมนาคมใต้พื้นยกต้องคำนึงการไหลระบายอากาศที่เพียงพอในทุกส่วนของห้องคอมพิวเตอร์ ลมจากเครื่องปรับสภาพอากาศต้องจ่ายให้ไหลไปในทิศทางที่ขนานกับแถวของตู้และ rack โดยแผ่นพื้นจ่ายลมของพื้นยกต้องวางในแถว "เย็น"

8.2.3.4 แนวทางเดินของสาย UTP ต้องห่างจากโคมฟลูออเรสเซนต์อย่างน้อย 125 มิลลิเมตร

8.2.3.5 ความสัมพันธ์การวางตู้และ rack กับแนวแผ่นพื้นยก

การวางตู้ และ rack บนพื้นยก ต้องวางให้แผ่นพื้นยกที่อยู่ด้านหน้าและด้านหลังตู้ และrack สามารยกขึ้นได้อย่างสะดวก ตู้ควรจัดเรียงให้ด้านหน้าหรือด้านหลังชิดขอบของแผ่นพื้นยก rack ควรวางให้แท่งเกลียวยึดพื้นไม่เบียดหรือทะลุคานของแผ่นยก

8.2.4 ข้อกำหนดทางเทคนิค

8.2.4.1 ระยะห่าง

การติดตั้งตู้และrack หรือบริภัณฑ์อื่นใด ต้องเว้นระยะห่างด้านหน้าอย่างน้อย 1 เมตร หากเป็นไปได้ควรมีระยะห่างเป็น 1.2 เมตร เพื่อรองรับบริภัณฑ์ที่มีขนาดลึกมาก ระยะห่างด้านหลังตู้จะต้องมีอย่างน้อย 0.6 เมตรหากเป็นไปได้ควรมีระยะห่างเป็น 1 เมตร บริภัณฑ์บางอย่างอาจต้องการช่องว่างมากกว่า 1 เมตร ทั้งนี้ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต

8.2.4.2 การระบายอากาศในตู้

ตู้จะต้องเป็นแบบที่มีการระบายอากาศเพียงพอสำหรับบริภัณฑ์ที่จะติดตั้งการระบายอากาศสามารถทำได้ ดังนี้

(1) ใช้พัดลม

(2) ใช้อากาศเคลื่อนที่ตามธรรมชาติ ระหว่างทางเดินร้อนกับทางเดินเย็นผ่านช่องเปิดที่ประตูหน้าและประตูหลังของตู้

(3) ใช้ทั้งสองวิธีร่วมกัน

กรณีโหลดความร้อนขนาดไม่มากนัก การระบายอากาศของตู้ทำได้โดยวิธีใดวิธีหนึ่งดังนี้

(1) ระบายผ่านช่องเปิดของประตูหน้าและประตูหลังโดยมีช่องเปิดอย่างน้อย 50% ของพื้นที่ประตู

(2) ระบายด้วยพัดลมร่วมกับช่องระบายอากาศของประตู และระยะห่างระหว่างบริภัณฑ์ในตู้กับประตู rack อย่างเหมาะสม

กรณีโหลดที่มีความร้อนสูงมาก การระบายอากาศตามธรรมชาติจะไม่เพียงพอ จึงต้องมีพัดลมสำหรับบริภัณฑ์ในตู้ ร่วมกับการจัดช่องระบายที่เหมาะสม

ในกรณีที่ตู้มีพัดลม จะต้องออกแบบให้ระบบพัดลมเสริมกับการทำหน้าที่ของทางเดินร้อนและทางเดินเย็น ดาตาเซนเตอร์ที่กำหนดให้มีระดับความพร้อมใช้งาน (availability) สูงสุด ไฟฟ้าที่จ่ายให้พัดลมควรต่อจากวงจรที่แยกต่างหากจาก PDU หรือ หรือแผงไฟUPS เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบบริภัณฑ์ โทรคมนาคมและคอมพิวเตอร์เมื่อพัดลมชำรุด

8.2.4.3 ความสูงของตู้และแรค

ความสูงมากที่สุดของตู้และแรค ต้องมีความสูงไม่เกิน 2.4 เมตร โดยทั่วไปอยู่ที่ ระดับ 2.2 เมตร

8.2.4.4 ความลึกและความกว้างของตู้

ตู้ควรมีความลึกที่เพียงพอกับแผนการติดตั้งบริภัณฑ์ รวมถึงระบบเคเบิลทั้งด้านหน้าและด้านหลัง, สายไฟฟ้าอ่อน, อุปกรณ์จับยึดสายเคเบิลต่าง ๆ และชุดเต้ารับไฟฟ้า (power strip) รวมทั้งมีลมไหลได้เพียงพอ โดยตู้ต้องมีความลึกหรือความกว้างมากกว่าส่วนที่ลึกที่สุดอย่างน้อย 150 มิลลิเมตร

8.2.4.5 เสายึดบริภัณฑ์ในตู้ที่ปรับเลื่อนแนวลึกได้ (Adjustable rail)

ตู้จะต้องเป็นชนิดที่มีเสายึดบริภัณฑ์ในตู้ที่ปรับเลื่อนตามแนวลึกด้านหน้าและด้านหลังได้ เสายึดบริภัณฑ์ต้องสามารถรองรับบริภัณฑ์ขนาด 42U หรือมากกว่าได้ เสายึดบริภัณฑ์ควรมีเลขกำกับแต่ละ U เพื่อสะดวกต่อการจัดตำแหน่งบริภัณฑ์ บริภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบจะต้องติดตั้งบนเสายึดในแต่ละ U

ถ้าติดตั้งแผงเสียบต่อที่ด้านหน้าของตู้ เสายึดบริภัณฑ์จะต้องติดตั้งลึกจากด้านหน้าเข้าไปอย่างน้อย 100 มิลลิเมตร. เพื่อให้จัดสายได้สะดวกและเรียบร้อย เผื่อที่สำหรับชุดจัดการเคเบิลระหว่างแผงต่อเชื่อมกับประตูและจัดที่เผื่อสำหรับระบบเคเบิลระหว่างตู้ในทำนองเดียวกัน หากสายเข้าทางด้านหลังตู้ เสายึดบริภัณฑ์ด้านหลังต้องลึกจากด้านหลังเข้าไปอย่างน้อย 100 มิลลิเมตร.ต้องไม่ติดตั้งแผงเสียบต่อทั้งด้านหน้าและด้านหลังบนเสายึดบริภัณฑ์ในลักษณะที่กีดขวางการเข้าถึงแผงเสียบต่อ ในกรณีที่ติดตั้งชุดเต้ารับไฟฟ้าที่เสายึดบริภัณฑ์ด้านหน้าหรือด้านหลัง ต้องมีที่ว่างเพียงพอสำหรับสายไฟฟ้าอ่อนและแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่อาจจะติดตั้งบนชุดเต้ารับไฟฟ้า

8.2.4.6 ชุดเต้ารับไฟฟ้า (Power strips)

โดยทั่วไปในตู้ต้องมีชุดเต้ารับไฟฟ้าอย่างน้อย 1 ชุด ขนาดไม่ต่ำกว่า 15 A 230 V ทั้งนี้แต่ละชุดเต้ารับต้องรับไฟจากต่างวงจรกันชุดเต้ารับทำเครื่องหมายระบุ PDU/panel และหมายเลข circuit breaker

9. ข้อกำหนดงานวิศวกรรมไฟฟ้า

9.1 ระบบไฟฟ้า

การใช้ไฟฟ้าข้อนี้ครอบคลุมอุปกรณ์, การเดินสายจ่ายไฟฟ้า, การเดินสายต่อถึงกันของอุปกรณ์ และการต่อลงดินของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและระบบที่มีอุปกรณ์ปลายทาง (terminal) ในห้องบริภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ

9.1.1 การเดินสายทั้งหมดจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย วสท. 2001 และที่กำหนดเพิ่มเติมไว้ในมาตรฐานนี้ด้วย

9.1.2 หม้อแปลงทั้งหมดที่ติดตั้งในพื้นที่ห้องคอมพิวเตอร์ จะต้องเป็นชนิดแห้ง

9.1.3 การป้องกันเสิร์จฟ้าผ่า จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่า และที่กำหนดเพิ่มเติมไว้ในมาตรฐานนี้ด้วย

9.1.4 กล่องต่อสายจะต้องเป็นแบบปิดอย่างสมบูรณ์และต้องติดตั้งอย่างแน่นหนา เข้าถึงได้ง่าย และต่อลงดินอย่างถูกต้อง

9.1.5 ห้ามมีการตัดต่อสายใต้พื้นยก ยกเว้นกระทำภายในกล่องต่อสายหรือใช้บริภัณฑ์ต่อสายสำหรับงานติดตั้งใต้พื้นยก

9.1.6 พื้นที่ห้องคอมพิวเตอร์ต้องมีมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน

9.2 วงจรจ่ายไฟฟ้า

9.2.1 สายวงจรย่อย จะต้องมีขนาดรับกระแสได้ไม่น้อยกว่า 125% ของโหลดที่ต่อทั้งหมด

9.2.2 เคเบิลเชื่อมต่อ เคเบิลที่ใช้เชื่อมต่อระบบ ICT กับวงจรย่อยต้องต่อผ่านอุปกรณ์ดังนี้

9.2.2.1 เคเบิลพร้อมเต้ารับเต้าเสียบบริภัณฑ์ ICT

9.2.2.2 สายอ่อนพร้อมเต้ารับเต้าเสียบ

9.2.2.3 สายในข้อ 9.2.2.1 และ 9.2.2.2 หากวางบนพื้นจะต้องมีการป้องกันความเสียหายทางกายภาพ

9.2.3 การต่อลงดิน ชิ้นส่วนโลหะที่เปิดโล่งทั้งหมดของบริภัณฑ์ในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ไม่ใช้เป็นทางเดินของกระแสไฟฟ้า จะต้องต่อลงดินตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย วสท. 2001 หรือบริภัณฑ์จะต้องเป็นชนิดฉนวนสองชั้น กรณีมีโครงสร้างอ้างอิงสัญญาณ จะต้องเชื่อมประสานกับระบบต่อลงดินของบริภัณฑ์สำหรับบริภัณฑ์ ICT

9.2.4 การทำเครื่องหมาย แต่ละหน่วยของระบบ ICT ที่รับไฟฟ้าจากวงจรย่อยจะต้องมีป้าย (name plate) ระบุ รวมทั้งความต้องการไฟฟ้าด้านเข้า แรงดันไฟฟ้า, ความถี่ไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าสูงสุด

9.3 ระบบไฟฟ้ากำลัง

9.3.1 ต้องจัดให้มีพื้นที่ติดตั้งบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่เพียงพอเหมาะสมและให้มีระยะห่างที่ปลอดภัยเพียงพอสำหรับการ เข้าถึงและซ่อมแซมบำรุงรักษาได้โดยสะดวก ไม่น้อยกว่าข้อกำหนดของมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย วสท.2001 ผู้ผลิต และมาตรฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้รวมถึงเส้นทางเคลื่อนย้ายเข้าออกด้วย

9.3.2 ระบบจ่ายไฟฟ้าหลักของดาตาเซนเตอร์ เช่น สวิตช์ประธาน สวิตช์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ายูพีเอส และแบตเตอรี่ เป็นต้น จะต้องติดตั้งในห้องไฟฟ้าโดยเฉพาะหรืออยู่นอกห้องคอมพิวเตอร์ ยกเว้นตามที่ระบุในข้อ 5.3 โดยต้องกั้นแยกด้วยผนังทนไฟตามที่กำหนดในตารางที่ 11.1

9.3.3 ระบบไฟฟ้าของดาตาเซนเตอร์ ต้องแยกออกจากระบบไฟฟ้าของอาคาร แต่สามารถใช้บริภัณฑ์ประธานร่วมกับระบบอื่นได้

9.4 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

การติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานออกแบบและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า วสท. โดยมี ข้อควรพิจารณาเพิ่มเติมคือ ตำแหน่งติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องไม่ให้ไอเสียของเครื่องยนต์ต้นกำลังไหลหรือถูกพัดเข้าหาช่องทางอากาศเข้าอาคาร ต้องมีพื้นที่ว่างอย่างเพียงพอปลอดภัย สะดวก สำหรับการตรวจตราตรวจสอบ ทดสอบ บำรุงรักษา ซ่อมแซม และอย่างน้อยต้องพิจารณารายการทางวิศวกรรมต่อไปนี้

9.4.1 กรณีติดตั้งภายในอาคาร พื้นที่ติดตั้งและเส้นทางเคลื่อนย้าย ต้องสามารถรับน้ำหนักและการสั่นสะเทือนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ โดยต้องคำนึงถึงโครงสร้างรอบด้าน อัตราการทนเพลิงไหม้ของผนังโดยรอบทุกด้านของห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และถังบรรจุเชื้อเพลิงรวมทั้งขนาดกับตำแหน่งติดตั้งประกอบด้วย

9.4.2 กรณีติดตั้งภายนอกอาคาร เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและถังบรรจุเชื้อเพลิงต้องมีการป้องกันความเสียหายทางกายภาพ เช่นความเสี่ยงต่อการถูกรถชน, ความเสียหายจากสภาพอากาศและสภาพแวดล้อม เป็นต้น พื้นที่ติดตั้งและเส้นทางเคลื่อนย้าย ต้องสามารถรับน้ำหนักและการสั่นสะเทือนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้

9.4.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าควรติดตั้งภายในอาคาร แต่หากติดตั้งภายนอกอาคารจะต้องติดตั้งอยู่ภายในที่กำบังที่แข็งแรง

9.4.4 ระบบปล่อยไอเสียของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ทำให้ไอเสียไหลไปยังช่องทางอากาศเข้าของอาคาร โดยควรอยู่ด้านใต้ลมของช่องทางอากาศเข้าอาคาร

9.4.5 ปริมาณการส ารองเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องพอเพียงสำหรับระยะเวลาการขนส่งเชื้อเพลิงมาเติมในขณะการเดินเครื่องเต็มกำลังในภาวะเกิดภัยพิบัติร้ายแรง เช่น น้ำท่วม แผ่นดินไหว พายุรุนแรง จนทำให้ไฟฟ้าปรกติดับ และรอเวลาซ่อมแซมแก้ไข เป็นต้น

9.4.6 ปกติปริมาณที่สำรองไม่น้อยกว่า การเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเต็มกำลัง 8 ชั่วโมง หรือครอบคลุมเวลาที่ถ่ายโอนข้อมูลรวมถึงการท างานไปศูนย์อื่นได้

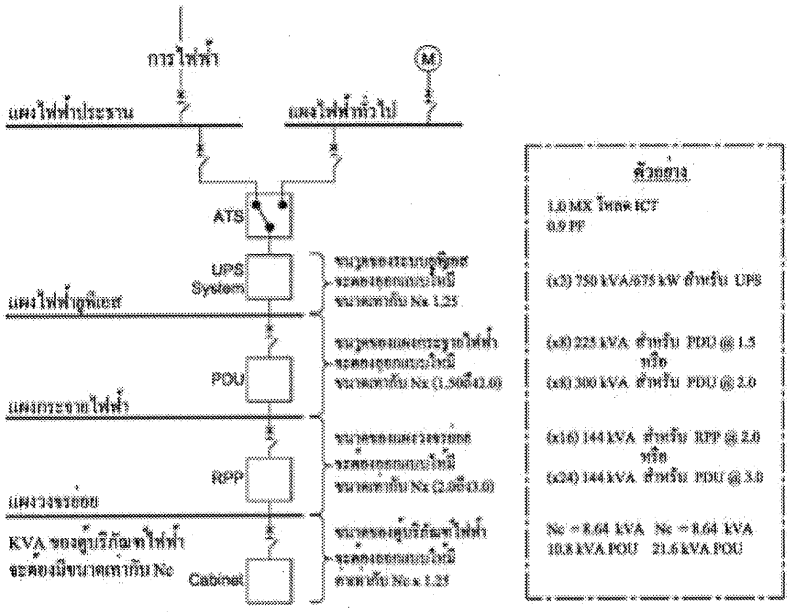
9.4.7 ต้องปฏิบัติตามกฎหมายและข้อกำหนดต่างๆของทางราชการอย่างเคร่งครัด รวมถึงด้านสิ่งแวดล้อมด้วย

9.5 ระบบจ่ายไฟฟ้า

ระบบจ่ายไฟฟ้าต้องมีความยืดหยุ่นพอเพียงสามารถที่จะขยายรองรับการเปลี่ยนแปลงความต้องการใช้ไฟฟ้าได้โดยสะดวกทั้งเพิ่มและลดการใช้ไฟฟ้าในแรคตู้ หรือบริภัณฑ์ IT ใด ๆ ในขอบเขตที่ได้ออกแบบไว้ โดยเมื่อกำหนดให้ N คือเกณฑ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าสำหรับบริภัณฑ์ IT ที่คำนวณออกแบบไว้ โดยเผื่อตัวคูณตามตารางที่ 9.1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 9.1 ค่าตัวคูณสำหรับส่วนย่อยต่าง ๆ ของระบบกระจายไฟฟ้า

ส่วนย่อยต่างๆของระบบกระจายไฟฟ้า	**ตัวคูณ (N = เกณฑ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าสำหรับบริภัณฑ์ IT ที่คำนวณออกแบบไว้)**
ยูพีเอส	N x 1.25
แผงกระจายไฟฟ้า(PDU)	N x (1.5 ถึง 2.0)
แผงวงจรย่อย(RPP)	N x (2.0 ถึง 3.0)
แถวเต้ารับ (POU)	Nc x 1.25 (Nc = โหลด IT สูงสุดต่อตู้หรือ Rack)



หมายเหตุ ขนาดของ RPP ไม่เพียงขึ้นอยู่กับโหลด IT เท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับ
1) แผงผังของอุปกรณ์ IT
2) ขนาดของ RPP จะต้องมีขนาดที่สามารถรองรับโหลด Nc ทั้งหมดของอุปกรณ์ IT ทั้งหมดที่อยู่ภายในโซนของ RPP

รูปที่ 9.1 ความสามารถของระบบที่แต่ละตำแหน่งของระบบจำหน่ายไฟฟ้า (อ้างอิงจาก BICSI 002)

9.6 การกระจายไฟฟ้า

9.6.1 แผงวงจรย่อย (Remote Power Panel –RPP)

9.6.1.1 ตำแหน่งติดตั้งแผงวงจรย่อย

ตำแหน่งติดตั้งแผงวงจรย่อย จะต้องสอดคล้องสัมพันธ์กับบริเวณที่ติดตั้งบริภัณฑ์ IT โดยติดตั้งที่บริเวณปลายแถวด้านใดด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้านของตู้บริภัณฑ์ IT

9.6.1.2 แผงกระจายไฟฟ้า (PDU)

ตำแหน่งติดตั้งแผงกระจายไฟฟ้า ควรอยู่นอกห้องคอมพิวเตอร์และอยู่ในพื้นที่ที่สามารถเข้าไปปฏิบัติการดูแลซ่อมบำรุงได้โดยสะดวก อีกทั้งควรอยู่ใกล้ชิดติดกับห้องคอมพิวเตอร์มากที่สุดเท่าที่จะสามารถจ่ายไฟฟ้าไปยังแผงวงจรย่อย ได้โดยสะดวกด้วย

9.7 สาธารณูปโภคไฟฟ้า

9.7.1 ข้อกำหนดหลัก

ระบบไฟฟ้าต้องออกแบบและติดตั้งให้มีความมั่นคงพร้อมใช้งานตลอดเวลาทั้งในภาวะใช้งานปรกติและภาวะวิกฤติ รวมถึงความสะดวก ง่าย และรวดเร็วในการ ตรวจสอบ ทดสอบ บำรุงรักษา ซ่อมแซม ปรับปรุงเพิ่มเติม กับมีส่วนสำรองหรือทดแทนในภาวะที่อาจมีส่วนหนึ่งส่วนใดเสียหรือไม่ทำงาน ทั้งนี้จะเข้มข้นเพียงใดขึ้นอยู่กับความต้องการให้ระบบไฟฟ้าของดาตาเซนเตอร์นั้นอยู่ในระดับชั้นใด

หากไม่ได้กำหนดความต้องการในการออกแบบระดับชั้นของระบบไฟฟ้าไว้อย่างชัดเจน ต้องถือว่าต้องออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าให้มีลักษณะอย่างต่ำให้เป็นไปตามข้อกำหนดหลักสามรายการต่อไปนี้ สำหรับระดับชั้นไม่ต่ำกว่าระดับ 1 หรือสูงกว่าที่สอดคล้องกับระดับชั้นของดาตาเซนเตอร์

9.7.1.1 ต้องมีระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองเพิ่มจากการไฟฟ้าหรือผู้ให้บริการไฟฟ้าที่สามารถจ่ายไฟฟ้าให้อย่างเพียงพอสำหรับความต้องการใช้ไฟฟ้าทุกประเภทของดาตาเซนเตอร์เพื่อให้สามารถทำงานและให้บริการได้อย่างปกติ

9.7.1.2 ต้องมียูพีเอส ที่มีขนาดเพียงพอที่จะจ่ายไฟฟ้าให้กับความต้องการใช้ไฟฟ้าในภาวะวิกฤติ

9.7.1.3 ระบบไฟฟ้าต้องมีความปลอดภัยรวมถึงมีการต่อลงดินสำหรับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารกับบริภัณฑ์ประมวลผลข้อมูลที่เหมาะสมเป็นไปตามมาตรฐาน ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องทั้งหลายดาตาเซนเตอร์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดขั้นต่ำของระดับ 1 ดังกล่าวให้ถือเป็นระดับ 0 หรือต่ำกว่า

9.7.2 รับไฟฟ้าเข้าดาตาเซนเตอร์

ในกรณีต้องการความพร้อมใช้ไฟฟ้าในระดับสูงสุด ต้องรับไฟฟ้าจากผู้ให้บริการไฟฟ้า 2 ราย หรือรับจาก 2 สถานีไฟฟ้าย่อย

9.7.3 ความพร้อมใช้งานของแหล่งจ่ายไฟฟ้า

โดยทั่วไปดาตาเซนเตอร์รับไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าดังนี้

9.7.3.1 การไฟฟ้าหรือผู้ให้บริการไฟฟ้า

9.7.3.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

(1) สำรอง (Backup Generator)

(2) ฉุกเฉิน (Emergency Generator)

9.7.3.3 เครื่องจ่ายไฟฟ้าต่อเนื่อง (Uninterruptible Power Supply-UPS)

9.8 การต่อฝากและการต่อลงดิน (Bonding and Grounding)

9.8.1 ข้อกำหนดทั่วไป

9.8.1.1 การต่อลงดินให้ดำเนินการให้เป็นไปตามมาตรฐานติดตั้งทางไฟฟ้าของ วสท. และที่กำหนดไว้ในมาตรฐานนี้ ส่วนใดที่แตกต่างกันให้ใช้ข้อกำหนดของมาตรฐานนี้

9.8.1.2 เครื่องห่อหุ้ม (enclosures) ทางเดินสาย (raceways) และส่วนที่เป็นโครงโลหะทั้งหลายในห้องคอมพิวเตอร์ต้องมีการต่อฝากลงดินที่ถูกต้อง เพื่อให้ศักย์ดิน (ground potential) เท่ากัน โดยต้องคำนึงถึงผลที่เกิดจากค่าอิมพีแดนซ์ของสายเคเบิล มิใช่คำนึงถึงแต่เพียงค่าความต้านทาน (resistance) ของสายเคเบิลเท่านั้น เนื่องจากมีความถี่สูงกว่า 50 Hz เกิดขึ้นในระบบ

9.8.1.3 การต่อลงดินของดาตาเซนเตอร์ต้องเป็นแบบต่อลงดินโดยตรง (Solid Ground) และยูพีเอสต้องเป็นชนิดแหล่งกำเนิดที่นิวทรัลถูกต่อลงดินโดยตรง (Solidly Grounded Neutral Sources)

9.8.1.4 บริภัณฑ์การต่อฝากและการต่อลงดินสำหรับโครงสร้างพื้นฐานของระบบสื่อสารโทรคมนาคม รวมถึง BCT (Bonding conductor for Telecommunications), TMGB (Telecommunications Main Grounding Busbar), TBB (Telecommunications Bonding Backbone), TGB (Telecommunications grounding busbar) ต้องมีรูปแบบการต่อลงดินตามรูปที่ 9.2

9.8.1.5 การต่อฝากและการต่อลงดินของดาตาเซนเตอร์ต้องครอบคลุมระบบต่าง ๆ

(1) ระบบที่มีแหล่งจ่ายแยกต่างหาก (Separately-derived system) ที่แผงกระจายไฟฟ้า (PDU)

(2) เส้นทางต่อลงดินไปยังโหลด

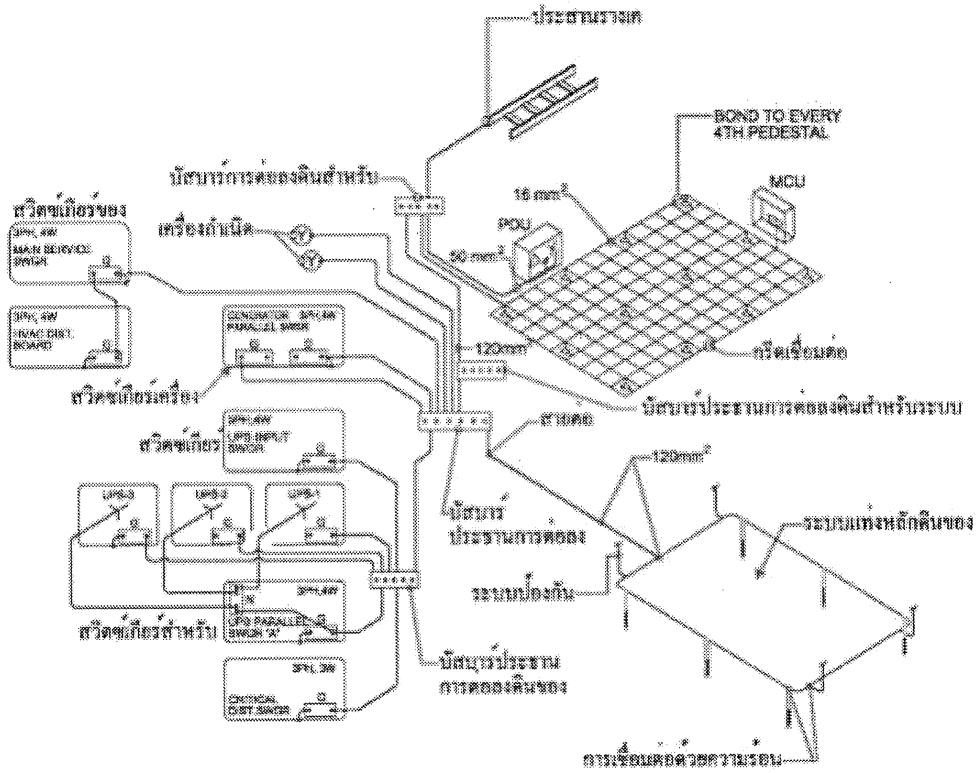
(3) สภาพแวดล้อมที่จำเป็นต้องมีการต่อลงดิน เช่น การต่อลงดินเสริมที่บริภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ (ITE)

(4) การต่อฝากและการต่อลงดินของบริภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ (ITE)

(5) การต่อลงดินที่ตัวบุคคลและการคายไฟฟ้าสถิต

(6) กรณีที่ระบบทางไฟฟ้าต่าง ๆ เข้าสู่อาคารดาตาเซนเตอร์หลายตำแหน่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องฝังสายดินเป็นวงแหวนรอบอาคารไว้สำหรับการต่อลงดินของระบบต่าง ๆ ถ้ามีการจ่ายไฟฟ้าเข้าอาคารหลายทางขนาดตัวนำของวงแหวนสายดินต้องเป็นตัวนำทองแดงมีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า 120 ตารางเมตร.

(7) วัสดุครุภัณฑ์โลหะใด ๆ ในดาตาเซนเตอร์ต้องต่อลงดิน ทั้งนี้หมายรวมถึง ราง ราว หรือตู้โลหะใด ๆ ที่ว่างเปล่าไม่ได้ใช้งานด้วย



รูปที่ 9.2 ตัวอย่างรูปแบบการต่อลงดิน (อ้างอิงจาก BICSI 002)

9.8.2 การป้องกันฟ้าผ่า

ระบบป้องกันฟ้าผ่าต้องต่อฝากกับระบบการต่อลงดินของอาคารตามมาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าของ วสท.2007,2008,2009,2010

9.8.3 อุปกรณ์ป้องกันเสิร์จ (Surge Protective Devices –SPD)

9.8.3.1 กรณีที่ไม่มีการติดตั้ง SPD อย่างถูกต้องเหมาะสม ให้ถือว่าดาตาเซนเตอร์นั้นอยู่ในระดับไม่เกินระดับ 0

9.8.3.2 การป้องกันแรงดันเสิร์จในระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC power surge protection)

(1) ให้ติดตั้ง SPDs ณ ตำแหน่งต่างๆดังต่อไปนี้

(ก) ทางเข้าของสาธารณูปโภคต่างๆ

(ข) บัสของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

(ค) จุดทางเข้าของ UPS

(ง) จุดทางออกของ UPS

(จ) ตู้แผงสวิตช์จ่ายไฟฟ้าของ UPS

(ฉ) ตู้แผงสวิตช์จ่ายไฟฟ้าหลักและแผงจ่ายไฟฟ้าย่อยต่าง ๆ (PDUs and critical power distribution panels)

หมายเหตุ กรณีรายการที่ ข ถึง ฉ อยู่ในอาคารเดียวกัน หากพิจารณาว่าปลอดภัยเพียงพอแล้ว อาจไม่จำเป็นต้องติด SPD ก็ได้

(2) ห้ามติดตั้ง SPD ในตู้สวิตช์เกียร์ ยกเว้นเป็นออกแบบเป็นการเฉพาะโดยวิศวกรผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น

9.8.4 การป้องกันเสิร์จของระบบโทรคมนาคม

9.8.4.1 การป้องกันปฐมภูมิสำหรับความปลอดภัยต่อบุคคลและสายเคเบิลอันเนื่องจากแรงดันไฟฟ้าสูงผิดปกติ

(1) ให้ใช้ SPD ที่ได้มาตรฐานและมีเครื่องหมาย CE (international CE mark) UL 497 UL 1449 หรือที่การไฟฟ้าระบุ

(2) การติดตั้งต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานอย่างเคร่งครัดและให้ติดตั้งใกล้กับจุดที่สายเมนเข้าอาคารใกล้กับแท่งบัสบาร์ต่อหลักดินของอาคาร

(3) สายตัวนำระหว่าง SPD และสายตัวนำประธานเข้าอาคารของไฟฟ้ากำลังจะต้องสั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้

(4) ในกรณีที่มีหลายอาคารและอยู่ในบริเวณที่มีการเกิดฟ้าผ่าบ่อยครั้ง ต้องติดตั้ง SPD ณ จุดที่สายไฟฟ้าเข้าหรือออกจากอาคารทุกจุด

(5) ขั้วต่อลงดินของ SPD ปฐมภูมิจะต้องต่อฝากกับบัสบาร์ประธานสำหรับการต่อลงดินของอาคาร MGB (Main Grounding Busbar) หรือแท่งตัวนำประธานสำหรับการต่อลงดินระบบโทรคมนาคมของอาคาร TMGB (Telecommunications Main Grounding Busbar) ที่อยู่ใกล้ที่สุด

(6) สายตัวนำจะต้องปราศจากการหักมุมใดๆ หากจำเป็นให้ทำเป็นแนวโค้งแทน

(7) สายดินของ single line SPD ปฐมภูมิต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 6 ตารางมิลลิเมตร.

(8) สายดินของ multiple line SPD ปฐมภูมิต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 16 ตารางมิลลิเมตร.

9.8.4.2 การป้องกันทุติยภูมิ

(1) SPD ที่ติดตั้งเพื่อการป้องกันทุติยภูมิต้องมีความสอดคล้องสัมพันธ์กับ SPD ที่ปฐมภูมิ และเป็นชนิดที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ตามลำดับต่อไปนี้

(ก) จำกัดกระแสไฟฟ้าไม่พึงประสงค์ที่อาจเล็ดลอดผ่านการป้องกันปฐมภูมิเข้าไปยังระบบ ICT

(ข) จำกัดแรงดันเกินชั่วครู่ (Transient Overvoltage) ให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อบริภัณฑ์ต่างๆ

(ค) ป้องกันแรงดันไฟฟ้าผิดปกติที่เกิดจากการเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้าระหว่างสายเคเบิลไฟฟ้ากับบริภัณฑ์ต่าง ๆ ณ จุดทางเข้าอาคารรวมถึงสายเคเบิลไฟฟ้าที่อยู่ในอาคารด้วย

(ง) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มาตรฐานที่ วสท. ยอมรับ

(2) ให้ติดตั้ง SPD ใกล้ชิดติดกับบริภัณฑ์ที่ต้องการป้องกันใกล้ที่สุดเท่าที่จะติดตั้งได้ โดยอย่างน้อยต้องติดตั้งที่วงจรที่เกี่ยวข้องกับ base station รีพีทเตอร์รีโมท โมเด็ม คอนโซล NIU (Network Interface Unit) แผงรวมช่องสัญญาณ (channel banks) ที่โยงมาจากห้องหรือพื้นที่ติดตั้งบริภัณฑ์ต่าง ๆ

(3) ต้องใช้สายดินของบริภัณฑ์ที่แยกเฉพาะเพื่อต่อฝากกับแต่ละสายต่อลงดินของ SPD ทุติยภูมิหรือต่อฝากจากขั้วต่อลงดินของโครงโลหะของบริภัณฑ์ไปยัง TMGB TGB หรือแท่งตัวนำสำหรับการต่อลงดิน (Ground Bus Conductor) ของบริภัณฑ์ที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน

(4) สายดินของ single line SPD ทุติยภูมิต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 6 ตารางมิลลิเมตร.

(5) สายดินของ multiple line SPD ทุติยภูมิต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 16 ตารางมิลลิเมตร.

(6) สายดินที่ใช้ในการนี้จะต้องสั้นที่สุดเท่าที่จะสั้นได้ปราศจากการหักมุมใดๆ หากจำเป็นให้ทำเป็นแนวโค้งแทนโดยแนวเดินสายตัวนำนี้ตรงไปยังสายดินของบริภัณฑ์หรือบัสบาร์สำหรับการต่อลงดินของระบบการต่อลงดินของบริภัณฑ์

(7) สำหรับบริภัณฑ์ ICT ที่ระบุและได้รับการยอมรับว่ามีการป้องกันแรงดันเกิน ชั่วครู่ (Transient Overvoltage) ไว้ภายในแล้วอาจไม่จำเป็นต้องติดตั้ง อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเกินชั่วครู่ (Transient Overvoltage) เพิ่มอีกก็ได้

9.8.5 วงแหวนการต่อดินของอาคาร (Building Ground (electrode) Ring)

9.8.5.1 อาคารใดๆ ที่ต้องมีการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าหรือมีการจ่ายไฟฟ้าเข้าหลายจุด อาคารนั้นจะต้องฝังวงแหวนการต่อลงดินสำหรับการเชื่อมต่อหลักดินไว้รอบอาคาร โดยมีข้อกำหนดในการติดตั้งดังนี้

(1) การเชื่อมต่อตัวนำในระบบสายดินใดๆจะต้องเชื่อมต่อด้วยวิธีเชื่อมด้วยความร้อน (Exothermic welding) หรือบีบอัดด้วยแรงดันสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเชื่อมต่อใด ๆ อยู่ระดับใต้ผิวดินให้ใช้วิธีเชื่อมต่อด้วยวิธีเชื่อมด้วยความร้อน (Exothermic welding) เท่านั้น

(2) ให้ต่อฝากวงแหวนการต่อลงดินกับลวดเหล็กของเส าอาคารทุกเสาหรือมากเสาที่สุดเท่าที่จะทำได้

(3) สำหรับอาคารใหม่หรือต่อเติมใหม่ ที่ต้องการความมั่นใจในการต่อลงดิน อาจใช้ หลักดินเสริมชนิดตัวนำหลักดินหล่อหุ้มด้วยคอนกรีต (Concrete-encased electrodes หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า Ufer electrodes) ตามข้อกำหนดดังนี้

(ก) ตัวนำหลักดินต้องหล่อหุ้มด้วยคอนกรีตหนาไม่ต่ำกว่า 51 มม. ฝังดิน โดยตรงอยู่ใกล้หรือใต้ฐานรากของอาคาร

(ข) ตัวนำหลักดินที่หล่อหุ้มด้วยคอนกรีตดังกล่าวไม่ว่าจะประกอบด้วยหนึ่ง หรือหลายเส้นแต่ละเส้นจะต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 6.0 เมตร แต่ละเส้นเป็นทองแดงเปลือยมีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 25 ตร.มม. หรือหากใช้เป็นเหล็กเส้นเสริมแรงจะต้องเป็นชนิดชุบเคลือบสังกะสีด้วย ไฟฟ้า (zinc galvanized) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 12.7 มม.

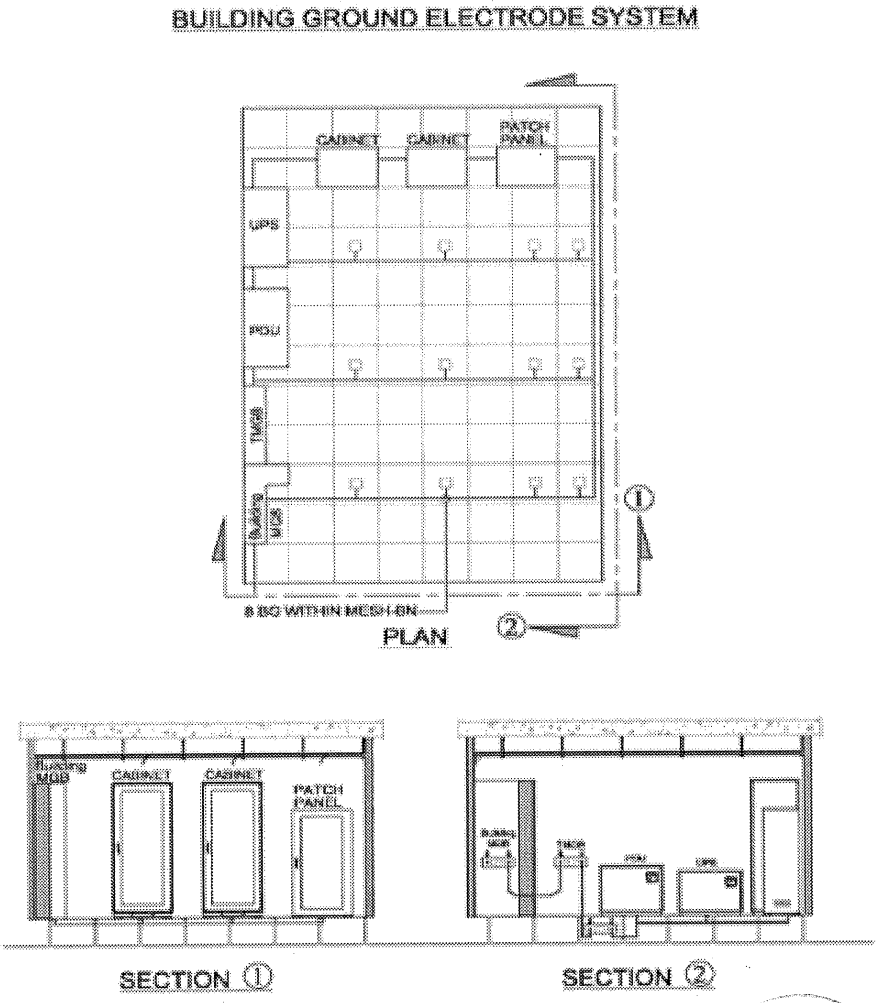
(ค) ตัวนำหลักดินที่หล่อหุ้มด้วยคอนกรีตดังกล่าวจะต้องต่อฝากอย่างมั่นคงกับระบบหลักดินหลักของอาคาร

9.8.5.2 อาคารสร้างใหม่สำหรับดาตาเซนเตอร์โดยเฉพาะ ตัวนำของวงแหวนการต่อลงดินต้องเป็นสายทองแดงเปลือยตีเกลียวมีขนาดไม่ต่ำกว่า 120 ตารางมิลลิเมตร. ฝังดินลึกไม่น้อยกว่า 0.8 เมตร. และห่างจากผนังอาคารไม่น้อยกว่า 1 เมตร. และให้ต่อเชื่อมเข้ากับหลักดินชนิดเหล็กหุ้มเคลือบด้วยทองแดง (copper-clad

steel) ขนาดไม่ต่ำกว่า 19 มิลลิเมตร. ยาว 3 เมตร. ที่ต้องติดตั้งเพิ่มไปตามแนวของวงแหวนโดยรอบทุกระยะ 6-12 เมตร.
พร้อมติดตั้งบ่อทดสอบ 4 มุม ค่าความต้านทานที่วัดได้จากระบบ common grounding electrode system ต้องไม่เกิน 5 โอห์ม เทียบกับค่าความต้านทานของดินเมื่อวัดด้วยวิธี fall of potential ตามมาตรฐาน ANSI/IEEE std. 81

9.8.6 การต่อฝากและการต่อลงดินเสริม

ในดาตาเซนเตอร์จะต้องเสริมการต่อฝากและการต่อลงดินเพิ่มเติมจากการดำเนินการติดตั้งระบบการต่อลงดินตามมาตรฐานติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท. 2001 เพื่อให้ความมั่นใจในสมรรถภาพของระบบ ICT ทั้งหลาย โดยบริภัณฑ์หรือส่วนต่าง ๆ ที่เป็นหรือมีส่วนประกอบหลักเป็นโลหะ เช่น ทางเดิน (pathway) ราวจับยึดต่างๆ รางหรือถาดหรือทางเดินสายเคเบิล โครงตาข่ายใต้พื้นยกหรือเหนือตู้หรือแร็ก (rack or cabinet) แผ่นประกอบหรือแผ่นฐานต่าง ๆ จะต้องเสริมการต่อฝากและการต่อลงดินไปยังโครงหลักของการต่อฝากหรือการต่อลงดิน



รูปที่ 9.3 แสดงการต่อลงดินของดาตาเซนเตอร์ของระบบไฟฟ้ากำลังรวมถึงการต่อฝากและการต่อลงดิน เสริมด้วย (อ้างอิงจาก BICSI 002)

ระบบการต่อฝากและการต่อลงดินเสริมโดยทั่วไปจะติดตั้งในรูปแบบของแผงตาข่ายเชื่อมประสานกัน ทั้งแผงที่เรียกว่า Mesh Bonding Network หรือเรียกอย่างย่อว่า Mesh BN

9.9 วงจรตาข่ายประสาน (Mesh BN)

9.9.1 จุดประสงค์พื้นฐานของวงจรตาข่ายประสาน (Mesh BN)

จุดประสงค์พื้นฐานของวงจรตาข่ายประสาน (Mesh BN) มีดังต่อไปนี้

9.9.1.1 เพื่อลดสัญญาณรบกวนวิธีร่วม (common mode) ระหว่างอุปกรณ์ ซึ่งเป็นสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้าที่วัดระหว่างสายมีไฟหรือสายไม่มีไฟเทียบกับดิน โดยทั่วไปให้ใช้ตาข่ายตัวนำแบน ขนาด 60×60 ซม. เมื่อความถี่ไม่เกิน 30 MHz

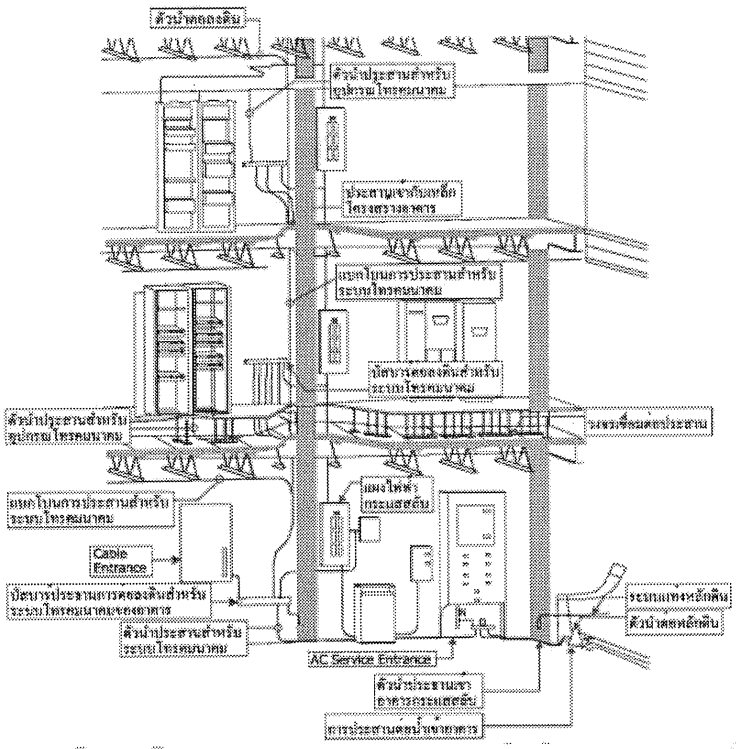
9.9.1.2 เพื่อสร้างจุดอ้างอิงดินให้มีค่าอิมพีแดนซ์มีค่าต่ำ เพื่อป้องกันความเสียหายกับวงจรสัญญาณที่เชื่อมโยงกัน

9.9.1.3 เพื่อป้องกันหรือลดความเสียหายที่จะเกิดกับระดับสัญญาณระหว่างวงจร (inter-unit signal-level circuit) และแหล่งจ่ายไฟฟ้าของบริภัณฑ์ เมื่อระบบไฟฟ้าเกิดความผิดพร่องลงดิน

9.9.2 การประสานและต่อลงดินของระบบกำลัง

9.9.2.1 การประสานและการต่อลงดิน - AC และ DC ของระบบโทรคมนาคม

สำหรับดาตาเซนเตอร์ การประสานและการต่อลงดินของโครงสร้างพื้นฐานของระบบโทรคมนาคมจะเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/TIA942, ANSI-J-STD-607-A และ IEEE Std. 1100-2005 โครงสร้างพื้นฐานจะต้องประสานเข้ากับแท่งหลักดินของระบบไฟฟ้า, โครงสร้างอาคารและระบบต่อลงดินของแผงบริภัณฑ์ (panel equipment ground) ที่แต่ละชั้น การต่อลงดินสำหรับบริภัณฑ์ดาตาเซนเตอร์จะต้องต่อเข้ากับตัวนำต่อร่วมสายดินสำหรับโทรคมนาคม (TGB) ที่แต่ละชั้น ดังแสดงในรูปที่ 9.4



รูปที่ 9.4 การประสานและต่อลงดินของโครงสร้างพื้นฐานของโทรคมนาคม (อ้างอิงจาก BICSI 002)

ถ้ามีการใช้สายตัวนำกลมประสานแบบตาข่าย สายตัวนำควรมีขนาดไม่เล็กกว่า 16 ตารางมิลลิเมตร และโดยทั่วไปมีขนาดไม่เกิน 50 ตารางมิลลิเมตร สายตัวนำจะเป็นชนิดเปลือยหรือหุ้มฉนวนก็ได้

วงจรตาข่ายประสาน (Mes BN) ประกอบด้วยตาข่ายการประสานเสริม (supplementary bonding grid) เช่นตาข่ายตัวนำทองแดงติดตั้งที่ศูนย์กลางห้องคอมพิวเตอร์ ขนาด 600 มิลลิเมตร ถึง 3 เมตร ระยะห่างที่เหมาะสมสำหรับตาข่ายควรอยู่ระหว่าง 600 มิลลิเมตร ถึง 1.2 เมตร ถ้าต้องการให้ตาข่ายการประสาน เสริมลดสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้าที่จุดประสานร่วมได้ดีนั้น ควรลดระยะห่างระหว่างตัวนำให้ใกล้ที่สุดคือ 600 มิลลิเมตร

โดยทั่วไปตาข่ายการประสานเสริมชนิดแผ่นตัวนำทองแดงแบน ส่วนใหญ่จะถูกติดตั้งเป็นตาข่ายสำเร็จรูปด้วยขนาดตัวนำทองแดงแบนหนา 0.40 มิลลิเมตร กว้าง 5 มิลลิเมตร ประสานกันด้วยความร้อน (exothermically welded)

ในทุก ๆ กรณีตาข่ายประสานเสริม (SBG) จะต้องทำการประสานกับฐานของพื้นยกด้วย ถ้ากรณีใช้ตัวนำแบนระยะห่าง 600 มิลลิเมตร ให้ทำการประสานฐานเสาพื้นยกทุกๆต้นที่ 6 เข้ากับตาข่าย แต่ถ้าตาข่ายนั้นเป็นสายตัวนำกลมเปลือยให้ทำการประสานฐานเสาพื้นยกทุก ๆ ต้นที่ 3 เข้ากับตาข่าย แต่ถ้าตาข่ายนั้นเป็นฐานของพื้นยกแล้วให้ทำการประสานฐานเสาของพื้นยกอย่างน้อยทุกๆต้นที่ 2 เข้ากับตาข่าย การประสานฐานเสาเข้ากับตาข่ายเชื่อมโยงเสริม ควรมีความยาวไม่เกิน 600 มิลลิเมตร ซึ่งจะให้ผลการเชื่อมโยงได้ผลดี การประสานและการต่อลงดินของโครงสร้างพื้นฐานของ ICT ต้องมีการเชื่อมต่อเป็นไปตามใน ตารางดังนี้

ตารางที่ 9.2รายการการเชื่อมต่อการประสานและการต่อลงดิน

การเชื่อมต่อ	ขนาดตัวนำเปลือยต้องไม่เล็กกว่า (ตารางมิลลิเมตร)	เงื่อนไข
TMGB - MGB	120	
EGS- TMGB	120	
PDU-TMGB/TGB	50	
บริภัณฑ์ การปรับสภาพอากาศ-ตาข่ายประสาน	16	
เหล็กโครงสร้าง-ตาข่ายประสาน	25	1 และ 2
เหล็กตาข่ายฐานราก-ตาข่ายประสาน	25	3
Cable management-tray,	16	4
ฐานเสาพื้นยก-ตาข่ายประสาน	16	5
ท่อสปริงเกอร์-ตาข่ายประสาน	16	
ท่อของบริภัณฑ์ชุดปรับสภาพอากาศ-ตาข่าย ประสาน	16	6
ตู้บริภัณฑ์-ตาข่ายประสาน	16	6
เครื่องห่อหุ้มอุปกรณ์-ตาข่ายประสาน	16	6
ตัวโครง-ตาข่ายประสาน	16	6
โครงโลหะ-ตาข่ายประสาน	16	

เงื่อนไข

(1) ขนาดสายดินจะต้องเป็นไปตามขนาดที่กำหนดนี้หรือต้องสอดคล้องกับขนาดสายดินของแผงไฟฟ้าประธาน หรืออาจมีขนาดใหญ่กว่า

(2) การประสานกับเหล็กโครงสร้างด้วยหางปลา แคลมป์หรือการเชื่อมด้วยความร้อน

(3) เชื่อมด้วยความร้อนเข้ากับแท่งตัวนำ

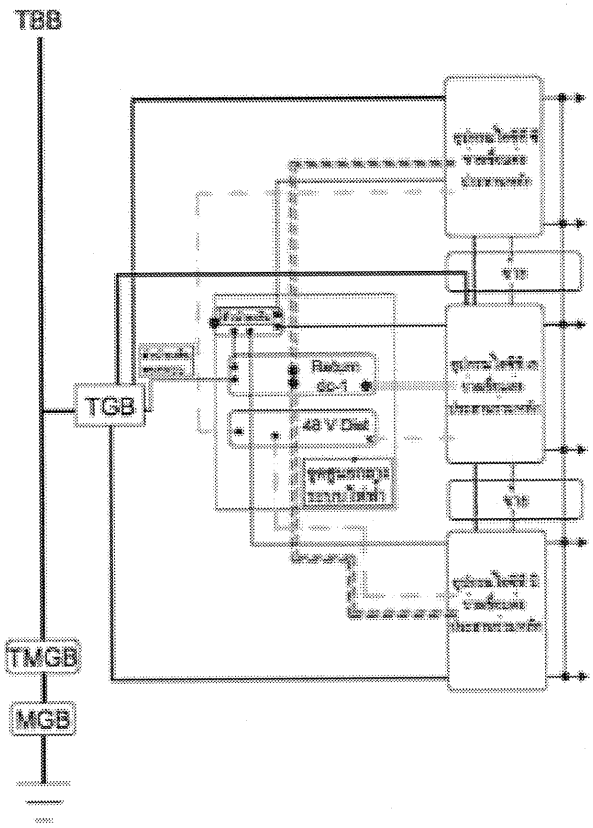
(4) ทุกตำแหน่งเชื่อมต่อต้องมีการประสาน

(5) การเข้าสายกับฐานเสาพื้นยกต้องเชื่อมด้วยความร้อน

(6) โครงตู้บริภัณฑ์และ Race และโครงโลหะของอุปกรณ์จะต้องประสานเข้ากับตาข่ายประสาน

9.9.3 การประสานและต่อลงดิน-ระบบกระแสตรงของโทรคมนาคม

จาก rectifier, dc power board ของระบบ dc distribution feeder ให้เดินระบบต่อลงดินเป็นการเฉพาะไปยัง TGB แล้วไปรวมที่ TMGB จากนั้นเดินไปต่อที่ MGB ตามรูปที่ 9.6



รูปที่ 9.5 ตัวอย่างสำหรับการจัด MCBN สำหรับบริภัณฑ์ ICT ใน MCBN (อ้างอิงจาก IEEE Std.1100)

10. ข้อกำหนดงานวิศวกรรมเครื่องกล

10.1 ระบบปรับสภาพอากาศ (HVAC)

ระบบปรับสภาพอากาศที่จ่ายให้กับพื้นที่ใช้งานอื่น ๆ สามารถนำมาจ่ายให้พื้นที่ห้องคอมพิวเตอร์ได้ โดยต้องติดตั้งลิ้นกันไฟและกันควันแบบอัตโนมัติ

10.1.1 ลิ้นกันไฟและกันควันในระบบปรับสภาพอากาศที่จ่ายให้พื้นที่ห้องคอมพิวเตอร์จะต้องทำงานสัมพันธ์กับตัวตรวจจับควัน และต้องปิดลิ้นทันทีเมื่อปลดวงจรของระบบปรับสภาพอากาศ

10.1.2 ห้ามเดินท่อลมที่จ่ายพื้นที่อื่น ๆ ผ่านพื้นที่ห้องคอมพิวเตอร์ หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ จะต้องติดตั้งลิ้นกันไฟภายในท่อลมดังกล่าว

การบุหรือฉนวนของท่อลมทั้งหมดที่มีตัวกั้นไอและเคลือบนั้น จะต้องมีดัชนีการลามไฟไม่เกิน 25 โดยไม่มีหลักฐานของการลุกไหม้ต่อเนื่อง และดัชนีการเกิดควันไม่เกิน 50 ตามมาตรฐาน มาตรฐานป้องกันอัคคีภัยของ วสท. 3002

11. ข้อกำหนดงานระบบป้องกันอัคคีภัย

11.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ข้อกำหนดการทนไฟของพื้นและผนัง ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้

(1) ห้องคอมพิวเตอร์ต้องแยกจากพื้นที่อื่นในอาคารด้วยโครงสร้างทนไฟ โดยมีอัตราการทนไฟขั้นต่ำของผนังห้องไม่ต่ำกว่า 1 ชั่วโมง แต่หากผนังห้องคอมพิวเตอร์ด้านใดติดกับห้องอื่นที่มีผนังทนไฟไม่ต่ำกว่า1 ชั่วโมง แล้ว ผนังห้องคอมพิวเตอร์ด้านนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นผนังทนไฟดังกล่าวก็ได้

(2) ห้องเครื่องพิมพ์ ห้องควบคุม/ปฏิบัติการ ห้องเครื่องพิมพ์ ห้องไฟฟ้า ห้องทางเข้า ห้องแบตเตอรี่และห้องเก็บของและ Staging ต้องมีอัตราการทนไฟขั้นต่ำของผนังห้องไม่ต่ำกว่า 1 ชั่วโมง แต่หากผนังห้องเหล่านี้ติดกับห้องอื่นที่มีผนังทนไฟไม่ต่ำกว่า1ชั่วโมงแล้ว ไม่จำเป็นต้องเป็นผนังทนไฟ ดังกล่าวก็ได้

(3) ผนังห้องเก็บสื่อบันทึกข้อมูลที่สำคัญจะต้องมีอัตราการทนไฟไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง

(4) อัตราการทนไฟของพื้นและเพดานคอนกรีตห้องคอมพิวเตอร์ต้องไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง

(5) ผนังทนไฟตาม (1), (2) และ (3) จะต้องมีพิกัดทนไฟเต็มความสูงจากพื้นคอนกรีตถึงพื้นคอนกรีต

ห้องคอมพิวเตอร์ต้องมีการป้องกันอัคคีภัย ถ้าห้องคอมพิวเตอร์อยู่ในอาคารที่มีระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง ก็สมควรที่จะป้องกันด้วยระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง ถ้าดาตาเซนเตอร์เป็นอาคารเอกเทศ (ไม่เป็นส่วนหนึ่งของอาคารที่ใหญ่กว่า) หรืออยู่ในอาคารที่ไม่มีระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงจะต้องป้องกันห้องคอมพิวเตอร์ด้วยระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงหรือระบบสารสะอาดดับเพลิงด้วยแก๊สหรือทั้งสองระบบร่วมกัน

ระบบดับเพลิงพื้นฐานในห้องคอมพิวเตอร์ต้องเป็นระบบหัวกระจายดับเพลิงแบบท่อแห้งชะลอน้ำเข้า (preaction system) ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงสำหรับห้องคอมพิวเตอร์จะต้องมีวาล์วแยกต่างหากจากระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอื่น ๆ ซึ่งวาล์วที่ควบคุมน้ำไปยังระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงของห้องคอมพิวเตอร์ต้องมีป้ายติดตรึง ซึ่งให้เข้าใจได้ง่ายว่าเป็นวาล์วควบคุมน้ำของระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงสำหรับห้องคอมพิวเตอร์

ถ้าฝ้าแบบแขวน จะต้องให้หัวกระจายน้ำดับเพลิงเป็นชนิดแขวนแบบฝังเรียบ (flush-mount pendant
type) ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงจะต้องทำตามมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยของ วสท.3002

เฟอร์นิเจอร์ในห้องคอมพิวเตอร์ต้องทำด้วยโลหะหรือวัสดุไม่ไวไฟ แต่เก้าอี้อาจมีเบาะทำด้วยวัสดุไม่ลามไฟได้และวัสดุติดไฟได้ต้องไม่เก็บไว้ในห้องคอมพิวเตอร์สื่อบันทึกข้อมูลต้องอยู่ในห้องแยกต่างหากโดยมีระบบดับเพลิงและมีโครงสร้างทนไฟแยกต่างหากจาก ห้องคอมพิวเตอร์และจากพื้นที่ใช้งานใด ๆ ที่อยู่ใกล้ที่ไม่เป็นส่วนหนึ่งของห้องคอมพิวเตอร์

ระบบป้องกันอัคคีภัยและเครื่องดับเพลิงแบบมือถือควรเป็นไปตามมาตรฐานป้องกันอัคคีภัยของ วสท. 3002 ระบบหัวฉีดกระจายน้ำในห้องคอมพิวเตอร์ควรจะเป็นแบบเตือนก่อนทำงาน (Pre-action) โดยมี ระบบวาล์วแยกพิเศษและมี Label ระบุให้เห็นและเข้าใจได้อย่างชัดเจนพื้นที่ดาตาเซนเตอร์ต้องแยกจากการใช้งานอื่นในอาคารที่โครงสร้างเปิดโล่งหรือโถงสูงโดยโครงสร้างทน
ไฟ อัตราทนไฟของพื้นที่ดาตาเซนเตอร์และห้องคอมพิวเตอร์จะต้องสอดคล้องกับพื้นที่เปิด แต่ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง ในบริเวณใดที่มี Media storage อยู่ ควรมีอัตราทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง (ค่าทนไฟของวัสดุต่างๆ ควรเริ่มตั้งแต่โครงสร้างของพื้น โครงสร้างเหนือจากพื้นจนถึงโครงหลังคา)

(1) การกำหนดค่าทนไฟของห้องทนไฟ

(2) ช่องเปิดสำหรับเคเบิลหรือช่องเจาะอื่นๆ ต้องกำหนดค่าทนไฟไว้ ส่วนประกอบต่าง ๆต้องมีคุณสมบัติไม่ติดไฟ รายการวัสดุทนไฟต่าง ๆ ที่กำหนดค่าทนไฟไว้จะต้องมีค่าเท่ากับอัตราการทนไฟของตัวกั้น

(3) ช่องเปิด (เช่น ทางผ่านหรือหน้าต่าง) ที่ติดตั้งในผนังทนไฟใด ๆ ของพื้นที่ดาตาเซนเตอร์แต่ละช่องเปิดจะต้องประกอบด้วยตัวปิด (shutter) ทนไฟแบบอัตโนมัติ ตัวปิดนี้จะต้องทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อตรวจพบควันหรือไฟไหม้ที่ผนังด้านใดด้านหนึ่ง

(4) ท่ออากาศที่ผ่านโครงสร้างทนไฟจะต้องมีลิ้น (Damper) กันควันและลิ้นกันไฟแบบอัตโนมัติ

(5) ระบบตรวจจับแบบอัตโนมัติ อุปกรณ์ตรวจจับแบบอัตโนมัติจะต้องติดตั้งเพื่อให้สามารถเตือนไฟไหม้ได้ล่วงหน้า อุปกรณ์ที่ใช้จะต้องเป็นระบบชนิดตรวจจับควันตามระบุ และติดตั้ง บำรุงรักษา ตามมาตรฐานแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของ วสท

11.2 ระบบตรวจจับแบบอัตโนมัติ

ต้องติดตั้งในตำแหน่งต่อไปนี้

(1) ที่ระดับฝ้าตลอดดาตาเซนเตอร์

(2) ใต้พื้นยกสำเร็จรูปของดาตาเซนเตอร์ที่มีเคเบิลติดตั้ง

(3) เหนือฝ้าแบบแขวนและใต้พื้นยกสำเร็จรูปในดาตาเซนเตอร์ ซึ่งที่ว่างดังกล่าวใช้ในการหมุนเวียนอากาศไปยังส่วนอื่น ๆ ของอาคาร

กระบวนการคัดเลือกระบบตรวจจับควันชนิดสุ่มตัวอย่างอากาศหลายจุดที่เหมาะสมควรประเมินถึงสภาวะแวดล้อมโดยรอบ เช่น ตำแหน่ง และความไวที่เหมาะสม ในสภาพแวดล้อมที่มีอากาศถ่ายเทมากนั้นควรพิจารณาอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดสุ่มตัวอย่างอากาศหลายจุด (air sampling detection) ซึ่งมีความไวมากกว่าระบบตรวจจับควันแบบจุด

การติดตั้งระบบตรวจจับควันให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของ วสท.2002 ส่วนท่อในระบบตรวจจับควันชนิดสุ่มตัวอย่างอากาศหลายจุดให้ใช้ท่อทองแดงหรือพีวีซี ท่อส่วนที่ติดตั้งใต้พื้นยกและพาด ผ่านทางเดินสายไฟฟ้ากำลังและทางเดินสายสัญญาณให้ติดตั้งอุปกรณ์จับยึดท่อที่ทำด้วยวัสดุไม่เป็นตัวนำโดย ติดตั้งระหว่างกึ่งกลางทางเดินสายดังกล่าว

11.3 ระบบดับเพลิงด้วยการฉีดสารสะอาดดับเพลิง

11.3.1 ในที่ที่มีความสำคัญมากและต้องการป้องกันข้อมูลในกระบวนการปฏิบัติงาน, ลดความเสียหาย ของอุปกรณ์ และสามารถใช้งานต่อได้ จะต้องมีการพิจารณาใช้ระบบดับเพลิงด้วยการฉีดสารสะอาด

ดับเพลิงในดาตาเซนเตอร์ โดยใช้หลักเกณฑ์การออกแบบจากสภาพแวดล้อม เช่น การปิดลิ้น (Damper), การปิดระบบ พัดลม, การปิดระบบปรับอากาศ 11.3.2 ในที่ที่ใช้ระบบฉีดด้วยสารสะอาดดับเพลิง จะต้องออกแบบให้เป็นไปตามมาตรฐานการป้องกัน อัคคีภัย วสท. 3002

เมื่อเริ่มเตือนขั้นที่สอง การควบคุมระบบฉีดสารสะอาดดับเพลิงจะต้องกระตุ้นการปล่อยสารสะอาดดับเพลิงตามเวลาที่ได้ตั้งการหน่วงไว้ ในระหว่างช่วงเวลาหน่วงดังกล่าว สามารถหยุดการปล่อยสาร สะอาดดับเพลิงชั่วคราวได้ด้วยอุปกรณ์หยุดค้าง (Abort control station) ซึ่งอุปกรณ์หยุดค้างจะต้องติดตั้งภายในห้องคอมพิวเตอร์และเป็นชนิดที่ป้องกันการทำงานโดยบังเอิญ อุปกรณ์ปล่อยสารสะอาดดับเพลิงด้วยมือ (Manual release control station) และอุปกรณ์หยุดค้างจะต้องติดตั้งที่ประตูทางออกจากพื้นที่ป้องกันด้วย สารสะอาดดับเพลิงต้องตัดกระแสไฟฟ้าที่ต่อไปยังอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดที่อยู่ในบริเวณเตือนภัยของระบบฉีดด้วยสารสะอาดดับเพลิง ยกเว้นไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและไฟฟ้าที่เกี่ยวกับความปลอดภัยของชีวิต ระบบไฟฟ้าต่อเนื่อง ระบบโทรคมนาคม และสื่อสารข้อมูลที่มูลค่าความเสียหายสูงต่อองค์กร ทั้งนี้ลักษณะการก่อสร้างต้องเป็นไปตามพิกัดการทนไฟ ตามใน ภาคผนวก ข รูปที่ ข.1

11.3.3 ระบบดับเพลิงด้วยการฉีดแก๊สต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยของ วสท.3002 และมาตรฐานแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของ วสท.2002

11.3.4 ระบบระบายอากาศจะต้องหยุดทำงานรวมทั้งการปิดลิ้นดักลม (Damper), การปิดระบบพัดลม, เป็นต้น เมื่อระบบดับเพลิงถูกกระตุ้น และจะต้องมั่นใจว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้รับการดูแลซ่อมบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอและสามารถทำงานได้เมื่อเกิดเหตุ

12. ข้อกำหนดงานระบบความมั่นคง

13. ข้อกำหนดงานระบบอาคารอัตโนมัติ

14. ข้อกำหนดงานโทรคมนาคม

14.1 ระบบเคเบิลและโทรคมนาคมของดาตาเซนเตอร์

14.1.1 พื้นที่กระจายแบบต่างๆ

14.1.1. พื้นที่กระจายประธาน (MDA)

(1) ทั่วไป

แต่ละดาตาเซนเตอร์ต้องมี MDA ซึ่งเป็นศูนย์กลางการกระจายเคเบิลอย่างเป็นระบบ โดย core router และ core switch มักตั้งในหรือใกล้ MDA

MDA ของดาตาเซนเตอร์ที่ใช้งานโดยหลายองค์กร ควรอยู่ในพื้นที่มั่นคงปลอดภัย เช่น ดาตาเซนเตอร์ของอินเตอร์เนต (internet data center) และพื้นที่ที่ใช้ทรัพยากรร่วมกัน (collocation facilities)

(2) สถานที่ตั้ง

MDA ควรอยู่ในจุดที่เป็นศูนย์กลาง เพื่อหลีกเลี่ยงข้อจำกัดเรื่องระยะห่างของการใช้งานและความยาวสูงสุดของเคเบิล รวมถึงความยาวสูงสุดของเคเบิลจากวงจรของผู้ให้บริการ โทรคมนาคม (access provider) ที่ผ่านมาจากห้องทางเข้า

(3) ข้อกำหนดระบบสนับสนุนต่างๆ

ในกรณีที่ MDA อยู่ในห้องปิด ต้องพิจารณาใช้ระบบปรับสภาพอากาศ (HVAC), แผงกระจายไฟฟ้า (PDU), แผงจ่ายไฟฟ้าจาก UPS เฉพาะสำหรับพื้นที่นี้

ถ้า MDA มีระบบปรับสภาพอากาศเฉพาะ วงจรควบคุมอุณหภูมิของส่วนปรับอากาศต้องรับไฟฟ้าและควบคุมจาก PDU เดียวกัน หรือจากแผงไฟฟ้าที่จ่ายให้บริภัณฑ์โทรคมนาคม ที่ติดตั้งใน MDA นั้นก็ได้

ข้อกำหนดอื่น ๆ ทางสถาปัตยกรรม ระบบเชิงกล และ ระบบไฟฟ้า สำหรับ MDA เหมือนกับที่ใช้สำหรับห้องคอมพิวเตอร์

14.1.1.2 พื้นที่กระจายแนวนอน (HDA)

(1) ทั่วไป

HDA คือ พื้นที่ที่สนับสนุนระบบเคเบิลไปยังพื้นที่กระจายบริภัณฑ์ สำหรับ LAN, SAN และ KVM switch ที่สนับสนุนบริภัณฑ์ปลายทาง โดยทั่วไปติดตั้งอยู่ใน HDA หากห้องคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็ก MDA อาจทำหน้าที่เป็น HDA ด้วยก็ได้

แต่ละชั้นต้องมี HDA อย่างน้อยหนึ่งแห่ง อาจจะต้องเพิ่ม HDA เพื่อสนับสนุนบริภัณฑ์ที่ติดตั้งอยู่เกินข้อจำกัดของความยาวสายเคเบิล

จำนวนการต่อเชื่อมสูงสุดต่อ HDA ควรเป็นไปตามความจุของถาดเคเบิล และ ต้องเผื่อพื้นที่ในถาดเคเบิลสำหรับอนาคตไว้ด้วย

HDA ของดาตาเซนเตอร์ที่ใช้งานโดยหลายองค์กร ควรอยู่ในพื้นที่มั่นคงปลอดภัย เช่น ดาตาเซนเตอร์ของอินเตอร์เน็ต (internet data center) และพื้นที่ที่ใช้ทรัพยากรร่วมกัน (collocation facilities)

2) สถานที่ตั้ง

HDA ควรตั้งอยู่ในจุดที่หลีกเลี่ยงข้อจำกัดเรื่องความยาวของสายเคเบิลแบกโบนที่มาจาก MDA และไม่เกินระยะห่างสูงสุดของสื่อกลางโทรคมนาคมแต่ละชนิด

(3) ข้อกำหนดระบบสนับสนุนต่าง ๆ

ในกรณีที่ HDA อยู่ในห้องปิดให้พิจารณาถึงการใช้ระบบปรับสภาพอากาศ (HVAC), แผงกระจายไฟฟ้า (PDU), แผงจ่ายไฟฟ้าจากระบบกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องหรือยูพีเอสเฉพาะสำหรับพื้นที่นี้ตามความเหมาะสม

วงจรควบคุมอุณหภูมิของส่วนปรับอากาศควรรับไฟฟ้าจากแผง PDU ต่างหากหรือแผงไฟฟ้าที่จ่ายให้บริภัณฑ์โทรคมนาคม ที่ติดตั้งใน MDA นั้นก็ได้ และควบคุมจาก PDU เดียวกันหรือจากแผงไฟฟ้า

ข้อกำหนดอื่น ๆ ทางสถาปัตยกรรม ระบบเชิงกล และ ระบบไฟฟ้าสำหรับ HDA เหมือนกับที่ใช้สำหรับห้องคอมพิวเตอร์

14.1.1.3 พื้นที่กระจายโซน (ZDA)

จุดต่อสายสำหรับสายโคแอกเชียล หรือสายตีเกลียวหรือเส้นใยนำแสงของ ZDA ต้องไม่เกิน 288 จุด ต่อช่องเปิดของพื้นยก 1 ช่อง (60×60 ซม.) เพื่อไม่เกิดความแออัดในรางเดินสายแบบปิดทั้งที่ติดตั้งอยู่เหนือศีรษะหรือใต้พื้นยก

ห้ามใช้ ZDA เป็นตัวต่อข้ามไปโซน อื่น ๆ โดยเคเบิลแนวนอนเดียวกัน ต้องไม่มีมากกว่าหนึ่ง ZDA

ใน ZDA ต้องไม่มีบริภัณฑ์ที่ใช้ไฟฟ้ากำลัง (active equipment) ยกเว้นบริภัณฑ์ที่ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง

14.1.1.4 พื้นที่กระจายบริภัณฑ์ (EDA)

EDA คือพื้นที่จัดสรรไว้สำหรับติดตั้งบริภัณฑ์ปลายทาง (end equipment) รวมถึงระบบคอมพิวเตอร์และบริภัณฑ์สื่อสาร พื้นที่นี้ไม่รวมถึงห้องโทรคมนาคม, ห้องทางเข้า, พื้นที่กระจาย ประธาน (MDA) และHDA

บริภัณฑ์ปลายทางโดยทั่วไปเป็นชนิดตั้งพื้นหรือบริภัณฑ์ติดตั้งในตู้หรือ rack