

โครงการอาคารกิจการนักศึกษาและนันทนาการ ท่าบลิในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

เสนอ
ศูนย์กลางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายการประกอบแบบ
งานวิศวกรรมระบบป้องกันอัคคีภัย

อาคารกิจการนักศึกษาและนันทนาการ
(ส่วน A และส่วน B)
20 สิงหาคม 2558



DESIGN+DEVELOP

DESIGN+DEVELOP CO.,LTD.
1st Floor No.343 SOI 50BHYUAI 4, RAHA 9 RD. (SOI 13)
BANGKAP, HUAYKANG, BANGKOK 10310 THAILAND
TEL.+66 (0) 2716 8099, +66 (0) 2716 9787-8
FAX+66 (0) 2716 8880
E-mail:d9@design+develop.co.th
Web:www.design+develop.co.th



CA CONSULTANT CO.,LTD.

เลขที่ 17/30 ถนนสุรนทรี 54
BANGKOK THAILAND 10250



EEC Engineering Network Co., Ltd.
EEC ACADEMY BUILDING, 40 RAMTRITA 97, RAMTRITA ROAD,
KANKAYAO, BANGKOK 10230 THAILAND
TEL.:+66(0)2003-2900-13
FAX:+66(0)10009-2915
MOBILE:090-271-4315, 098-271-4316
E-Mail :www.eec.co.th

สารบัญ

หน้า

บทนำ 1 / 2

หมวดที่ 1 อุปกรณ์ในระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Equipments)

1. ความต้องการโดยทั่วไป 1 / 4

2. ตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet) 1 / 4

3. ชุดสายส่งน้ำดับเพลิง (Automatic Fire Hose Reel) 2 / 4

4. เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ (Portable Extinguisher) 2 / 4

5. Flow Switch 3 / 4

6. Supervisory Switch 3 / 4

7. วาล์วสัญญาณระบบท่อเปียก (Wet Pipe Alarm Valve) 4 / 4

หมวดที่ 2 วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำในระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Valve and Accessories)

1. ความต้องการโดยทั่วไป 1 / 4

2. Gate Valves 1 / 4

3. Post Indicator Gate Valve 1 / 4

4. Swing-Type Check Valve (Torsion Spring Loaded) 2 / 4

5. Butterfly Valve 2 / 4

6. Hose Valve 3 / 4

7. Flexible Connections 3 / 4

8. Strainers 3 / 4

หมวดที่ 3 วัสดุท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Pipes)

1. ความต้องการโดยทั่วไป 1 / 2

2. วัสดุท่อน้ำดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งอยู่เหนือระดับพื้นดิน (Fire Protection Pipes Above Ground Level) 1 / 2

3.	วัสดุท่อน้ำดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งอยู่ใต้ระดับพื้นดิน (Fire Protection Pipes Under Ground Level)	1 / 2
4.	ท่อระบายน้ำ (Drain Pipes)	2 / 2

หมวดที่ 4 การติดตั้งท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Piping Installation)

1.	ข้อกำหนดโดยทั่วไป	1 / 9
2.	การต่อท่อน้ำ (Pipe Joints)	2 / 9
3.	ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Steel Hangers and Supports)	5 / 9
4.	ปลอกท่อลอด (Sleeve and Block Out)	8 / 9
5.	แผ่นปิดพื้น ผนังและเพดาน (Escutcheon)	9 / 9

หมวดที่ 5 การทดสอบระบบท่อน้ำดับเพลิงระบบป้องกันเพลิงไหม้

1.	ทั่วไป	1 / 1
2.	การทดสอบระบบท่อน้ำ	1 / 1
3.	การล้างท่อน้ำ	1 / 1

หมวดที่ 6 ข้อกำหนดภายหลังการติดตั้ง

1.	การทาสีและรหัสป้ายชื่อ	1 / 2
2.	การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาด	2 / 2

หมวดที่ 7 ระบบไฟฟ้า

1.	ความต้องการทั่วไป	1 / 4
2.	มาตรฐานวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง	1 / 4
3.	ระบบแรงดันไฟฟ้าและรหัส	2 / 4
4.	การต่อลงดิน	2 / 4
5.	การเดินสายไฟฟ้า	4 / 4
6.	แผงควบคุม	4 / 4
7.	การตรวจสอบและทดสอบระบบไฟฟ้า	4 / 4

หมวดที่ 8 สายไฟฟ้าแรงต่ำ

1.	ความต้องการทั่วไป	1 / 2
2.	ชนิดของสายไฟฟ้า.....	1 / 2
3.	การติดตั้ง.....	1 / 2
4.	การทดสอบ.....	2 / 2

หมวดที่ 9 อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (Raceway)

1.	ความต้องการทั่วไป	1 / 3
2.	ท่อร้อยสายไฟฟ้า.....	1 / 3
3.	รางเคเบิล (Cable Tray).....	2 / 3
4.	รางเดินสาย (Wireway).....	2 / 3
5.	กล่องต่อสาย.....	2 / 3
6.	การติดตั้ง.....	3 / 3
7.	การทดสอบ.....	3 / 3

หมวดที่ 10 การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier System)

1.	ความต้องการทั่วไป	1 / 1
2.	คุณสมบัติของวัสดุ.....	1 / 1
3.	การติดตั้ง.....	1 / 1

หมวดที่ 11 การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรื้อสี

1.	ความต้องการทั่วไป	1 / 4
2.	การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี.....	1 / 4
3.	การทาหรือพ่นสี.....	2 / 4
4.	ตารางการใช้ประเภทสีและจำนวนชั้นที่ทาตามชนิดของวัสดุในแต่ละสภาวะแวดล้อม	3 / 4
5.	รหัสสีและสัญลักษณ์.....	4 / 4
6.	ตารางแสดงรหัสสีและสัญลักษณ์.....	4 / 4

เลขที่โครงการ : 15-014

20 ส.ค. 58

ชื่อโครงการ : อาคารกิจการนักศึกษา และนันทนาการ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

แก้ไขครั้งที่ 0

ระบบ : ป้องกันอัคคีภัย

หมวดที่ 12 ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

1. วัตถุประสงค์ 1 / 6
2. รายการตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน 1 / 6

บทนำ

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ขอบเขตของงานครอบคลุมถึงการจัดหา ติดตั้ง และทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ระบบป้องกันอัคคีภัยซึ่งติดตั้งภายในอาคารดังแสดงไว้ในแบบและข้อกำหนด เพื่อให้ได้งานสมบูรณ์และถูกต้อง
- 1.2 ระบบป้องกันอัคคีภัยประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้.-
 - ก. ระบบท่อเย็นและสายฉีดน้ำดับเพลิง
 - ข. เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

2. สถาบันมาตรฐาน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นมาตรฐานทั่วไปของวัสดุอุปกรณ์ การประกอบและการติดตั้งที่ระบุไว้ในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบเพื่อใช้อ้างอิงสำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้.-

- ก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก)
- ข. American National Standard Institute (ANSI)
- ค. American Society of Testing Materials (ASTM)
- ง. American Water Works Association (AWWA)
- จ. Bangkok Metropolitan Authority (BMA)
- ฉ. British Standard (BS)
- ช. The Engineering Institute of Thailand (EIT)
- ซ. Factory Mutual (FM)
- ณ. National Fire Protection Association (NFPA)
- ญ. Underwriters' Laboratory Inc. (UL)

3. สถาบันตรวจสอบ

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญานี้ อนุมัติให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้.-

- ก. คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่โครงการ : 15-014

20 ส.ค. 58

ชื่อโครงการ : อาคารกิจการนักศึกษา และนันทนาการ ตำบลโนนเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

แก้ไขครั้งที่ 0

ระบบ : ป้องกันอัคคีภัย

- ข. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ค. กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ง. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- จ. สถาบันอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการ

หมวดที่ 1 อุปกรณ์ในระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Equipments)

1. ความต้องการโดยทั่วไป

- 1.1 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ในระบบป้องกันเพลิงไหม้, ระบบท่อน้ำดับเพลิง, หัวกระจายน้ำดับเพลิง, อุปกรณ์ สายส่งน้ำดับเพลิง, และเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ ตามแบบและข้อกำหนดจนสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- 1.2 มาตรฐานการติดตั้งระบบจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานดังนี้:-
 - ก. NFPA 10 - Standard for Portable Fire Extinguishers
 - ข. NFPA 13 - Standard for the Installation of Sprinkler System
 - ค. NFPA 14 - Standard for the Installation of Standpipe, Private Hydrant, and Hose Systems.
- 1.3 ตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet) สามารถผลิตและประกอบภายในประเทศได้
- 1.4 อุปกรณ์โดยทั่วไปในระบบ ต้องสามารถทนแรงดันขณะใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2. ตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet)

ตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง ต้องมีรูปร่าง ขนาด และวัสดุที่ใช้ตามที่ระบุในแบบ และพอเหมาะที่จะบรรจุสายส่งน้ำดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ครบถ้วน ประตูตู้จะต้องสามารถเปิดได้ 180 องศา การติดตั้งตู้ จะต้องติดตั้งลอย ผึ่ง หรือตั้งพื้นตามที่ระบุไว้ในแบบ

2.1 อุปกรณ์ประกอบตู้อื่น ๆ มีดังนี้ คือ

- ก. ที่ล็อกประตูพร้อมมือจับ
- ข. บานพับประตูแบบซ่อนใน
- ค. ช่องสำหรับให้ท่อน้ำเข้าตู้ มีขนาดพอเหมาะและมี (O-Ring) โดยรอบช่อง
- ง. ตัวหนังสือแสดงชื่อและเลขที่กล่องอย่างชัดเจนและถาวร
- จ. สำหรับตู้ที่ติดตั้งด้านข้างของ Pressurizing Duct ให้ทำการ Seal อุดรอยต่อ รอยรั่วต่าง ๆ ด้วย วัสดุที่สามารถทนต่อเพลิงไหม้ได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

3. ชุดสายส่งน้ำดับเพลิง (Automatic Fire Hose Reel)

ชุดสายส่งน้ำดับเพลิง Automatic Fire Hose Reel ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบครบชุดสมบูรณ์ได้มาตรฐาน BS EN671 (มาตรฐานฉบับล่าสุดที่ใช้ในปัจจุบัน) ชุดดังกล่าวประกอบด้วยก๊อบล้อม้วนสายทำจากแผ่นเหล็กขึ้นรูป หนาอย่างน้อย 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสีแดง และสายยางส่งน้ำสีแดงเสริมให้แข็งแรงด้วยเส้นใยถัก สายชั้นนอก เคลือบด้วย Thermoplastic Polymer สายยางได้มาตรฐาน BS 3169-1986 Class B Type 1 หรือ prEN 694

3.1 ชุดสายส่งน้ำดับเพลิง (Automatic Fire Hose Reel) ตามมาตรฐาน BS EN 671 จะต้องประกอบด้วยคุณสมบัติและอุปกรณ์ที่สำคัญดังนี้:-

- ก. แรงดันทดสอบครบชุดรวมอุปกรณ์ (Fire Hose Reel Test Pressure) : 20 BAR (300 PSI) เป็นอย่างน้อย
- ข. วาล์วควบคุมอัตโนมัติทำจากโลหะที่ไม่เป็นสนิม เมื่อดึงสายฉีดออกจากก๊อบล้อสายประมาณ 1.5 เมตร (5 ฟุต) วาล์วจะเปิดฉีดน้ำผ่านสายได้โดยอัตโนมัติ
- ค. สายยางส่งน้ำต้องทนแรงดันใช้งาน (Working Pressure) ได้ 175 PSI ในกรณีตำแหน่งที่ติดตั้ง Fire Hose Reel มีแรงดันใช้งานมากกว่า 175 PSI ให้ติดตั้งอุปกรณ์ Pressure Reducing Valve เพิ่มเติมเพื่อรักษาแรงดันให้ไม่เกิน 65 PSI.
- ง. หัวฉีดน้ำพลาสติกแบบปรับน้ำได้ (Jet/Spray/Shut-Off Nozzle) ขนาดสำหรับสาย 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ความยาว 30 เมตร (100 ฟุต) และมีรูฉีด (Orifice) ขนาด 6 มิลลิเมตร (1/4 นิ้ว) หรือ 9 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว) ตามแต่จะได้รับการอนุมัติให้ใช้
- จ. ขดม้วนสายทำจากแผ่นเหล็กขึ้นรูป พ่นสีแดง เช่นเดียวกับตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิงที่กลางขด ทำด้วยโลหะหล่อไม่เป็นสนิมมีโพลียูรีเทนกับผนังพร้อม

4. เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ (Portable Extinguisher)

4.1 เครื่องดับเพลิงชนิดคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Portable Fire Extinguisher)

- ก. เป็นเครื่องมือดับเพลิงขนาด 4.5 กิโลกรัม (10 ปอนด์) ใช้สำหรับดับเพลิงในห้องเครื่องไฟฟ้า และบริเวณต่าง ๆ ที่กำหนด คาร์บอนไดออกไซด์ที่บรรจุจะต้องมีปริมาณความชื้นอยู่ในแก๊สน้อยมากเมื่อฉีดดับเพลิง เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าจะต้องไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ และมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดของ DOT (Department of Transportation) มาแล้วสามารถ

- ทนต่อแรงดัน ทดสอบได้ไม่ต่ำกว่า 2,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) อุปกรณ์ประกอบได้แก่สาย หัวฉีด วาล์ว ฯลฯ มีความสามารถในการดับเพลิงเทียบเท่ากับค่า UL Listed Rating 10 BC
- ข. ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกเครื่องมีกำหนดเวลา 5 ปี

4.2 เครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมี A-B-C (Dry Chemical Portable Fire Extinguisher)

- ก. เป็นเครื่องมือดับเพลิงชนิดผงเคมีสำหรับดับเพลิงได้ 3 ประเภท A-B-C (Multipurpose Dry Chemical Portable Fire Extinguisher) ขนาด 4.5 กิโลกรัม (10 ปอนด์) ตัวถังทำจากเหล็กกล้าพ่นสี และมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด DOT (Department of transportation) สามารถทนความดันทดสอบ (Hydrostatic Test Pressure) ได้ไม่ต่ำกว่า 3,445 กิโลปาสคาล (500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ความดันสำหรับใช้ขับผงเคมีให้ใช้ความดันจากแก๊สจะเป็นประมาณ 1,310 กิโลปาสคาล (190 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) อุปกรณ์ชุดสายฉีดน้ำ หัวฉีด วาล์ว จะต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของแรงดันแก๊สปกติ
- ข. ผงเคมีที่ใช้เป็นสารประเภทโมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต ผสมสารพิเศษเพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อนได้ง่ายมีจุดประสงค์เพื่อใช้บรรจุในเครื่องดับเพลิงเคมีโดยเฉพาะ และมีประสิทธิภาพในการดับเพลิงสูง ในการเสนอขอการรับรองเครื่องดับเพลิงเคมีจากวิศวกรผู้รับเหมาจะต้องสาธิตการดับเพลิง เพื่อแสดงประสิทธิภาพในการดับเพลิงของเครื่องดับเพลิงให้ชมจนเป็นที่พอใจด้วย และจะต้องมีความสามารถในการดับเพลิงได้เทียบเท่ากับค่า UL Listed 4A : 60 BC หรือ มอก. 332-2537 Rating 6A : 10 B
- ค. ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกเครื่องมีกำหนดเวลา 5 ปี

5. Flow Switch จะมีคุณสมบัติดังนี้

- ก. Contact Rating ไม่ต่ำกว่า 2A, 30V.DC
- ข. Flow Switch ที่ใช้จะต้องสามารถใช้ร่วมกับระบบ Fire Alarm ได้ โดยส่งสัญญาณเข้าสู่ระบบ Fire Alarm ส่วนกลางและสั่งการระบบเกี่ยวกับความปลอดภัย
- ค. มีอุปกรณ์ร่วมที่สามารถทำให้ระบบ Fire Alarm สามารถทำการตรวจสอบ (Supervise) สายที่มาต่อกับ Flow Switch ได้
- ง. มีค่า Minimum Flowrate ที่ Flow Switch จะทำงานไม่เกิน 0.63 ลิตร/วินาที (10 GPM.)

6. Supervisory Switch จะต้องมีความสัมพันธ์ดังนี้

- ก. Contact Rating ไม่ต่ำกว่า 2A, 30V.DC

- ข. มีอุปกรณ์ร่วมที่สามารถทำให้ระบบ Fire Alarm สามารถทำการตรวจสอบสายที่มาต่อกับ Supervisory Switch ได้
- ค. Supervisory Switch ที่ใช้จะต้องสามารถใช้ร่วมกับระบบ Fire Alarm ได้

7. วาล์วสัญญาณระบบท่อเปียก (Wet Pipe Alarm Valve)

7.1 ทั่วไป

- ก. เป็นวาล์วควบคุมการเปิดน้ำเข้าระบบท่อเย็นและสายส่งน้ำดับเพลิง
- ข. วาล์วจะเป็นแบบติดตั้งในแนวตั้ง ตัวเรือน (Body) เป็นเหล็กหล่อหรือเหล็กเหนียว และมีลิ้นวาล์ว (Clapper) เป็นเหล็กเหนียว (Ductile Iron) หรือเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) ที่ตัวเรือนของ Alarm Valve จะต้องมียาปิดเปิด (Handhole Cover) ยึดติดกับตัวเรือนด้วย Nut โดยมีซีลยางกันรั่วรองรับอยู่เพื่อให้ตรวจทำความสะอาด สะอาดอุปกรณ์ภายใน
- ค. รายละเอียดการติดตั้ง Alarm Valve ร่วมกับอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยทั่วไปเพื่อระบบทำงานได้อย่าง สมบูรณ์เช่นในแบบรายละเอียด วาล์วจะต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1,206 กิโลปาสกาล (175 ปอนด์ต่อ ตารางนิ้ว)

7.2 ระฆังน้ำ (Water Motor Gong)

- ก. จะต้องติดตั้งในตำแหน่งตามตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ
- ข. ระฆังน้ำจะต้องทำงานทันทีเมื่อวาล์วเปิด และน้ำไหลเข้าสู่ระบบท่อดับเพลิง
- ค. ท่อระบายน้ำทิ้ง เมื่อผ่านเข้าระฆังน้ำแล้วจะต้องต่อท่อระบายน้ำทิ้งออกไปยังท่อระบายน้ำรวม ของระบบ

หมวดที่ 2 วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำในระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Valve and Accessories)

1. ความต้องการโดยทั่วไป

- 1.1 จัดหาและติดตั้งวาล์วในระบบป้องกันเพลิงไหม้ที่มีคุณสมบัติ และลักษณะที่ถูกต้องทางด้านเทคนิค และข้อกำหนดให้เป็นไปตามแบบและรายการจนสามารถใช้งานได้ดีและสมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- 1.2 วาล์วที่ใช้สำหรับปิด หรือเปิด ที่มีได้แสดงไว้ในแบบ แต่มีความจำเป็น และทำให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จะต้องจัดหาและติดตั้งให้ด้วย
- 1.3 วาล์วที่มีลักษณะเดียวกันจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน
- 1.4 วาล์วจะต้องเป็นแบบ มีลักษณะและคุณสมบัติที่เหมาะสม ที่ใช้กับของเหลวในระบบ
- 1.5 วาล์วจะต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1,206 กิโลปาสกาล (175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)
- 1.6 พวงมาลัยหมุนวาล์วจะต้องใหญ่พอที่สามารถปิดวาล์วได้สนิทด้วยมือ
- 1.7 วาล์วที่ติดตั้งในที่สูงเหนือศีรษะ ไม่สามารถจะใช้มือหมุนพวงมาลัยได้จะต้องติดตั้งโซ่ที่พวงมาลัย (Chain Operated Handwheels) พร้อมห่วงกันโซ่หลุด และโซ่นี้จะต้องไม่เป็นสนิม ปลายโซ่จะห้อยลงมาสูงจาก พื้นประมาณ 1 เมตร พร้อมทั้งคล้องโซ่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
- 1.8 วาล์วในระบบป้องกันเพลิงไหม้ จะต้องเลือกใช้วาล์วที่ได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM

2. Gate Valves

- 2.1 Gate Valve ที่มีขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) จนถึงขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ทำด้วย Bronze ชนิด Non Rising Stem ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (Threaded Connection).
- 2.2 Gate Valve ที่มีขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าทำด้วย Cast-Iron หรือ Cast-Steel ชนิดมีหน้าแปลน (Flanged Ends) และเป็นแบบ Outside Screw and Yoke (O.S. & Y) ยึดข้อต่อแบบ Flanged Connection.
- 2.3 Drain Valve สำหรับระบบ Sprinkler system เลือกใช้แบบ Ball Valve ขนาด 1 นิ้ว ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL หรือ FM

3. Post Indicator Gate Valve

- 3.1 Gate Valve ทำด้วย Cast-Iron หรือ Cast-Steel ชนิดมีหน้าแปลน (Flanged Ends) และเป็นแบบ Inside Screw ยึดข้อต่อแบบ Flanged Connection.

- 3.2 การติดตั้ง Post Indicator Gate Valve จะต้องคำนึงถึง Buried Depth , Barrel Depth ซึ่งจะต้องสอดคล้องตามคำแนะนำของผู้ผลิต

4. Swing-Type Check Valve (Torsion Spring Loaded)

- 4.1 Check Valve เป็นแบบ Swing-Type Check Valve สามารถติดตั้งใช้งานได้ทั้งแนวนอน และแนวตั้ง และสามารถใช้งานได้โดยลิ้นวาล์วไม่ติดขัด
- 4.2 Swing-Type Check Valve เป็นแบบ Rubber Faced Clapper, Torsion Spring Loaded, Swing-Type Check Valve ออกแบบมาสำหรับใช้งานในระบบป้องกันเพลิงไหม้โดยเฉพาะสามารถยอมให้น้ำไหลไป ทางเดียวได้ และจะปิดเมื่อน้ำไหลย้อนกลับ โดย Torsion Spring Loaded จะดึง Clapper มาปิดกั้นทางน้ำไหล และไม่เกิดเสียงดังแม้จะมีการกระแทกกลับของน้ำ
- 4.3 Swing-Type Check Valve ที่มีขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) และใหญ่กว่าจะต้องมี Handhole Cover ประกอบติดมาด้วย ไว้สำหรับตรวจสอบภายในของวาล์วได้ด้วย
- 4.4 Valve Bodied, Handhole Covers, Clappers ทำด้วย Cast-Iron ส่วน Torsion Springs ทำด้วย Stainless Steel ชนิดที่มีหน้าแปลน (Flanged End) ยึดข้อต่อแบบ Flanged Connection

5. Butterfly Valve

- 5.1 ตัววาล์ว (Body) ทำด้วย Ductile Iron เป็นแบบ Fully Lug Type Body หรือ Groove Connection
- 5.2 Disc ทำด้วย Stainless Steel หรือ Bronze หรือ Ductile-Iron ที่มีความแข็งแรงไม่ทำให้เสียรูปง่าย หรือบิดงอ
- 5.3 Compound Rubber Seat Ring จะต้องมียึดขณะยึดหุ่นดีและทนทานต่อการสึกกร่อน และปิดได้สนิท
- 5.4 Molded-In "O" Ring จะต้องออกแบบมาใช้กับการประกอบหน้าแปลน โดยไม่ต้องใช้ปะเก็น (Gaskets) และไม่มีกรรไกรไหล
- 5.5 วัสดุประกอบที่เป็นยางทุกส่วนจะต้องใช้งานเหมาะสมกับของเหลวที่อยู่ในระบบ
- 5.6 Lever Operated Valve ใช้กับวาล์วขนาด 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) และเล็กกว่า
- 5.7 Hand Wheel Gear-Operated Valve ใช้กับวาล์วที่มีขนาดใหญ่กว่า 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) ขึ้นไป
- 5.8 Position Indicator จะต้องประกอบติดมากับตัววาล์ว เพื่อแสดงตำแหน่งของลิ้นวาล์ว

6. Hose Valve

6.1 Pressure Restricting Hose Valve and Angle Hose Valve

- ก. เป็นวาล์วขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Cast Brass ทางน้ำเข้า (Inlet) และทางน้ำออก (Outlet) เป็นชนิดเกลียวภายใน (Female Thread)
- ข. ใช้ลดความดันของน้ำทางด้านออก โดยใช้ Breakable Link Setting ในกรณีที่ความดันน้ำทางด้านเข้าของวาล์วเกินกว่า 670 กิโลปาสกาล (100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) โดยจะลดความดันน้ำให้อยู่ที่ 448 กิโลปาสกาล (65 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เมื่อมีการไหลของน้ำ
- ค. ความดันของน้ำทางด้านออกสามารถควบคุมได้โดยใช้ Breakable Link Setting ซึ่งสามารถปรับและล๊อคความดันด้านออกที่ต้องการได้

7. Flexible Connections

- 7.1 Flexible Connections จะต้องเป็นแบบ Stainless Steel Corrugated Inner Tube and Stainless Steel Wire Braid Outside the Tube with Flanged Ends.
- 7.2 การติดตั้ง Flexible Connector ต้องมี Guide และ Stopper เพื่อป้องกันการเสียหายอันเนื่องมาจากการ ยืดตัวของ Flexible Connection.
- 7.3 Flexible Connections จะต้องติดตั้งในจุดที่อาจเกิดการเคลื่อนตัวของท่อในกรณีที่อาคารทรุดตัวไม่เท่ากัน (Differential Settlement) ไม่ว่าจะแสดงในแบบหรือไม่ก็ตาม
- 7.4 Flexible Connections ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

8. Strainers

- 8.1 Strainers ใช้สำหรับต่อต้าน้ำเข้าของเครื่องสูบน้ำรักษาความดัน ตัวสเตรนเนอร์เป็นแบบ Y-Pattern
- 8.2 Strainers ขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่าทำด้วย Bronze แบบ Screwed End
- 8.3 Strainer ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าทำด้วย Cast-Iron แบบ Flanged End
- 8.4 แผ่นตะแกรงดักผงทำด้วย Stainless Steel สามารถถอดออกล้างได้ โดยไม่ต้องถอด Strainers ออกจาก ระบบท่อน้ำ แผ่นปิดท้ายตะแกรงของ Strainer ที่มีขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ต้องติดตั้งวาล์วสำหรับระบายตะกอนทั้ง ขนาดไม่เล็กกว่า 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) พร้อมทั้งมีที่อลัน และฝาปิด (CAP) ปลายท่อทิ้งไว้ด้วย
- 8.5 Strainers ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- 8.6 ขนาดของรูตะแกรงดักผงจะต้องมีขนาดดังนี้:-

เลขที่โครงการ : 15-014

ชื่อโครงการ : อาคารกิจการนักศึกษา และนันทนาการ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

ระบบ : ป้องกันอัคคีภัย

20 ส.ค. 58

แก้ไขครั้งที่ 0

<u>ขนาดสเตรนเนอร์</u> <u>มิลลิเมตร (นิ้ว)</u>	<u>ขนาดรู</u> <u>มิลลิเมตร</u>
20 ถึง 50 มิลลิเมตร (3/4 นิ้วถึง 2 นิ้ว)	0.75
65 ถึง 150 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้วถึง 6 นิ้ว)	1.50
200 ถึง 300 มิลลิเมตร (8 นิ้วถึง 12 นิ้ว)	3.00
ใหญ่กว่า 300 มิลลิเมตร (ใหญ่กว่า 12 นิ้ว)	6.00

หมวดที่ 3 วัสดุท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Pipes)

1. ความต้องการโดยทั่วไป

- 1.1 การติดตั้งท่อน้ำในระบบป้องกันเพลิงไหม้ จะต้องติดตั้งให้ได้แนวขนาน และแนวตั้งฉากกับกำแพงหรือผนังกันของอาคาร โดยให้มีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:500 ในทิศทางกรไหลเพื่อระบายน้ำทิ้งหรือการไล่อากาศออกจากระบบท่อน้ำ
- 1.2 การลดขนาดของท่อน้ำให้ใช้ Eccentric Reducer เป็นตัวลด โดยให้ด้านบนเป็นแนวตรง และด้านล่างเป็นแนวลาด สำหรับการติดตั้งท่อน้ำในแนวนอนหรือแนวระนาบ
- 1.3 การติดตั้งท่อน้ำในแนวตั้งหรือแนวตั้ง ให้ใช้ Concentric Reducer เป็นตัวลดได้
- 1.4 การติดตั้งท่อน้ำในระบบป้องกันเพลิงไหม้ เมื่อติดตั้งครบวงจรหรือติดตั้งเสร็จแล้ว ลักษณะของวงจรถ่อน้ำ นั้นจะต้องสามารถระบายน้ำออกจากวงจรหรือระบบได้จนหมดสิ้น ไม่มีส่วนของน้ำค้างอยู่ในท่อน้ำและในวงจรท่อน้ำนั้น จะต้องสามารถไล่อากาศออกจากวงจรหรือระบบได้โดยอัตโนมัติจนหมดสิ้นเช่นเดียวกัน
- 1.5 การติดตั้งท่อน้ำหรือการต่อท่อน้ำ จะต้องติดตั้งท่อน้ำที่มีความยาวต่อเนื่องให้ได้ความยาวของท่อน้ำยาวมากที่สุดไม่ควรใช้เศษท่อน้ำสั้น ๆ นำมาต่อ ยกเว้นการต่อท่อเข้าอุปกรณ์การต่อเข้ากับข้อต่อต่าง ๆ (Fittings or Outlets) จึงจะอนุญาตให้ใช้ท่อน้ำสั้นได้

2. วัสดุท่อน้ำดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งอยู่เหนือระดับพื้นดิน (Fire Protection Pipes Above Ground Level)

วัสดุท่อน้ำดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งภายในอาคารและอยู่เหนือระดับพื้นดิน ให้ใช้ท่อเหล็กดำชนิดมีตะเข็บ (Black Steel Pipes Seam) ERW Schedule 40 ตามมาตรฐาน ASTM A53 Grade A.

3. วัสดุท่อน้ำดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งอยู่ใต้ระดับพื้นดิน (Fire Protection Pipes Underground Level)

วัสดุท่อน้ำดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งฝังอยู่ใต้ดิน ให้ใช้ท่อ High Density Polyethylene (HDPE) PN 16 ตามมาตรฐาน DIN 8074, 8075 หรือ มอก. 982-2533 ใช้การต่อแบบเชื่อม (Butt Weld) มีมาตรฐานการวางท่อและต่อท่อตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

เลขที่โครงการ : 15-014

20 ต.ค. 58

ชื่อโครงการ : อาคารกิจการนักศึกษา และนันทนาการ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

แก้ไขครั้งที่ 0

ระบบ : ป้องกันอัคคีภัย

4. ท่อระบายน้ำ (Drain Pipes)

- 4.1 วัสดุสำหรับท่อระบายน้ำระบบดับเพลิง ให้ใช้ท่อเหล็กชุบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe) ตามมาตรฐาน มอก. 277-2532 Class Medium หรือ BS 1387 Medium Weight.
- 4.2 ข้อต่อสำหรับท่อเหล็กชุบสังกะสี (Galvanized Steel Fittings) ให้ใช้ข้อต่อที่ทำด้วย Galvanized Malleable Cast-Iron ตามมาตรฐาน ASTM A 120-73 หรือ มอก. 249-2520.

หมวดที่ 4 การติดตั้งท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Piping Installation)

1. ข้อกำหนดโดยทั่วไป

- 1.1 วัสดุท่อน้ำ ข้อต่อท่อน้ำ และอุปกรณ์ ที่นำมาใช้ในการติดตั้งสำหรับระบบป้องกันเพลิงไหม้จะต้องได้มาตรฐานตามข้อกำหนด และในรายละเอียดของหมวด "วัสดุท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้" และจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ในการติดตั้งได้
- 1.2 วัสดุท่อน้ำ และข้อต่อต่าง ๆ ก่อนนำไปติดตั้ง จะต้องได้รับการทาสีป้องกันสนิมเสียก่อนตามรายละเอียด ของหมวด "การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรื้อสสี" และสีจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน จึงจะนำมาใช้งานได้
- 1.3 การติดตั้งท่อน้ำและอุปกรณ์ เข้ากับอุปกรณ์สายส่งน้ำดับเพลิงต้องติดตั้งให้เป็นไปตามรายละเอียดของผู้ผลิตแนะนำ และพร้อมต่อการใช้งานได้ดีตามปกติ
- 1.4 ติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ เข้ากับท่อ อันได้แก่ ท่อระบายอากาศ (Vent Pipe), วาล์ว (Valve), อุปกรณ์ไล่อากาศอัตโนมัติ (Automatic Air Vent) และท่อปล่อยน้ำทิ้ง (Drain Pipe and Valve) ตามจำนวนที่จำเป็น และตามความต้องการที่ระบุไว้ในแบบ
- 1.5 แบบท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้เป็นเพียง Diagram แสดงให้เห็นแนวทางการเดินท่อน้ำส่วนการเดินท่อ และจัดท่อจริง หรือเพื่อความสะดวก ง่ายต่อการเข้าถึงทุกส่วนของท่อ เนื่องจากข้อกำหนดจากขนาดของ แบบช่วงหักเลี้ยวหลบ ข้อต่อ วาล์ว อาจจะได้ไม่ได้แสดงไว้ในแบบ นอกจากนั้นผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบ สถาปัตยกรรม แบบโครงสร้างแบบระบบปรับอากาศ แบบระบบสุขาภิบาล และแบบระบบไฟฟ้า เพื่อตรวจสอบ ผนัง ฝ้า เพดาน คาน ที่ตั้งของช่องท่อ (Pipe Shaft) และข้อขัดแย้งจากงานอื่น ๆ เพื่อการหักท่อหลบ ติดตั้งวาล์ว ข้อต่อต่าง ๆ เท่าที่จำเป็นกับสภาพนั้น ๆ
- 1.6 การติดตั้งท่อน้ำจะต้องเป็นไปโดยถูกต้อง โดยการวัดขนาดความยาวแท้จริง ณ สถานที่ติดตั้ง การติดตั้งจะต้องไม่ก่อให้เกิดแรงกดดันกับระบบท่อ ต้องอยู่ห่างจากประตูหน้าต่างและช่องเปิดอื่น ๆ
- 1.7 การติดตั้งท่อน้ำ จะต้องปล่อยให้มีการยืดและหดตัวโดยไม่เกิดความเสียหายต่อข้อต่อต่าง ๆ และอุปกรณ์
- 1.8 ท่อน้ำในแนวตั้งจะต้องยึดให้ขนานกับแนวผนังหรือเสา และต้องเป็นแนวตรง ผงตะไบ ผุ่นต่าง ๆ จะต้อง กวาดออกจากภายในท่อให้หมด ผิวนอกท่อเหล็กกล้าดำต้องทาสีกันสนิมอย่างน้อย 2 ชั้น
- 1.9 ท่อน้ำต้องติดตั้งให้มีแนวเฉียงลาดเพียงพอแก่การระบายน้ำทิ้ง (Draining) หรือระบายอากาศออก (Venting)
- 1.10 ปลายเปิดของท่อและอุปกรณ์ จะต้องปิดเพื่อป้องกันฝุ่น ผง และเศษผง เข้าไปอยู่ภายในท่อ และเพื่อสะดวกในการซ่อมบำรุง ซ่อมแซม เปลี่ยนแปลงในระบบท่อต้องมียูเนียน หรือหน้าแปลนเท่าที่ปรากฏใน แบบระหว่าง ข้อต่อเข้าอุปกรณ์ หรือเท่าที่จำเป็นอื่น ๆ

- 1.11 แนวท่อต้องจัดให้สามารถเข้าถึงได้โดยง่าย เพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษา ซ่อมแซม และเปลี่ยนอุปกรณ์
- 1.12 ใช้ข้อต่อที่ได้มาตรฐานในการต่อท่อเปลี่ยนแปลงแนวทางเดิน เปลี่ยนขนาด หรือมีข้อแยก
- 1.13 ติดตั้งวาล์ว ให้ก้านวาล์วอยู่ในแนวตั้งให้มากที่สุด
- 1.14 หลังจากต่อท่อด้วยแบบขันเกลียวหรือเชื่อม ร่องเกลียวส่วนที่เหลือไหลออกมา และรอยเชื่อมต่อทุกแห่งจะ ต้องใช้แปรงลวดขัดแล้วทาสีกันสนิม Zinc Chromate

2. การต่อท่อน้ำ (Pipe Joints)

2.1 การต่อท่อแบบเกลียว (Threaded Joints)

- ก. การต่อท่อแบบเกลียว ใช้กับท่อที่มีขนาดเล็กกว่า 2 1/2 นิ้ว เท่านั้น
- ข. การตัดท่อแต่ละท่อน ต้องให้ได้ระยะพอดีตามความต้องการที่ใช้งาน ณ จุดนั้น ๆ โดยเมื่อระยะทำเกลียวให้พอดี ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้วต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอไม่คด และคลาดเคลื่อนจากแนวไป
- ค. การตัดท่อให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และต้องคว้านปากท่อชุดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ ปากท่อออกเสียให้หมด หากทำเกลียวต้องใช้เครื่องมือทำเกลียวที่มีฟันคม เพื่อให้ได้เกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน
- ง. เกลียวท่อโดยทั่วไปทำเกลียว Taper Thread ตามมาตรฐาน BS 21 หรือ ISO R7 ซึ่งได้ระบุไว้ เป็นมาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรม ที่ มอก. 281-2521
- จ. ใช้ Pipe Joint Compound หรือ Teflon Tape พันหุ้มเฉพาะเกลียวตัวผู้ เมื่อขันเกลียวแน่นแล้ว เกลียวต้องเหลือให้เห็นได้ไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม
- ฉ. เกลียวส่วนที่เหลือให้เห็นนี้จะต้องเช็ดให้สะอาดด้วยน้ำมัน และทาหับด้วย Zinc Rich Primer เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสนิมกัดกร่อนได้ในภายหลัง

2.2 การต่อท่อแบบเชื่อม (Welded Joints)

- ก. สำหรับท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipes) การต่อท่อให้ใช้การเชื่อมรอยต่อทุกแห่ง ยกเว้นส่วนที่เป็นยูเนียนหรือหน้าแปลน ซึ่งเตรียมไว้สำหรับการถอดออกได้
- ข. ท่อขนาดใหญ่ที่นำมาเชื่อม ต้องลบปลายให้เป็นมุมประมาณ 35-40 องศาโดยการกลึงก่อน การลบบปลายอาจใช้หัวเชื่อมตัด แต่ต้องใช้สัอนเคาะอ็อกไซด์และสะเก็ดโลหะออกพร้อมทั้งตะไบให้เรียบร้อยก่อนการเชื่อม

- ค. การเชื่อมข้อต่อท่อจะต้องเชื่อมแบบ (Butt-Welding) โดยมีมาตรฐานและน้ำหนักท่อตามมาตรฐาน ASA, B16.9 และ ASTM A-234
- ง. การเชื่อมท่อต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งท่อ ให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้าหากันได้อย่างทั่วถึง
- จ. ก่อนการเชื่อม ต้องทำความสะอาดส่วนปลายที่จะนำมาเชื่อมตั้งปลายท่อที่จะนำมาเชื่อมให้เป็น แนวตรง เว้นช่องว่างระหว่างท่อที่จะนำมาเชื่อมให้พอดี เพื่อป้องกันการปิดระหว่างการเชื่อม
- ฉ. ห้ามใช้ข้อต่อที่เชื่อมขึ้นมาเองใช้ในงาน
- ช. มาตรฐานในการปฏิบัติงานเชื่อมต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ ASA.

2.3 การต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Joints)

- ก. เลือกมาตรฐานขนาดหน้าแปลน และการเจาะรูให้เหมาะสมกับมาตรฐานท่อ (Outside Diameter) ที่เลือกใช้งาน และหน้าแปลนที่ติดประกอบมากับอุปกรณ์ต่าง ๆ หน้าแปลนที่ใช้ประกอบกับท่อ โดยทั่วไปต้องเป็นแบบเชื่อม
- ข. การยึดจับหน้าแปลน ต้องจัดให้น้ำสัมผัสผิวด้าน (Facing Flange) ได้แนวขนานกันและอยู่ในแนวเดียวกัน หน้าแปลนทั้งสองต้องยึดจับแน่นด้วย Bolt ยึด
- ค. หน้าแปลนและยูเนียน จะต้องมีการบดเรียบ ไม่คมเคี้ยว มีปะเก็นยางสังเคราะห์หนา 1.6 มิลลิเมตร (1/16 นิ้ว) หรือปะเก็นแอสเบสตอส (ใช้กับท่อนอกอาคาร) สวมสอดอยู่
- ง. การเชื่อมหน้าแปลนกับตัวท่อ ให้เชื่อมที่ขอบทั้งด้านนอกและด้านใน ยกเว้นหน้าแปลนชนิด Neck Flange ที่เชื่อมเฉพาะแนวด้านนอกท่อ
- จ. สลักเกลียว (Bolt) และน็อต (Nut) ที่ใช้กับหน้าแปลนโดยทั่วไป ให้เป็น Galvanized or Cadmium Plate Bolt and Nut และที่ใช้กับระบบท่อฝังดินทำด้วย Stainless Steel สลักเกลียวต้องมีความยาวพอเหมาะกับการยึดหน้าแปลนเมื่อขันเกลียวต่อแล้วต้องโผล่เกลียวออกมาจาก Nut ไม่เกิน 1/4 ของเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักเกลียว

2.4 การต่อแบบ Groove Mechanical Coupling

- ก. Grooved mechanical pipe couplings, ข้อต่อ, วาล์ว และ อุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งสามารถใช้แทน การเชื่อมต่อ แบบ เชื่อม, เกลียว และ หน้าแปลน. โดย อุปกรณ์เชื่อมต่อ แบบ Grooved ทั้งหมดต้อง ผลิตมาจาก โรงงานของผู้ผลิตเดียวกัน ซึ่งประกอบด้วย ตัวเรือน (Coupling Housing), แหวนยาง(Gasket), น็อตสลัก(Track Bolts/Nuts และ สารหล่อลื่น

(Lubricant) และ ได้มาตรฐาน UL/ULC, FM. การติดตั้งอุปกรณ์ต้องได้รับการฝึกหัด
แนะนำโดยตรงจากเจ้าหน้าที่จากโรงงานผู้ผลิตเท่านั้น

ท่อ และการขึ้น Grooved (ท่อมาตรฐาน / ท่อบาง)

ท่อเหล็กดำ ชนิด ERW ASTM A53-GRADE A หรือท่อเหล็กดำ ASTM A135 Seamless Schedule 10 (FM Approved) โดยการขึ้น Grooved แบบ Roll หรือ Cut ขึ้นกับ วัสดุท่อ, ความหนา, ความดันใช้งาน, ขนาด และ วิธีการเชื่อมต่อ โดยจุดเชื่อมต่อ Grooved เป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/AWWA C-606

การเชื่อมต่อ ท่อเหล็ก โดยวิธี Mechanical Grooved Couplings

Mechanical Grooved Coupling : ทำการผลิตจาก ชิ้นส่วน 2 ชิ้น ตั้งแต่ขนาด ¾" – 60" โดยวัสดุที่ใช้เป็น เหล็กหล่อเหนียว Ductile Iron ซึ่งเป็นไปตาม มาตรฐาน ASTM A-395 grade 65-45-15 และ ASTM A-536 grade 65-45-12. ปะเก็น ทำจากวัสดุ Synthetic rubber ซึ่งสามารถรับความดันที่ใช้งานได้ โดย ชนิดของปะเก็น ต้องเหมาะสมกับ ส่วนที่ใช้งาน ตามมาตรฐาน ASTM D-2000 พร้อมทั้งต้องได้รับการรับรองการใช้งานจากโรงงานตามอายุท่อเท่านั้น, ชิ้นส่วน ของ Bolts การชุบสังกะสี ตามมาตรฐาน ASTM B-633, ชิ้นส่วนของ Nuts ผลิตจาก Heat treated carbon steel ตามมาตรฐาน ASTM A-183 โดยมี แรงดึงต่ำสุดที่ 110,000 psi

Flexible Type: มีการใช้งานในส่วนที่ต้องการรับ แรงสั่นสะเทือน ของระบบ. Flexible coupling สามารถใช้งานแทน ข้อต่ออ่อน (Flexible connectors Metal/Rubber) โดย Coupling ติดใกล้ส่วนที่เกิดแรงสั่นสะเทือน

ลักษณะการใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อ

- ข้อต่อตรงให้ใช้แบบ Rigid โดยมีขนาดตั้งแต่ 2"- 12" ใช้ในการต่อท่อที่มีขนาดเดียวกันเท่านั้น ทั้งนี้ใช้ได้ทั้งแนวตั้ง และแนวนอน
- ข้อต่อลดให้ใช้แบบ Reducing Coupling หรือ แบบ Concentric Reducing โดยการเลือกใช้ให้ดูตามความเหมาะสม
- ข้อต่ออง 90 องศา ให้ใช้แบบสั้น (Short) เพื่อสะดวกในการติดตั้ง และทำอุปกรณ์รองรับ
- ข้อต่อ 3 ทางแบบเท่า (Tee Equal) ใช้กับท่อที่มีขนาดเท่ากัน

- ข้อต่อ 3 ทางแบบลด (Tee Reducing) ให้ใช้แบบเจาะกับท่อหลัก (Mechanical Tee) เพื่อความสะดวกในการติดตั้ง แต่ต้องมีขนาดครุที่เจาะไม่มากกว่า $\frac{1}{2}$ ของขนาดท่อ ถ้ามากกว่าให้ใช้แบบ Reducing Tee แต่จะต้องเป็นแบบขึ้นรูปมาจากโรงงานผลิต ห้ามใช้การนำเอาท่อมาทำการตัดแปลง
- ข้อต่อหน้าแปลนระหว่างตัวอุปกรณ์ ให้ใช้อุปกรณ์ Flange Adaptors
- อุปกรณ์ Grooved product ทั้งหมดที่ใช้ในการติดตั้งต้องได้รับการรับรองมาตรฐานตามที่ระบุไว้ และต้องผ่านผลิตจากโรงงานภายใต้ชื่อสินค้าของผู้ผลิต ทั้งหมดทุกส่วนประกอบของอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่มีการเชื่อมต่อแบบ Grooved ที่ใช้งานต้องมีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 15 ปี
- อุปกรณ์ ที่มีการเชื่อมต่อแบบ Grooved ที่ใช้งานต้องผลิตภายใต้ชื่อสินค้าที่มีโรงงานผลิตเดียวกันทั้งหมดซึ่งรวมถึง Coupling housing, Gasket, Lubricant, Nut/Bolt, Valve, Strainer, Flange adapter และ อุปกรณ์อื่นๆในระบบ grooved.

3. ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Steel Hangers and Supports)

- 3.1 การแขวนโยงท่อและยึดท่อ ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังต้องแขวนโยง หรือยึดติดไว้กับโครงสร้าง ของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนแกว่งไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวราบ ให้ใช้ เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อรัดไว้ และที่แขวน ที่รับ หรือที่ยึดท่อ ซึ่งทำขึ้นนี้ต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อการนี้โดยเฉพาะ เพื่อการแขวนการรับ การยึดท่อเท่านั้น ห้ามมิให้นำวัสดุมาดัดแปลงต่อกันเข้าเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเป็นอันขาด ที่แขวนรองรับ หรือที่ยึดนี้ต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์ของ Grinnel หรือ Unistrut ที่แขวนยึด ถ้าใช้ที่รองรับฝังไว้กับคอนกรีต และต้องผูกติดกับเหล็กเสริมคอนกรีต อย่างมั่นคง หรืออาจใช้ Expansion Bolt แทนก็ได้ หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพ จะใช้เสาแทรกแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง อุปกรณ์การยึดและแขวนท่อภายในอาคาร ทำด้วยเหล็กทาสีภายนอกอาคารหรือฝังดินทำด้วยเหล็กชุบ Galvanized หรือ Stainless Steel แล้วทาสีตามรหัสและสัญลักษณ์สีในหมวด "การทาสีป้องกันการ ผุกร่อนและรหัสสี"
- 3.2 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหา วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือและแรงงาน ในการติดตั้งที่แขวนท่อ หรือที่รองรับท่อ
- 3.3 ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ Shop Drawing อธิบายถึงลักษณะ ขนาด และความหนาของเหล็กที่ใช้ตามขนาด ต่าง ๆ กัน เพื่อเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน ก่อนดำเนินการทำที่แขวนและที่รองรับท่อ
- 3.4 ที่แขวนและที่รองรับท่อจะต้องรับน้ำหนักได้อย่างเพียงพอ ภายใต้ตำแหน่งที่ถูกต้อง และสามารถใช้งานได้ดีในสภาพการใช้งานปกติ

- 3.5 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ จะต้องสามารถปรับให้สูง-ต่ำได้ตามความต้องการที่เหมาะสม
- 3.6 ในตำแหน่งที่มีการติดตั้ง Expansion Joints หรือ Expansion Loops จะต้องมียูปรกรณ์ยึดท่อไว้ให้แน่น หนาแข็งแรง ในตำแหน่งที่ถูกต้องเพื่อการขยายตัวหรือหดตัวของท่อน้ำ โดยไม่เกิดอันตรายกับท่อน้ำและ ยูปรกรณ์
- 3.7 ที่แขวนท่อ ที่รองรับท่อ และที่ยึดท่อจะต้องได้รับการทาสีกันสนิมและสีจริง โดยให้เป็นไปตามหมวด "การ ทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี"
- 3.8 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ใกล้ Cooling Towers หรือบริเวณ Cooling Tower จะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized.
น๊อต, สกรู แหวน และเหล็กรัดท่อจะ ต้องทำด้วย Stainless Steel.

บริเวณใดหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของที่แขวนท่อหรือที่รองรับท่อ ถูกเจาะรู ถูกตัดขาด หรือถูกกระแทกจน Galvanized ฉีกขาด หรือหลุดออก บริเวณนั้นหรือส่วนนั้น ๆ จะต้องพาดด้วย Zinc-Rich Paint 2 ชั้น

- 3.9 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร แต่อยู่เหนือระดับพื้นดิน หรือติดตั้งอยู่บนสะพาน เติ้นท่อจะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized.
น๊อต, สกรู แหวน และเหล็กรัดท่อ จะต้องทำด้วย Cadmium-Plated Steel.

- 3.10 ที่แขวนท่อ, ที่รองรับท่อ, น๊อต, สกรู, แหวน และที่รัดท่อ ซึ่งติดตั้งฝังอยู่ใต้ดิน ทั้งหมดนี้จะต้องทำด้วย Stainless Steel.
- 3.11 ที่รองรับท่อที่เป็นเหล็กฉาก, เหล็กทรงน้ำ หรือยูปรกรณ์รองรับท่อต่าง ๆ ที่ติดตั้งอยู่ในรางคอนกรีต (Concrete Trench) จะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized
น๊อต, สกรู แหวน และเหล็กรัดท่อจะ ต้องทำด้วย Stainless Steel.

- 3.12 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคารแต่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่มีความชื้นและการกัดกร่อน เช่น (ห้องแบดเตอरी, ห้องเครื่องกำเนิดไอน้ำ, ห้องเครื่องทำความเย็น, ห้องล้างจาน, ห้องครัว, และห้อง ซักรีด) เป็นต้น ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อจะต้องทาสี Epoxy Red Lead Primer 2 ชั้น และทาสีทับภายนอกอีก 1 ชั้นด้วย Epoxy Black Finishing Paint.

ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคารทั่ว ๆ ไปจะต้องทาสี Red Lead Primer 2 ชั้น และ ทาสีทับภายนอกอีก 1 ชั้น ด้วย Alkyd Grey Finishing Paint.

น๊อต, สกรู แหวน และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ จะต้องทำด้วย Cadmium-Plated Steel.

- 3.13 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ในห้องเครื่องจักรต่าง ๆ จะต้องติดตั้ง Spring Vibration Isolator ประกอบเข้าไปอีกด้วย เพื่อป้องกันเสียงและการสั่นสะเทือน ที่จะไปรบกวนกับห้องหรืออาคารข้างเคียง
- 3.14 Anchor รองรับท่อในแนวตั้งให้เป็นไปตามแบบรายละเอียดเพื่อป้องกัน Under Strain จะต้องเป็น Heavy Forged หรือ Welded Construction แยกต่างหากจาก Support
- 3.15 Anchor สำหรับรองรับท่อในแนวนอนเพื่อป้องกัน Strain จาก Offsets จะต้องเป็น Forged Wrought Iron Clamped ยึดอย่างแน่นหนา
- 3.16 ห้ามใช้ที่รองรับท่อชนิดอื่น ๆ เช่น ลวด เชือก ไม้ โข ซึ่งไม่ได้ระบุไว้มาใช้รองรับท่อ
- 3.17 ผู้ติดตั้งต้องรับผิดชอบในการจัดหา วาง Concrete Insert และ Anchor Rod และทำงานเกี่ยวกับโครงสร้างอื่น ๆ ที่จำเป็น สำหรับการติดตั้งที่รับท่อต่าง ๆ
- 3.18 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ จะมีขนาดและรายละเอียดดังที่ระบุไว้ในแบบ แต่ผู้ทำการติดตั้งจะต้องรับผิดชอบในการเพิ่มขนาดเหล็กแขวนท่อ และความหนาของเหล็กเพื่อให้เหมาะสมกับน้ำหนักของท่อในส่วนที่ จำเป็น
- 3.19 ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง และท่อแนวราบหรือแนวระดับให้ยึดแขวนตามระยะ และขนาดเหล็กที่ ระบุในตารางต่อไปนี้

ตารางสำหรับการยึดแขวนท่อระยะห่างระหว่างจุดยึดแขวน

(เมตร)

<u>ขนาดท่อ</u> (Nominal Pipe Size)	<u>ขนาดของเหล็กเส้น</u>	<u>ท่อเหล็กดำหรือท่อเหล็ก</u> <u>อบสังกะสี</u>	
		<u>แนวราบ</u>	<u>แนวตั้ง</u>
ม.ม. (นิ้ว)	ม.ม.		
15 (1/2)	9	2.0	2.4
20 (3/4)	9	2.4	3.0
25 (1)	9	2.4	3.0
32 (1 1/4)	9	2.4	3.0
40 (1 1/2)	9	3.0	3.6
50 (2)	9	3.0	3.6
65 (2 1/2)	12	3.0	4.5
80 (3)	12	3.6	4.5
100 (4)	15	4.0	4.5
125 (5)	15	4.8	4.5
150 (6)	22	4.8	4.5
200 (8)	22	6.0	4.8
250 (10)	22	6.0	4.8
300 (12)	22	6.0	4.8

4. ปลอกท่อลอด (Sleeve and Block Out)

- 4.1 การวาง Sleeve การตัดเจาะและการซ่อมแซมสิ่งกีดขวาง หากมีสิ่งก่อสร้างใด ๆ กีดขวางแนวของท่อแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดให้แก่ผู้ว่าจ้างทราบ พร้อมกับเสนอวิธีการตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นกับวิธีการ ซ่อมแซมกลับคืนด้วย และต้องได้รับอนุญาตจากวิศวกรควบคุมงานก่อน ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้นโดยเฉพาะ และต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง
- 4.2 Sleeves, Block Out, Cutting and Patching ท่อที่เดินผ่านฐานราก หรือผนังฝ้ากัน และเพดานนอกอาคารต้องติดตั้งโดยอาศัยหลักการทางด้านวิศวกรรมอย่างเคร่งครัด
- 4.3 ตรงตำแหน่งที่ท่อ ปล่อง ฯลฯ จะต้องเดินผ่านพื้น หรือกำแพง หรือคอนกรีต ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้ง Sleeve หรือ Block Out ต่าง ๆ เท่าที่จำเป็น

- 4.4 ทุกครั้งที่ผู้รับจ้างทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งใด ๆ เกี่ยวกับงานของตน ต้องขอความเห็นชอบต่อวิศวกรควบคุมงานก่อนเสมอ
- 4.5 Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายนอก ต้องป้องกันมิให้น้ำซึมผ่านได้ และทำด้วยเหล็กดำ (Standard Weight Black Steel Pipes) พร้อมทั้งมี Water Stop Ring กว้าง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)
- 4.6 Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐภายใน ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี
- 4.7 Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐ หรือคอนกรีตที่ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบกันซึม ให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี
- 4.8 Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายในที่ทำด้วยวัสดุอื่น ๆ นอกเหนือไปจากกำแพงอิฐทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี
- 4.9 Sleeves ต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน ขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ (รวมฉนวนหุ้ม ถ้ามี) ที่ลอดผ่านภายในไม่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) และผู้รับจ้างต้องใช้ Mineral Fiber อัดช่องว่าง ระหว่างท่อกับ Sleeves ให้แน่นทุกแห่ง ถ้าเป็นผนังกันไฟต้องอุดแน่นด้วยวัสดุทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 4.10 Sleeves ที่พื้นอาคาร ต้องฝังให้ปลอกสูงกว่าระดับพื้นที่ตั้งแต่งแล้ว 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) เมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดช่องระหว่างท่อกับปลอกท่อตลอดด้วยวัสดุประเภทซิลิโคนให้แน่น และเรียบ ร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้

5. แผ่นปิดพื้น ผนัง และเพดาน (Escutcheon)

- 5.1 ทุก ๆ จุดที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝ้ากัน เพดาน และพื้นอาคารซึ่งตกแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้า-ออก ของท่อที่สามารถมองเห็นด้วยสายตาด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมียมที่มีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบ ๆ ท่อได้อย่างมิดชิด แผ่นเหล็กชุบโครเมียมที่ใช้ปิดที่เพดานและผนัง ต้องยึดด้วยสลักเกลียวแบบเซ็ทสกรู ห้ามใช้คิลิปสปริง
- 5.2 ขนาดท่อ 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ความหนาของแผ่นปิด 2 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ปีกโดยรอบกว้าง 1 เซ็นติเมตร
- 5.3 ท่อขนาด 125 มิลลิเมตรและใหญ่กว่า ความหนาของแผ่นปิด 3 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ปีกโดยรอบกว้าง 1 เซ็นติเมตร
- 5.4 แผ่นปิด (Escutcheon) เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องแลดูสวยงาม เรียบ ปราศจากรอยบุบและรอยขีดข่วน

หมวดที่ 5 การทดสอบระบบท่อน้ำดับเพลิงระบบป้องกันเพลิงไหม้

1. ทั่วไป

ระบบท่อน้ำดับเพลิงทุกเส้นจะต้องได้รับการทดสอบด้วยกำลังอัดต้นของน้ำในระหว่างการติดตั้ง และภายหลังการติดตั้งระบบท่อเรียบร้อยแล้ว รวมถึงการล้างท่อภายหลังจากการติดตั้งด้วยเครื่องสูบน้ำ

2. การทดสอบระบบท่อ

ระบบท่อที่ยื่นที่ติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องได้รับการทดสอบด้วยแรงดันของน้ำ โดยอัดน้ำเข้าไปในระบบท่อทั้งหมด ด้วยความดันไม่น้อยกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หรือที่แรงดันใช้งานในระบบและเพิ่มอีก 50 PSI (พิจารณาค่าที่มากกว่า) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ระบบท่อทั้งหมดจะต้องไม่มีการรั่วของน้ำปรากฏให้เห็น

3. การล้างท่อ

3.1 การล้างระบบท่อที่ติดตั้งเสร็จเป็นส่วน ๆ โดยกำหนดให้มีอัตราการไหลของน้ำตามขนาดท่อที่ระบุในข้อต่อไป

3.2 อัตราการไหลของน้ำในการล้างท่อต่อเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ

<u>ขนาดท่อ</u> <u>ม.ม.(นิ้ว)</u>	<u>อัตราการไหลของน้ำ</u> <u>(ลิตร/วินาที)</u>	<u>อัตราการไหลของน้ำ</u> <u>(ยูเอสแกลลอนต่อนาที)</u>
100 (4)	25.2	400
150 (6)	47.3	750
200 (8)	63.1	1,000

หมวดที่ 6 ข้อกำหนดภายหลังการติดตั้ง

1. การทาสีและรหัสป้ายชื่อ

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการทาสีที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดที่กล่าว ถึงต่อไปนี้.-

- ก. การทาสีต้องทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
- ข. สีทุกชนิดที่ใช้ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงนำมาใช้ในโครงการได้
- ค. จุดประสงค์ของรายละเอียดนี้เกี่ยวกับการทาสีท่อน้ำ ท่อลม โครงเหล็ก เครื่องและอุปกรณ์ เหล็ก แขนงยึด ต่าง ๆ รวมถึงงานทาสีอื่น ๆ ตามที่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด
- ง. รายการบางอย่าง ซึ่งเป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ซึ่งต้องการทาสีแต่ไม่ได้ระบุไว้ไม่ได้หมายความว่า จะ พันความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องทาสีส่วนประกอบนั้นด้วย
- จ. ก่อนทาสีต้องทำความสะอาดผิวงานให้เรียบร้อยไม่มีสิ่งสกปรกหลงเหลืออยู่
- ฉ. ผิวงานที่เปราะเปื้อนไขมันหรือน้ำมันต้องชำระล้างด้วยสารละลายและเช็ดออกให้หมด
- ช. การทาสีรองพื้น (Priming) ต้องทาทับทีหลังจากทำความสะอาดผิวงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อป้องกันการเกิด สนิม
- ซ. ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันไม่ให้สีที่ทาหยดลงพื้น ผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียงอื่น สีทาที่หยดหรือเปื้อน ต้อง รีบเช็ดออกและทำความสะอาดโดยทันที
- ฅ. ตัวอักษร ลูกศรแสดงทิศทางทางไหลและแถบสี ต้องติดเป็นช่วง ๆ ไม่เกินช่วงละ 6 เมตร และอยู่ใน ตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนและใกล้ช่องเปิดบริการบนฝ้าเพดานหรือผนัง
- ญ. รหัสป้ายชื่อ (Tag No.)

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัสป้ายชื่อ เครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามรายการเครื่องและอุปกรณ์ที่แสดงในแบบ อาจใช้วิธีเขียน พันสีหรือทำเป็นแผ่น Laminate Plastic ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน ส่วนที่ แฉงไฟฟ้าทำด้วย Laminate Plastic ขนาดตัวอักษรและป้ายชื่อให้พิจารณาตามความเหมาะสม และ ความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

ฎ. ป้ายประจำเครื่อง (Nameplate)

อุปกรณ์ที่มีป้ายชื่อติดประกอบมาจากโรงงานผู้ผลิต จะต้องลงรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ชื่อผู้ผลิต รุ่น หมายเลขและ Electrical Characteristic เป็นต้น

2. การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาด

- 2.1 การตรวจและทดสอบระบบท่อทั้งหมด ต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบคุณภาพ และมีมือการติดตั้ง ตามวิธีตั้งจะได้กล่าวต่อไป สำหรับท่อที่ฝังไว้ใต้ดินนั้นต้องทำการทดสอบก่อนกลบดิน
- 2.2 การทดสอบด้วยแรงดัน เมื่อได้ทำการติดตั้งวางท่อเสร็จ และก่อนที่จะต่อท่อเข้ากับอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สูบลมอัดน้ำเข้าในระบบท่อจนได้แรงดัน 220 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง แล้วให้ตรวจรอยรั่วท่อช่วงใดที่ต้องฝังในผนังก่อนงานติดตั้งทั้งหมดจะแล้วเสร็จให้ทดสอบเฉพาะช่วงนั้น ๆ โดยวิธีทำนองเดียวกันกับที่กล่าวแล้วก่อนที่จะฝัง
- 2.3 ท่อรั่วหรือชำรุด บวมสลาย หากผลของการทดสอบหรือตรวจสอบปรากฏว่ามีท่อรั่ว หรือชำรุดบวมสลายไม่ ว่าจะเป็นด้วยความบกพร่องในคุณภาพของวัสดุ หรือฝีมือการติดตั้งก็ดี ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยน แปลงใหม่ทันที และผู้ควบคุมงานจะทำการตรวจสอบใหม่จนปรากฏผลว่าระบบท่อที่ติดตั้งนั้นเรียบร้อยใช้ งานได้ถูกต้องกับความประสงค์ทุกประการ การซ่อมท่อรั่วซึมนั้นให้ซ่อมโดยวิธีถอดออกต่อใหม่ หรือ เปลี่ยนของใหม่ให้เท่านั้น ห้ามใช้ชันอนยี่ห้อที่รั่วหรือที่ข้อต่อเป็นอันขาด
- 2.4 หลังจากงานติดตั้งระบบท่อน้ำ ได้เสร็จสิ้นลงเป็นการเรียบร้อยทุกประการแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดระบบท่อทั้งหมด รวมทั้งเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้งในระบบนั้นอย่างทั่วถึงทั้งภายนอก และ ภายในโดยเช็ดถู ขัดล้างน้ำมัน จาระบี เศษโลหะ และสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกให้หมด

หมวดที่ 7 ระบบไฟฟ้า

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านคุณสมบัติและการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ ระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าควบคุม ซึ่งเป็นขอบเขตงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อให้มีความสอดคล้องกับข้อกำหนดของวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้ง ระบบไฟฟ้าทั้งหมดในโครงการ

2. มาตรฐานวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานของเครื่อง วัสดุ อุปกรณ์ การประกอบและการติดตั้งต้องถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้.-

- ก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก)
- ข. กฎและประกาศกระทรวงมหาดไทย
- ค. มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ในพระบรมราชูปถัมภ์)
- ง. มาตรฐานการพลังงานแห่งชาติ
- จ. กฎและระเบียบการไฟฟ้าท้องถิ่น
- ฉ. ANSI : American National Standards Institute
- ช. ASTM : American Society of Testing Material
- ซ. BS : British Standard
- ฅ. DIN : Deutsche Industrienormen
- ญ. IEC : International Electrotechnical Commission
- ฎ. JIS : Japanese Industrial Standard
- ฏ. NEC : National Electrical Code
- ฐ. NEMA : National Electrical Manufacturers Association
- ฑ. NESC : National Electrical Safety Code
- ฒ. NFPA : National Fire Protection Association
- ณ. UL : Underwriters Laboratories, Inc.
- ด. VDE : Verband Deutscher Electrotechniker

3. ระบบแรงดันไฟฟ้าและรหัส

3.1 ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ระบบไฟฟ้าในโครงการนี้เป็นระบบ 415/240 โวลท์, 3-เฟส, 4-สาย, 50 เฮิร์ต, Y-Connection, Solid Ground

3.2 กำหนดให้ใช้รหัสสีของ Busbar, ของสายไฟฟ้าเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้.-

ก.	สีดำ	สำหรับเฟส A (R)
ข.	สีแดง	สำหรับเฟส B (S)
ค.	สีน้ำเงิน	สำหรับเฟส C (T)
ง.	สีขาว	สำหรับสายศูนย์ (Neutral)
จ.	สีเขียว	สำหรับสายดิน

ในกรณีที่สายไฟฟ้ามีมาตรฐานการผลิตเป็นสีเดียว ให้ใช้ปลอก พีวีซี สีตามที่กำหนดสวมไว้ที่ปลายสาย ทั้ง สองด้านและภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าทุกจุด

3.3 อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าต่าง ๆ ต้องมีรหัสสีแสดงไว้เพื่อ่ง่ายในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงภายหลังโดยกำหนดให้ใช้รหัสสีดังนี้.-

ก.	สีแดง	สำหรับอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้ากำลัง
ข.	สีฟ้า	สำหรับอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าควบคุม

โดยให้หาสีคาดที่ห่อร้อยสายไฟฟ้าทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1 เมตร หรือหาสีที่อุปกรณ์ยึดต่อ (Clamp) ส่วนกล่องต่อสาย กล่องพักสาย ให้หาสีภายในกล่องและฝากล่องทุก ๆ กล่อง

4. การต่อลงดิน

4.1 วัสดุ อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดที่มีส่วนต่อหุ้ม หรือโครงสร้างภายนอกเป็นโลหะ อันเป็นส่วนที่ไม่ควรมีกระแส ไฟฟ้าไหลผ่านต้องต่อลงดินตามกำหนดในมาตรฐานดังต่อไปนี้.-

- ก. ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า "หมวด 6 สายดิน และการต่อลงดิน"
- ข. มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าสำนักงานพลังงานแห่งชาติ "TSES 24-1984 การต่อลงดิน"

เลขที่โครงการ : 15-014

20 ส.ค. 58

ชื่อโครงการ : อาคารกิจการนักศึกษา และนันทนาการ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

แก้ไขครั้งที่ 0

ระบบ : ป้องกันอัคคีภัย

ค. National Electrical Code (NEC) Article 250

ง. National Fire Protection Association (NFPA) No. 78

4.2 สายตัวนำไฟฟ้าสำหรับการต่อลงดิน ให้เป็นตัวนำทองแดง มีขนาดสัมพันธ์กับขนาดของอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าของแต่ละวงจร หรืออุปกรณ์นั้น ๆ โดยมีขนาดไม่เล็กกว่ากำหนดในตาราง

ขนาดสายดินสำหรับต่อส่วนต่อหุ้มที่เป็นโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้าลงดิน

พิกัดกระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ตัดตอน (ไม่เกิน.....แอมแปร์)	ขนาดสายดิน (ตารางมิลลิเมตร) ตัวนำทองแดง
15	2.5
20	4
30 ถึง 60	6
100	10
200	16
400	35
600	50
800 ถึง 1,000	70
1,200	95
1,600	120
2,000	150
2,500	185
3,000	240
4,000	300
5,000	400
6,000	500

5. การเดินสายไฟฟ้า

ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้เดินสายไฟฟ้ากำลังและสายไฟฟ้าควบคุมในอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าที่เหมาะสมเพื่อการฝังในคอนกรีตหรือผนัง หรือเดินลอยซ่อนในฝ้าเพดานแล้วแต่กรณี สำหรับการใส่สายไฟฟ้าและอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามที่ระบุในหมวดต่อ ๆ ไป

6. แผงควบคุม

แผงควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในหมวดต่อ ๆ ไป

7. การตรวจสอบและทดสอบระบบไฟฟ้า

การตรวจสอบและทดสอบระบบไฟฟ้า ให้กระทำครบถ้วนดังต่อไปนี้.-

- 7.1 ตรวจสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ทั้งหมด
- 7.2 ตรวจสอบค่าความต้านทานของการต่อลงดินของอุปกรณ์ทั้งหมด เพื่อให้แน่ใจว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของการต่อลงดิน
- 7.3 ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ
- 7.4 ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ
- 7.5 จัดทำรายงานการทดสอบต่าง ๆ อย่างครบถ้วน

หมวดที่ 8 สายไฟฟ้าแรงต่ำ

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้ระบุครอบคลุมถึงคุณสมบัติ และการติดตั้งใช้งานสำหรับสายไฟฟ้าแรงต่ำ

2. ชนิดของสายไฟฟ้า

- 2.1 โดยทั่วไปให้สายไฟฟ้าแรงต่ำมีตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) สามารถทน แรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลท์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก. 11-2531
- 2.2 สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)
- 2.3 สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อโลหะ หรือ Wireway โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดียว (Single-Core) ตาม มอก. 11-2531
- 2.4 สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ใช้ฝังดินโดยตรง หรือเดินใน Underground Duct ทั้งแบบตัวนำแกนเดียวและตัวนำหลายแกน (Multi-Core) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวน พีวีซี อย่างน้อย 2 ชั้น ตาม มอก. 11- 2531 ชนิด NYY-N หรือ NYY-GRD แล้วแต่กรณี
- 2.5 สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวรที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้า เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือนหรือกรณีที่วิศวกรควบคุมงานเห็นชอบ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Flexible Cable หุ้มฉนวนพีวีซี สองชั้นตาม มอก. 11-2531
- 2.6 สำหรับสายไฟฟ้าภายในดวงโคมไฟฟ้าที่มีความร้อนเกิดขึ้นสูง เช่น โคมที่ใช้หลอดไส้ (Incandescent Lamp), High Intensity Discharge Lamp เป็นต้น ให้ใช้สายทนความร้อนซึ่งหุ้มด้วยฉนวน Asbestos หรือ วัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า

3. การติดตั้ง

- 3.1 การติดตั้งสายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อโลหะต้องกระทำดังต่อไปนี้.-

- ก. ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว
- ข. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- ค. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อ อาจจำเป็นต้องใช้สารหล่อลื่น โดยสารนั้นจะต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า

- ง. การติดตั้งหรือสายไฟฟ้าไม่ว่าในกรณีใด ๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน NEC

3.2 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า

- ก. การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า ให้กระทำได้ภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้าม ต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด
- ข. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ Insulated Wire Connector, Pressure Type ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลท์
- ค. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร และไม่เกิน 240 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกลอัด (Splice or Sleeve) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้านิรละลายและเทป พีวีซี อีกชั้นหนึ่ง
- ง. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่าที่กำหนดข้างต้น ให้ต่อโดยใช้ Split Bolt Connector ซึ่งผลิตจาก Bronze Alloy หรือวัสดุอื่นที่ยอมรับให้ใช้ในงานต่อเชื่อมสายไฟฟ้า แต่ละชนิด
- จ. ปลาดสายไฟฟ้าที่สิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี Terminal Block เพื่อการต่อสายไฟฟ้าแยกไปยังจุดอื่นได้สะดวก และการเปลี่ยนชนิดของสายไฟฟ้า ให้กระทำได้โดยต่อผ่าน Terminal Block นี้

4. การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้างานนี้.-

- 4.1 สำหรับวงจรย่อยทั่ว ๆ ไป ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจรและสวิตช์ต่าง ๆ อยู่ในตำแหน่งเปิด ต้อง วัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกโอห์ม ในทุก ๆ กรณี
- 4.2 สำหรับ Feeder และ Sub-Feeder ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งสองทางแล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวนต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกโอห์ม ในทุก ๆ กรณี
- 4.3 การวัดค่าของฉนวนที่กล่าว ต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 500 โวลท์ และวัดเป็นเวลา 30 วินาทีต่อเนื่องกัน

หมวดที่ 9 อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (Raceway)

1. ความต้องการทั่วไป

เพื่อให้การใช้งานและการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (สายไฟฟ้า ให้รวมถึงสายสัญญาณทางไฟฟ้า-สื่อสาร อื่น ๆ เช่น สายโทรศัพท์ สายสัญญาณวิทยุ-โทรทัศน์ สายสัญญาณแจ้งเตือน เป็นต้น) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและถูกต้องตามมาตรฐาน จึงกำหนดให้การจัดทาวัดชุด อุปกรณ์ และการติดตั้งเป็นไปตามข้อกำหนด ดังรายละเอียดนี้

2. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าแบ่งออกตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยท่อโลหะต้องเป็นตามมาตรฐาน มอก.770-2533

- 2.1 ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing : EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มม. ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใด ๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ หรือทำให้ท่อเสียหาย การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามกำหนดใน วสท., NEC Article 358
- 2.2 ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit : IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 15 มม. ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ห้ามใช้ฝังดินโดยตรงและใช้ในสถานที่อันตรายตามกำหนดใน วสท., NEC Article 342
- 2.3 ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรงตามกำหนดใน วสท, NEC Article 344
- 2.4 ท่ออ่อน (Flexible Metal Conduit) เป็นท่อโลหะอ่อนที่ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ หรือเครื่องไฟฟ้า ที่มี หรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น มอเตอร์ โคมไฟแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะ และนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ การติดตั้งใช้งานโดยทั่วไปให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน วสท., NEC Article 350 และ NEC Article 360
- 2.5 ท่อโลหะแข็งชนิด High-Density Polyethylene : HDPE ตามมาตรฐาน มอก.982-2533, Class ไม่ต่ำกว่า PN 6.3 มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มม. ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ฝังดินโดยตรงหรือมีคอนกรีตหุ้มตามที่ระบุในแบบ การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามกำหนดใน วสท., NEC Article 353
- 2.6 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance Cap ต่าง ๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน ต้องเป็นชนิดกันน้ำ สำหรับท่อที่ต้องฝังในคอนกรีต
- 2.7 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้.-

- ก. ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกก่อนทำการติดตั้ง
- ข. การติดตั้งท่อต้องไม่ทำให้ท่อเสียรูปทรง และรัศมีมีความโค้งของการติดตั้งต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ วสท., NEC
- ค. ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 3.0 เมตร และห่างจากกล่องต่อสายหรืออุปกรณ์ต่างๆไม่เกิน 0.9 เมตร
- ง. ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
- จ. การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC Article 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษ เหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
- ฉ. การให้ท่ออ่อนต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร
- ช. แนวการติดตั้งท่อต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป
- ซ. หากไม่ได้ระบุเป็นอื่น ท่อต่างๆ จะต้องติดตั้งโดยวิธีฝังในคอนกรีต ยกเว้นที่ติดตั้งภายในฝ้าเพดาน และห้องเครื่องกลหรือไฟฟ้า

3. รางเคเบิล (Cable Tray)

- 3.1 Cable Tray ต้องผลิตขึ้นจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบสังกะสีโดยวิธีทางไฟฟ้า
- 3.3 การติดตั้งและใช้งาน Cable Tray ต้องเป็นไปตามกำหนดใน วสท., NEC Article 318 และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร

4. รางเดินสาย (Wireway)

- 4.1 Wireway ต้องหับขึ้นจากเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบพร้อมฝาครอบปิดผ่านการป้องกันสนิม และพันสีฝุ่นหับ
- 4.2 การติดตั้งใช้งาน Wireway ต้องเป็นไปตามกำหนดใน วสท., NEC Article 300 และ Article 362 และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร

5. กล่องต่อสาย

กล่องต่อสายในที่นี้ ให้รวมถึงกล่องสวิตช์ กล่องเข้ารับ กล่องต่อสาย (Junction Box) กล่องพักสาย หรือกล่องดึงสาย (Pull Box) ตามกำหนดใน NEC Article 314 รายละเอียดของกล่องต่อสายต้องเป็นไปตามกำหนดดังต่อไปนี้.-

- 5.1 ก่อสร้างสายมาตรฐานโดยทั่วไป ต้องเป็นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Galvanized หรือใช้แผ่นเหล็ก Aluzinc และกล่องต่อสายชนิดกันน้ำ ต้องผลิตจากเหล็กหล่อหรืออลูมิเนียมหล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มิลลิเมตร
- 5.2 กล่องต่อสายที่มีปริมาตรใหญ่กว่า 100 ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อการใช้งาน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Galvanized หรือใช้แผ่นเหล็ก Aluzinc และกล่องแบบกันน้ำต้องมีกรรมวิธีที่ดี
- 5.3 กล่องต่อสายชนิดกันระเบิด ซึ่งใช้ในสถานที่อาจเกิดอันตรายต่าง ๆ ได้ตามที่ระบุใน NEC Article 500 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจาก UL (Underwriters Laboratory) หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- 5.4 ขนาดของกล่องต่อสาย ขึ้นอยู่กับขนาด จำนวน ของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออกกล่องนั้น ๆ และขึ้นกับขนาดจำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่น ๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีการโค้งงอของสายตามกำหนดใน NEC Article 312
- 5.5 กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาดต้องมีฝาปิดที่เหมาะสมและปิดอย่างแน่นหนา
- 5.6 การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบให้มีรหัสสีภายในและที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก

6. การติดตั้ง

- 6.1 หากมิได้กำหนดไว้เป็นการเฉพาะ การติดตั้งสายไฟฟ้าแรงต่ำและอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าให้เป็นไปตาม มาตรฐานของวสท., การไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐาน NEC และประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่อง "ความปลอดภัยทาง ไฟฟ้า"
- 6.2 ถึงแม้ว่าข้อกำหนดจะระบุให้อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเป็นตัวนำสำหรับการต่อลงดินหรือไม่ก็ตามแต่ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเหล่านี้ทุก ๆ ช่วงให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าโดยตลอด เพื่อเสริมระบบ การต่อลงดินให้มีความแน่นอนและสมบูรณ์

7. การทดสอบ

ให้ทดสอบเพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่าจะมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าในทุก ๆ ช่วง ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

หมวดที่ 10 การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier System)

1. ความต้องการทั่วไป

เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่บุคคลที่อยู่ภายในอาคาร อันเนื่องมาจากการเกิดเพลิงลุกไหม้จากบริเวณหนึ่งไปยังบริเวณหนึ่ง โดยอาศัยช่องและทางเดินท่อหรือช่องเจาะ จึงกำหนดให้ใช้วัสดุป้องกันไฟและควันลามตามกำหนดใน NEC Article 300-21 และ ASTM

2. คุณสมบัติของวัสดุ

- 2.1 อุปกรณ์หรือวัสดุซึ่งใช้ป้องกันไฟและควันลามต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ UL รับรอง
- 2.2 อุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าวต้องป้องกันไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง
- 2.3 อุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าวต้องไม่เป็นพิษขณะติดตั้งหรือขณะเกิดเพลิงไหม้
- 2.4 สามารถถอดออกได้ง่ายในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข
- 2.5 ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี
- 2.6 ติดตั้งง่าย
- 2.7 อุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลามต้องมีความแข็งแรงไม่ว่าก่อนหรือหลังเพลิงไหม้
- 2.8 อุปกรณ์หรือวัสดุที่จะนำมาใช้ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

3. การติดตั้ง

3.1 ให้ติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลามตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้.-

- ก. ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง พื้น หรือคาน และขาพท์ท่อต่าง ๆ ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานติดตั้งระบบท่อหลังจากที่ได้ติดตั้งท่อไปแล้ว และมีช่องว่างเหลืออยู่ระหว่างท่อ กับแผ่นปิดช่องท่อ
- ข. ช่องเปิดหรือช่องลอด (Blockout or Sleeve) ที่เตรียมการไว้สำหรับติดตั้งระบบท่อในอนาคต
- ค. ช่องเปิดหรือช่องลอด (Blockout or Sleeve) สำหรับสายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้าที่มีช่องว่าง อยู่แม้เพียงช่องเล็กน้อยก็ตาม
- ง. ภายในท่อที่วางทะลุพื้นคอนกรีต ผนังคอนกรีต ซึ่งเป็นผนังทนไฟ เพื่อป้องกันไฟและควันลาม ตามท่อ

3.2 กรรมวิธีการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

หมวดที่ 11 การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ท่อดับเพลิงที่ใช้ในโครงการทั้งหมด ให้ทาสีตลอดทั้งเส้นตามที่ระบุในข้อกำหนดนี้ โดยสีที่บ่งชี้ให้ เป็นไปตามรหัสสีที่กำหนดไว้ตามตารางข้อ 6
- 1.2 ในผิวงานโลหะทุกชนิด ก่อนนำเข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และ/ หรือการทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของ บริษัท ผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใด ๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจาก โรงงานผู้ผลิตมาแล้ว หากตรวจพบว่า มีรอยถลอก ชุด ชีต รอยคราบสนิมจับ และอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องทำ การซ่อมแซม ซักดู และทาสีให้เรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- 1.3 ในระหว่างการทาสีใด ๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้น ผนัง และอุปกรณ์ ใกล้เคียงอื่น ๆ หากเกิดการหยดเบื่อนต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นต้องอยู่ใน ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ในการทาสีท่อและที่แขวนท่อจะต้องทาสีโดยใช้สีและชนิดของสี ตามรหัสสีและสัญลักษณ์

2. การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี

2.1 พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือ โลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก

- ก. ให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยต่อเชื่อม และตำแหน่งต่าง ๆ จากนั้นใช้แปรงลวดหรือกระดาษทรายขัดผิวงานให้เรียบ และปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัดคราบสนิมและ เศษวัสดุ แปลกปลอมออก จากนั้นจึงทำความสะอาดผิวงานไม่ให้มีคราบไขมัน หรือน้ำมัน เคลือบผิวหลง เหลืออยู่ โดยใช้น้ำมันประเภทระเหยไว (Volatile Solvent) เช่น ทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าดเช็ดถู หลาย ๆ ครั้ง แล้วใช้น้ำสะอาดล้างอีกครั้งหนึ่งจนผิวงานสะอาด พร้อมกับ เช็ดหรือเป่าลมให้แห้ง สนิทจึงทาสีรองพื้นตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด
- ข. ในกรณีที่ผิวงานนั้นเคยถูกทาสีมาก่อน ต้องขูดสีเดิมออกก่อน จึงเริ่มทำตามกรรมวิธีดังกล่าว ข้างต้น

2.2 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก

ให้ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษทราย แล้วเช็ดด้วยน้ำมันสน ห้ามใช้เครื่องขัดหรือแปรงลวดโดย เด็ดขาด แล้วจึงทาสีรองพื้น

2.3 พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี

ให้ใช้น้ำยาเช็ดถูเพื่อขจัดคราบไขมันและฝุ่นออกก่อนทาสีรองพื้น

2.4 พื้นผิวทองแดง ตะกั่ว พลาสติก ทองเหลือง

ให้ขัดด้วยกระดาษทรายก่อนแล้วใช้น้ำยาเช็ดถูกำจัดฝุ่นก่อนทาสีรองพื้น

3. การทาหรือพ่นสี

3.1 การทาสีสำหรับผิวของวัสดุแต่ละชนิด ให้เป็นไปตามระบุในตารางข้อ 4

3.2 ในการทาสีแต่ละชั้น ต้องให้สีที่ทาไปแล้วแห้งสนิทก่อนจึงให้ทาสีชั้นต่อ ๆ ไปได้

3.3 สีที่ใช้ทาประกอบด้วยสี 2 ส่วนคือ

ก. สีรองพื้นใช้สำหรับป้องกันสนิม และ/หรือ เพื่อให้ยึดเกาะระหว่างสีทับหน้ากับผิวงาน

ข. สีทับหน้าใช้สำหรับเป็นสีเคลือบชั้นสุดท้าย เพื่อใช้เป็นการแสดงรหัสของระบบต่าง ๆ ชนิดสีที่ใช้ ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อม

3.4 ผิวโลหะทั่วไป ให้พ่นสีรองพื้นป้องกันสนิม จำนวน 2 ครั้ง ทาทับหน้าด้วยสีประเภท Alkyd Resin จำนวน 2 ครั้ง ความหนาของฟิล์มสีเมื่อแห้งแต่ละชั้นไม่ต่ำกว่า 40 ไมครอน ยกเว้นผิวโลหะในส่วนที่ระบุให้พ่นสี Epoxy ให้พ่นสีรองพื้น Epoxy จำนวน 2 ครั้ง ทาทับหน้าด้วยสี Epoxy อีก 2 ครั้ง ความหนาของฟิล์มสีเมื่อแห้งแต่ละชั้นไม่ต่ำกว่า 60 ไมครอน

3.5 ผิวโลหะชุบสังกะสี ในส่วนที่มองเห็นให้ทาด้วย Wash Primer จำนวน 1 ครั้ง ทารองพื้นด้วยสีประเภท Zinc Chromate อีก 1 ครั้ง แล้วทาทับหน้าด้วย Alkyd Resin จำนวน 2 ครั้ง ความหนาของฟิล์มสีเมื่อแห้งแต่ละชั้นไม่ต่ำกว่า 40 ไมครอน

4. ตารางการใช้ประเภทสีและจำนวนชั้นที่ทาตามชนิดของวัสดุในแต่ละสภาวะแวดล้อม

ชนิดของผิววัสดุ	บริเวณทั่วไป	บริเวณที่มีความชื้นสูง, บริเวณที่มีการผูกเรือนสูง
- Black Steel Pipe - Black Steel Hanger & Support - Black Steel Sheet - Switchboard, Panel Board ซึ่งทำจาก Black Steel Sheet	ชั้นที่ 1 Red Lead Primer ชั้นที่ 2 Red Lead Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd	ชั้นที่ 1 Epoxy Red Lead Primer ชั้นที่ 2 Epoxy Red Lead Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Epoxy
- Galvanized Steel Pipe - Galvanized Steel Hanger & Support - Galvanized Steel Sheet ในกรณีที่ไม่ได้ระบุน้ำสี ให้ใช้สี ทับหน้าเป็นสีอลูมิเนียม	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 Zinc Chromate Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 Epoxy Red Lead Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Epoxy
- ท่อใต้ดิน	ชั้นที่ 1 Coal Tar Epoxy ชั้นที่ 2 Coal Tar Epoxy	ชั้นที่ 1 Coal Tar Epoxy ชั้นที่ 2 Coal Tar Epoxy

หมายเหตุ:- ในกรณีที่มีการซ่อมสีเนื่องจากการเชื่อม การตัดการเจาะ การขัดหรือการทำเกลียวให้ใช้สีรองพื้น
จำพวก Zinc Rich Primer ก่อนลงสีทับหน้า

5. รหัสสีและสัญลักษณ์

5.1 ระยะเวลาของแถบรหัสสี อักษรสัญลักษณ์ และสัญลักษณ์ลูกศรแสดงทิศทาง กำหนดเป็นดังนี้.-

- ก. ทุก ๆ ระยะเวลา ไม่เกิน 6 เมตร (20 ฟุต) ของท่อในแนวตรง
- ข. ใกล้ตำแหน่งวาล์วทุกตัว
- ค. เมื่อมีการเปลี่ยนทิศทาง และ/หรือ มีท่อแยก
- ง. เมื่อท่อผ่านกำแพงหรือทะเลพื้น
- จ. บริเวณช่องเปิดบริการ

5.2 ในระบบไฟฟ้าให้แสดงรหัสสีเฉพาะตรงที่ Clamp ของท่อร้อยสายและฝาครอบกล่องต่อสายเท่านั้น ถ้าเป็นท่อร้อยสายไฟฟ้าของระบบป้องกันอัคคีภัยและสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ให้ทาตลอดเส้น รวมทั้งกล่องต่อสาย ฝาครอบและ Clamp

5.3 กำหนดสีของรหัส และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ตามตารางข้อ 6

6. ตารางแสดงรหัสสีและสัญลักษณ์

ลำดับที่	รายละเอียด	ตัวอักษร	รหัสสี	สีสัญลักษณ์
1.	Fire Protection	FP	แดง	ขาว
2.	Drain Pipe	D	เขียว	ดำ
3.	ท่อ-ราง สายไฟฟ้ากำลังปกติ	N	แดง	ดำ
4.	ท่อ-ราง สายไฟฟ้าฉุกเฉิน	E	เหลือง	แดง
5.	ท่อ-ราง สายไฟฟ้าควบคุมระบบดับเพลิง	FP	ส้ม	แดง
6.	ท่อ-ราง สายสัญญาณระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้	FA	ส้ม	แดง
7.	ท่อ-ราง สายสัญญาณระบบ BAS	BAS	ฟ้า	ฟ้า
8.	อุปกรณ์ยึดจับท่อร้อยสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ	-	เทาเข้ม	-
9.	Distribution Board & Motor Control Board ระบบไฟฟ้าปกติ	-	งาช้าง	ดำ
10.	Distribution Board & Motor Control Board ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน	-	งาช้าง	แดง
11.	อุปกรณ์ยึด, แหวนท่อ (Pipe Hanger & Supports)	-	แดง	-

หมวดที่ 12 ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

1. วัตถุประสงค์

- 1.1 รายละเอียดในหมวดนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ วัสดุ และอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับ ทั้งนี้คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้น ๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่กำหนดไว้ การเสนอผลิตภัณฑ์ นอกเหนือจากชื่อที่ให้ไว้นี้ ต้องแสดงเอกสาร รายละเอียด และหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอ เพื่อการพิจารณาอนุมัติให้ใช้งานโดยมีคุณภาพเทียบเท่า
- 1.2 รายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ของวัสดุ และอุปกรณ์มาตรฐาน ให้เป็นไปตามรายการตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐานนี้

2. รายการตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหัวข้อนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ วัสดุและอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับ ทั้งนี้คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้น ๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่กำหนดไว้ การเสนอผลิตภัณฑ์นอกเหนือจากชื่อที่ให้ไว้นี้ต้องแสดงเอกสาร รายละเอียด และหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอเพื่อการพิจารณาอนุมัติให้ใช้งานโดยมีคุณภาพเทียบเท่า กรณีที่ประเทศผู้ผลิตอุปกรณ์แตกต่างไปจากที่ระบุไว้ ให้นำเสนอผู้ออกแบบเพื่อพิจารณาอนุมัติเป็นกรณีไป โดยทั่วไปผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายใต้มาตรฐาน OEM สามารถเทียบเท่าได้

Item	Equipment	Country of Original Manufacturer
2.1	<u>Pipes and Accessories</u>	
2.1.1	<u>Black Steel Pipe Sch. 40 ERW (ASTM A53 Grade A)</u>	
	Pacific Pipe	Thailand
	Saha Thai Steel	Thailand
	Cotco	Thailand
	Mitr Steel	Thailand
	Thai Union Steel Pipe	Thailand
	Hyundai Pipe	Korea
	Seah	Korea
	Samchai steel Pipe	Thailand
	Siam Steel Pipe	Thailand
	KLM	Korea
2.1.2	<u>Galvanized Steel Pipe Class B</u>	
	Pacific Pipe	Thailand
	Saha Thai Steel	Thailand
	Cotco	Thailand
	Mitr Steel	Thailand
	Thai Union Steel Pipe	Thailand
	Hyundai Pipe	Korea
	Seah	Korea
	Samchai steel Pipe	Thailand
2.1.3	<u>HDPE Pipe</u>	
	Wiik & Houglung	Thailand
	TAP	Thailand
	ตราช้าง	Thailand
	Thai Pipe	Thailand
	PBP	Thailand
2.2	<u>Valves and Accessories</u>	
2.2.1	<u>O.S. & Y Gate Valve, NRS Gate Valve</u>	
	Crane	USA
	Kenedy	USA

เลขที่โครงการ : 15-014

20 ส.ค. 58

ชื่อโครงการ : อาคารกิจการนักศึกษา และนันทนาการ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

แก้ไขครั้งที่ 0

ระบบ : บล็อกกันอัคคีภัย

Item	Equipment	Country of Original Manufacturer
	Nibco	USA
	Stockham	USA
	Mueller	USA
	Grinnel	USA
	Siam Cast Iron Valve	THA
	Tyco	USA
	Fivalco	USA
	Victaulic	USA
2.2.2	<u>Butterfly Valve</u>	
	Kennedy	USA
	Mueller	USA
	Nibco	USA
	Victualic	USA
	Tyco	USA
	Fivalco	USA
	Crane	USA
	Honeywell	USA
2.2.3	<u>Ball Valve</u>	
	Nibco	USA
	Victualic	USA
	Giacomini	Italy
	Crane	USA
	Toyo	Japan
2.2.4	<u>Automatic Air Vent</u>	
	Val-Matic	USA
	Metraflex	USA
	ITT-Hoffman	USA
	Yoshitake	Japan
2.2.5	<u>Pressure Gauge</u>	
	Terice	USA
	Weksler	USA
	Wika	Germany

Item	Equipment	Country of Original Manufacturer
2.2.6	<u>Alarm Valve , Preaction Valve</u> Viking Tyco Victuallic Central Reliable	USA USA USA USA USA
2.2.7	<u>Roof Manifold, Fire Dept. Connection</u> Powhatan Potter Roemer Giacomini Elkhart	USA USA ITY USA
2.3	<u>Fire Hose Cabinet</u>	
2.3.1	<u>Fire Hose Reel</u> Angus Macron Moyne Potter Roemer Zero Fire Eversafe SRI	UK UK UK USA Malasia Malasia Malasia
2.3.2	<u>Hose Valve</u> Powhatan Potter Roemer Giacomini	USA USA ITY
2.3.3	<u>CO2 Portable Extinguisher</u> Ansul Badger Amerex Kidde	USA USA USA USA

เลขที่โครงการ : 15-014

20 ส.ค. 58

ชื่อโครงการ : อาคารกิจการนักศึกษา และนันทนาการ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

แก้ไขครั้งที่ 0

ระบบ : ป้องกันอัคคีภัย

Item	Equipment	Country of Original Manufacturer
2.3.4	<u>Dry Chemical Portable Extinguisher</u>	
	Antifire	Thailand
	Imperial	Thailand
	Winston	Thailand
	Guardian	Thailand
	Fire Killer	Thailand
2.4	<u>Electrical System</u>	
2.4.1	<u>Cable</u>	
	Phelpsdodge	Local
	Thai Yazaki	Local
	Bangkok Cable	Local
	MCI	Local
	CTW	Local
2.4.2	<u>Conduit (Metalic)</u>	
	Panasonic	Local
	TAS	Local
	RSI	Local
	PAT	Local
	ABSO	Local
	Airow Pipe	Local
	UI	Local
	DAIWA	Local
2.4.3	<u>Conduit (Non Metalic)</u>	
	Clipsal	Australia or Assembly Under License
	FRE	Canada or Assembly Under License
	Eflex	Local
	GRE	Local
	TAP	Local
	ท่อน้ำไทย	Local
	ตราช้าง	Local
	F&G	Local

เลขที่โครงการ : 15-014

20 ส.ค. 58

ชื่อโครงการ : อาคารกิจการนักศึกษา และนันทนาการ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

แก้ไขครั้งที่ 0

ระบบ : ป้องกันอัคคีภัย

Item	Equipment	Country of Original Manufacturer
2.4.4	<u>Supervisory Switch</u>	
	Potter Electric	USA
	System Sensor	USA
2.4.5	<u>Flow Switch</u>	
	Victaulic	USA
	Potter Electric	USA
2.5	<u>Fire Barrier System</u>	
	System Sensor	USA
	Victaulic	USA
2.6	<u>Paint</u>	
	3M	USA
	Tremco	USA
	Abesco	UK
2.7	<u>Grooved Mechanical Coupling</u>	
	Hilti	USA
	Victaulic	USA
	Tyco Grinnell	USA
	Anvil International	USA
	Shurjoint	Korea

TYPICAL DETAILS

โครงการ

อาคารกิจการนักศึกษา และนันทนาการ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง
จังหวัดนครราชสีมา

งานวิศวกรรมระบบป้องกันอัคคีภัย

รายละเอียดแสดงการติดตั้ง : ระบบป้องกันอัคคีภัย

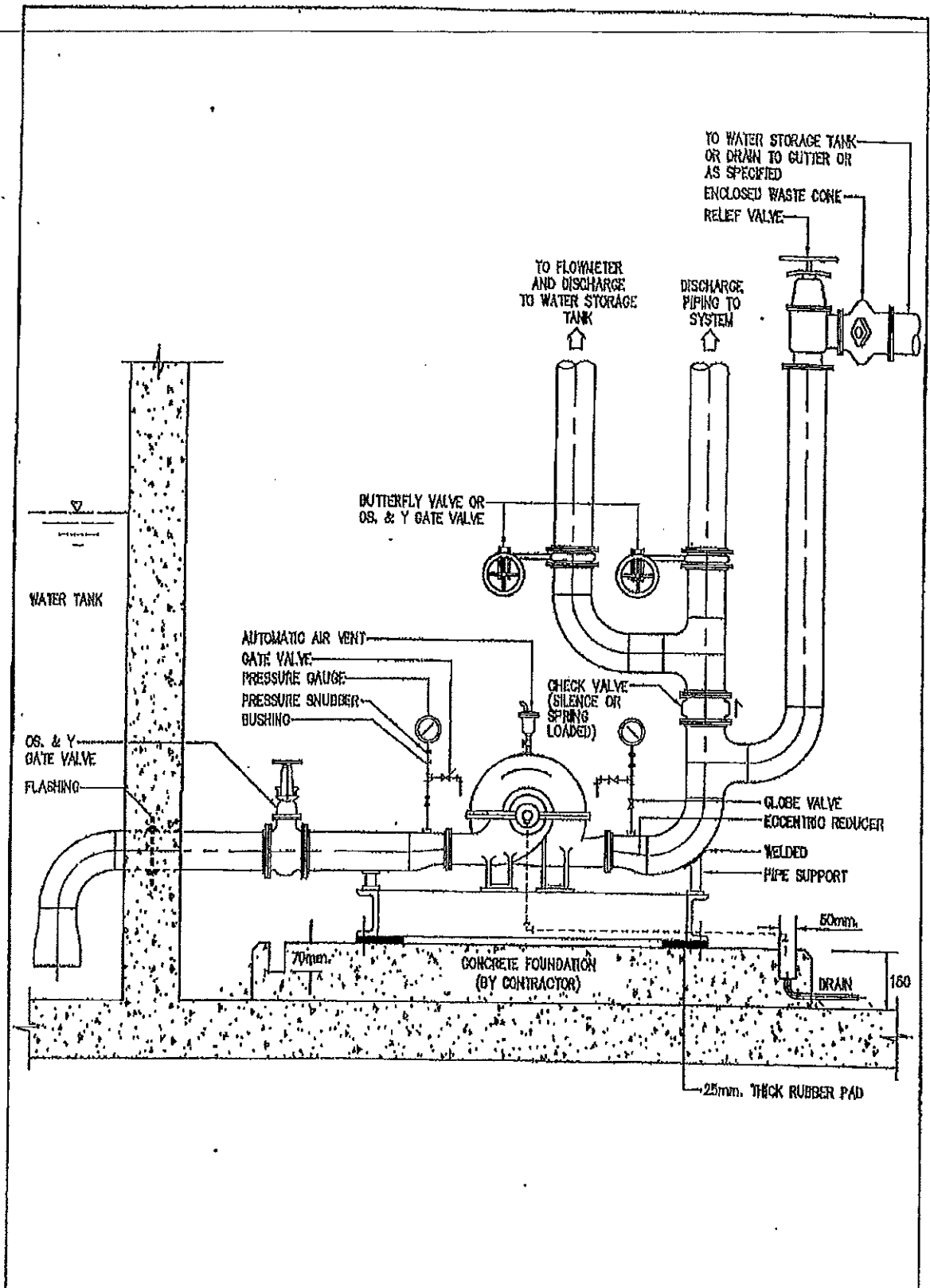
ลำดับ	ชื่อแบบ	ชื่อรายละเอียด
1.	TDSFP007	CENTRIFUGAL FIRE PUMP
2.	TDSFP010	JOCKEY PUMP
3.	TDSFP013	HEAD EXCHANGER PIPING LOOPS (AUTOMATIC)
4.	TDSFP016	RELIEF VALVE AND WASTE CONE
5.	TDSFP017	FLOW METER (ANNUBAR SENSOR)
6.	TDSFP019	MIDGET LEVELOMETER (FUEL TANK GAUGE DRAWINGS)
7.	TDSFP020	FUEL STORAGE TANK
8.	TDSFP021	FUEL DAY TANK
9.	TDSFP023	AUTOMATIC AIR VENT
10.	TDSFP024	FLOW SWITCH INSTALLATION
11.	TDSFP025	SUPERVISORY SWITCH INSTALLATION TYPE A
12.	TDSFP030	FIRE EXTINGUISHER CABINET (RECESSED TYPE)
13.	TDSFP043	FIRE HOSE CABINET
14.	TDSFP054	SCHEMATIC DIAGRAM OF WET PIPE ALARM VALVE PIPE WORK
15.	TDSFP056	TYPE OF SPRINKLER HEAD ILLUSTRATIVE
16.	TDSFP059	EXPOSED PIPING WITH UPRIGHT SPRINKLER
17.	TDSFP061	SPRINKLER HEAD INSTALLATION
18.	TDSFP062	ELEVATION AT RISER FEED MAIN AND CROSS MAIN
19.	TDSFP064	TEST STATION
20.	TDSFP065	HANGER ROD SIZE AND SPACING (STEEL PIPE)
21.	TDSFP066	ADJUSTABLE RING
22.	TDSFP067	PIPE HANGER FOR SIZE UP TO 50 MM. (2"Ø)
23.	TDSFP068	ADJUSTABLE CLEVIS HANGER
24.	TDSFP069	PIPE HANGER FOR SIZE TO 65 MM. (2 ½"Ø) AND LARGER
25.	TDSFP070	PIPE SUPPORT TO WALL
26.	TDSFP072	PIPE HANGER
27.	TDSFP073	PIPE HANGER FROM BEAM
28.	TDSFP074	VERTICAL PIPE ANCHOR
29.	TDSFP075	PIPE RISER SUPPORT
30.	TDSFP077	PIPE RISER
31.	TDSFP078	PIPE PASS THRU ROOF FLOOR
32.	TDSFP079	PIPE SLEEVE THROUGH INTERIOR WALL
33.	TDSFP080	PIPE SLEEVE THROUGH OUTSIDE WALL

ลำดับ	ชื่อแบบ	ชื่อรายละเอียด
34.	TDSFP081	PIPE SLEEVE THROUGH FLOOR
35.	TDSFP089	ROOF MANIFOLD
36.	TDSFP098	FIRE DEPARTMENT CONNECTION
37.	TDSFP101	UPRIGHT SPRINKLER INSTALLATION
38.	TDSFP102	UPRIGHT SPRINKLER INSTALLATION
39.	TDSFP103	UPRIGHT SPRINKLER INSTALLATION
40.	TDSFP117	FIRE DEPARTMENT CONNECTION

รายละเอียดแสดงการติดตั้ง : ระบบป้องกันอัคคีภัย

ลำดับ	ชื่อแบบ	ชื่อรายละเอียด
1.	TDSFP007	CENTRIFUGAL FIRE PUMP
2.	TDSFP010	JOCKEY PUMP
3.	TDSFP013	HEAD EXCHANGER PIPING LOOPS (AUTOMATIC)
4.	TDSFP016	RELIEF VALVE AND WASTE CONE
5.	TDSFP017	FLOW METER (ANNUBAR SENSOR)
6.	TDSFP019	MIDGET LEVELOMETER (FUEL TANK GAUGE DRAWINGS)
7.	TDSFP020	FUEL STORAGE TANK
8.	TDSFP021	FUEL DAY TANK
9.	TDSFP023	AUTOMATIC AIR VENT
10.	TDSFP024	FLOW SWITCH INSTALLATION
11.	TDSFP025	SUPERVISORY SWITCH INSTALLATION TYPE A
12.	TDSFP030	FIRE EXTINGUISHER CABINET (RECESSED TYPE)
13.	TDSFP043	FIRE HOSE CABINET
14.	TDSFP054	SCHEMATIC DIAGRAM OF WET PIPE ALARM VALVE PIPE WORK
15.	TDSFP056	TYPE OF SPRINKLER HEAD ILLUSTRATIVE
16.	TDSFP059	EXPOSED PIPING WITH UPRIGHT SPRINKLER
17.	TDSFP061	SPRINKLER HEAD INSTALLATION
18.	TDSFP062	ELEVATION AT RISER FEED MAIN AND CROSS MAIN
19.	TDSFP064	TEST STATION
20.	TDSFP065	HANGER ROD SIZE AND SPACING (STEEL PIPE)
21.	TDSFP066	ADJUSTABLE RING
22.	TDSFP067	PIPE HANGER FOR SIZE UP TO 50 MM. (2"Ø)
23.	TDSFP068	ADJUSTABLE CLEVIS HANGER
24.	TDSFP069	PIPE HANGER FOR SIZE TO 65 MM. (2 ½"Ø) AND LARGER
25.	TDSFP070	PIPE SUPPORT TO WALL
26.	TDSFP072	PIPE HANGER
27.	TDSFP073	PIPE HANGER FROM BEAM
28.	TDSFP074	VERTICAL PIPE ANCHOR
29.	TDSFP075	PIPE RISER SUPPORT
30.	TDSFP077	PIPE RISER
31.	TDSFP078	PIPE PASS THRU ROOF FLOOR
32.	TDSFP079	PIPE SLEEVE THROUGH INTERIOR WALL
33.	TDSFP080	PIPE SLEEVE THROUGH OUTSIDE WALL

ลำดับ	ชื่อแบบ	ชื่อรายละเอียด
34.	TDSFP081	PIPE SLEEVE THROUGH FLOOR
35.	TDSFP089	ROOF MANIFOLD
36.	TDSFP098	FIRE DEPARTMENT CONNECTION
37.	TDSFP101	UPRIGHT SPRINKLER INSTALLATION
38.	TDSFP102	UPRIGHT SPRINKLER INSTALLATION
39.	TDSFP103	UPRIGHT SPRINKLER INSTALLATION
40.	TDSFP117	FIRE DEPARTMENT CONNECTION



EEC Engineering Network Co., Ltd.



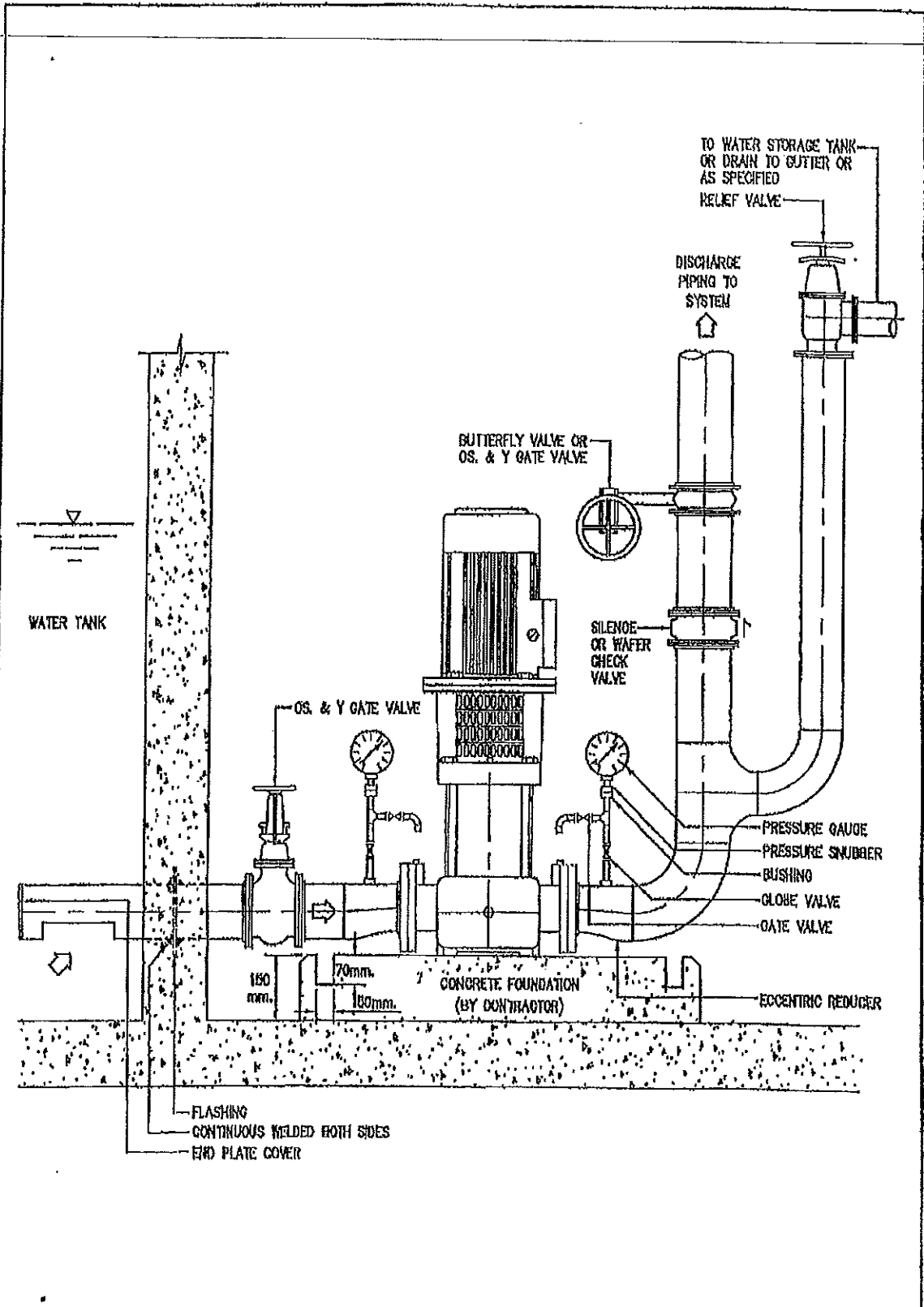
CENTRIFUGAL FIRE PUMP

DAD FILE: TDSFP007

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 1

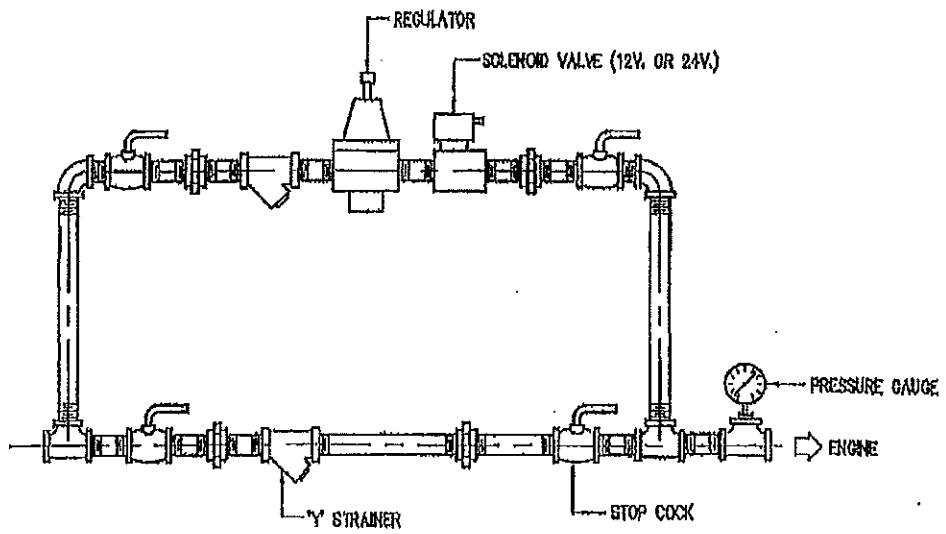


EEC Engineering Network Co., Ltd.



JOCKEY PUMP

CAD FILE: JDSFP010	
REV:	DATE:
CHECKED BY:	
SHEET NO. 2	



EEC Engineering Network Co., Ltd.



EEC ENGINEERING NETWORK

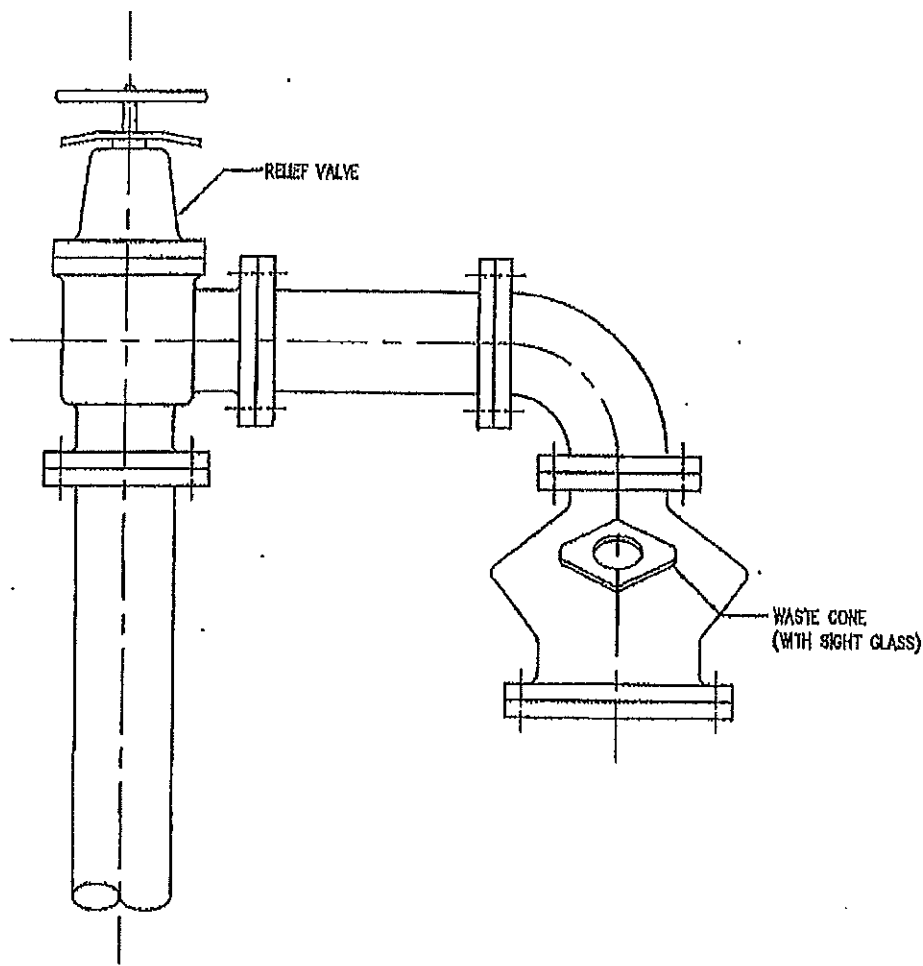
HEAT EXCHANGER PIPING LOOPS (AUTOMATIC)

CAO FILE: TDSFP013

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 3



EEC Engineering Network Co., Ltd.



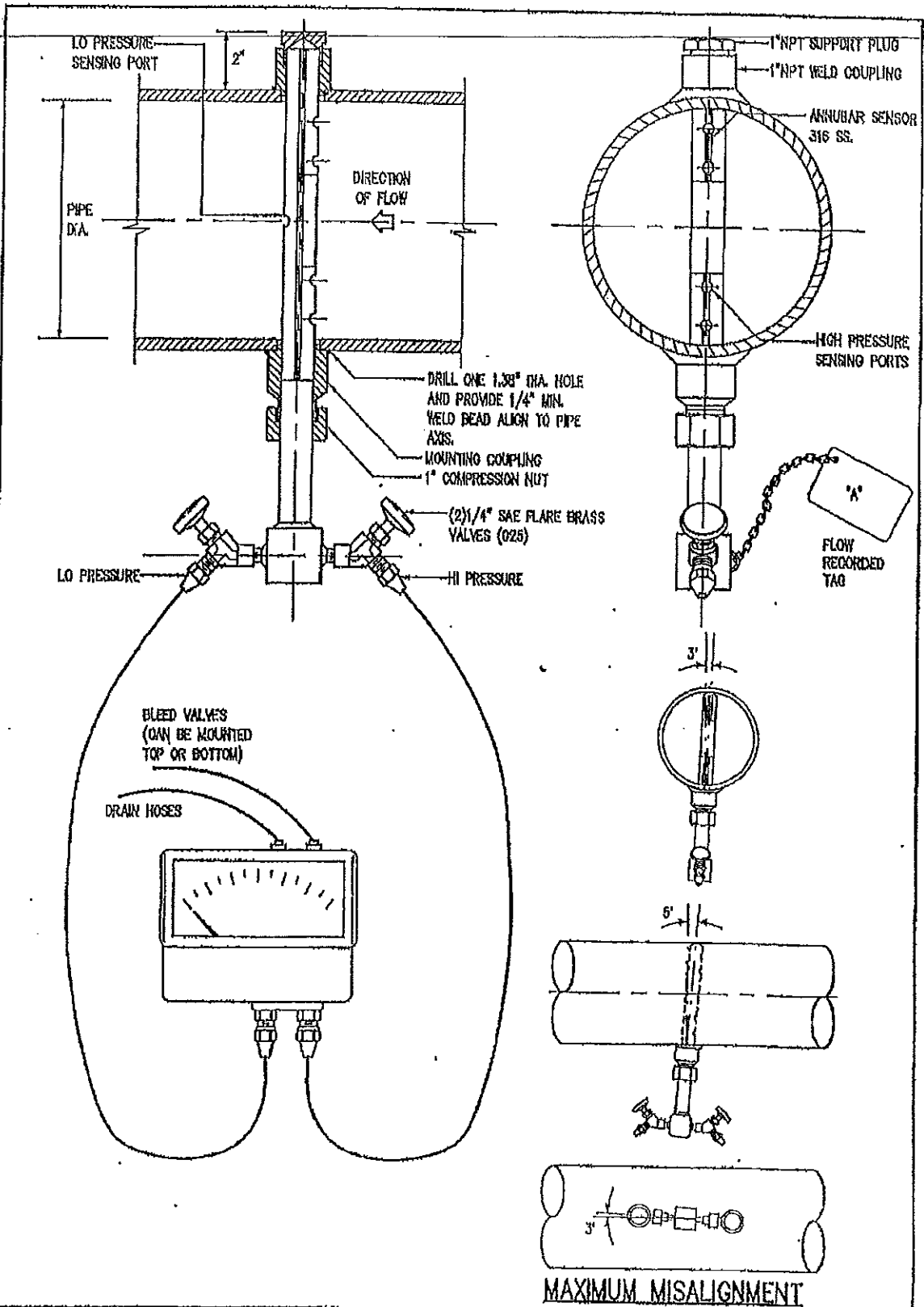
RELIEF VALVE AND WASTE CONE

CAD FILE: TDSPT010

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 4



EEC Engineering Network Co., Ltd.



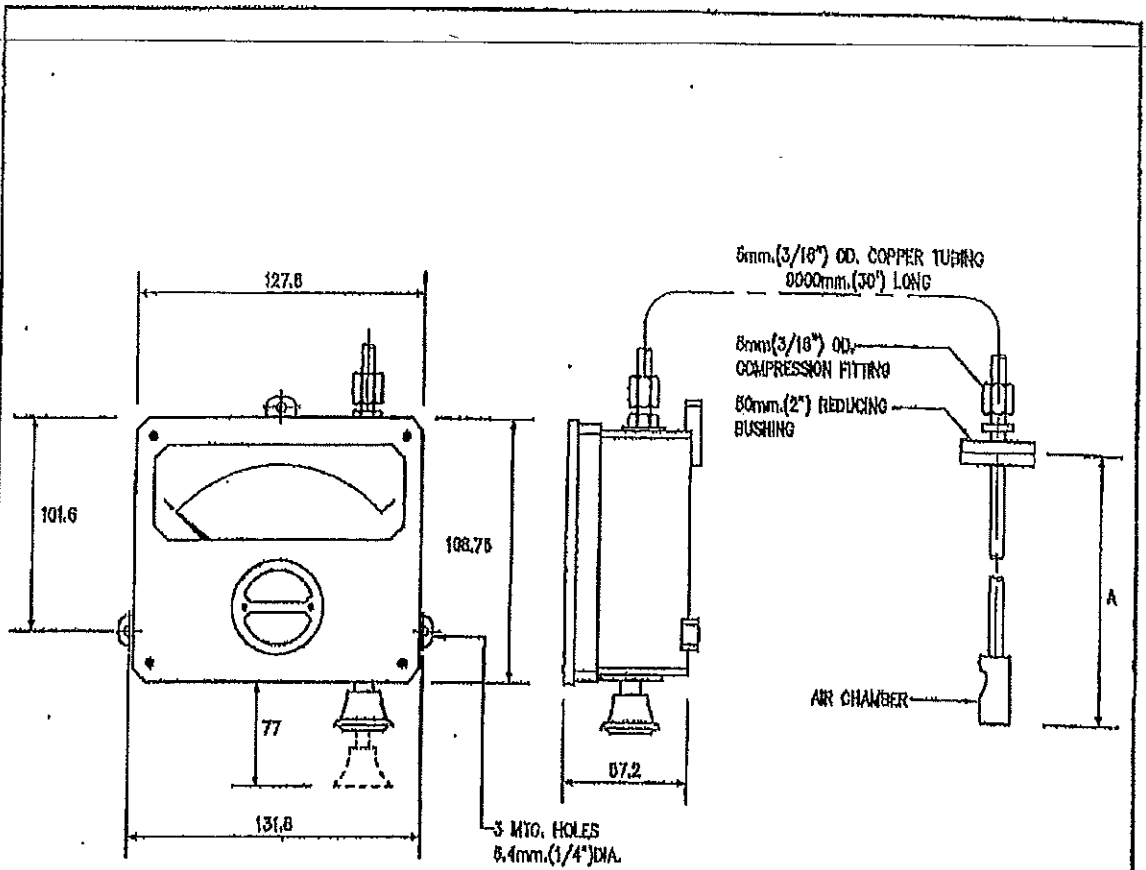
FLOW METER (ANNUBAR SENSOR)

GAD FILE: TDSFP017

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 5



TANK CAPACITY	MIDGET LEVELOMETER
LITER	A
450	685 mm.
800	685 mm.
1000	965 mm.
2000	1210 mm.

EEC Engineering Network Co., Ltd.



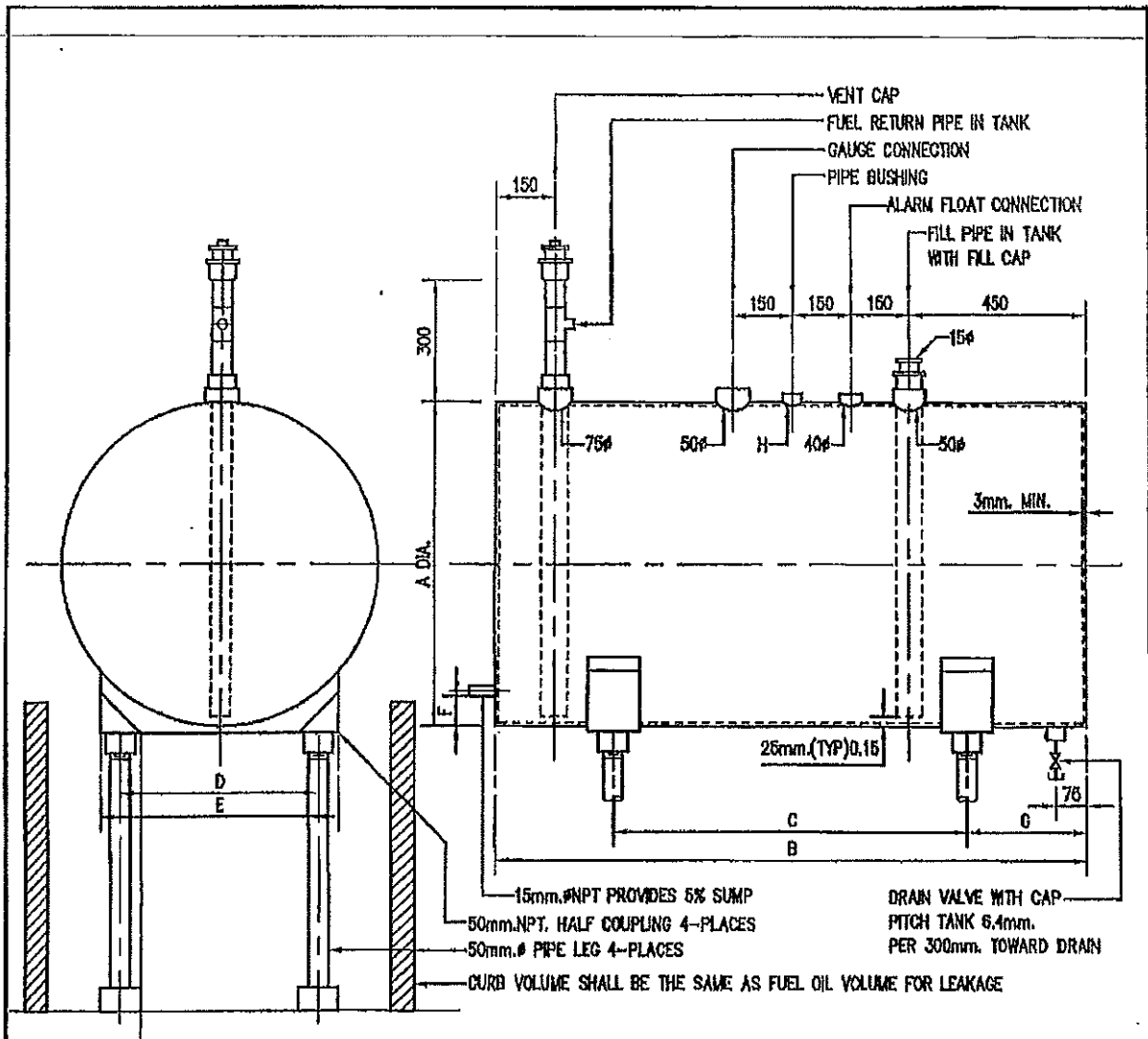
MIDGET LEVELOMETER
(FUEL TANK GAUGE DRAWINGS)

CAD FILE: TDSFP019

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 6



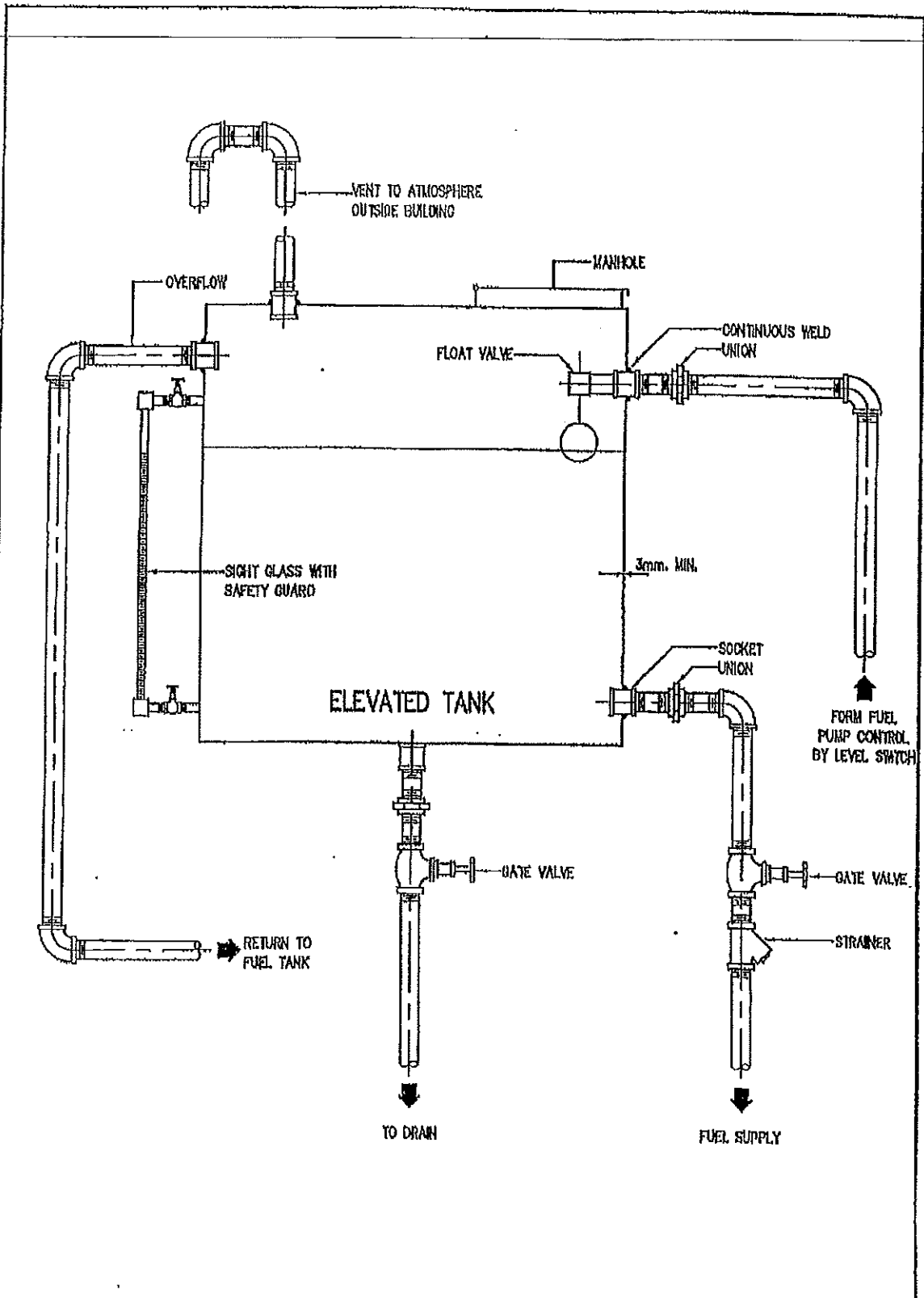
CAPACITY LITRES	DIMENSION (mm.)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
400	600	1525	925	350	450	75	300	50
625	750	1525	925	400	500	75	300	80
1000	950	1525	925	575	675	95	300	80
1200	950	1825	1100	575	675	95	360	80
2000	1200	1825	1100	750	850	120	360	100

EEC Engineering Network Co., Ltd.



FUEL STORAGE TANK

CAD FILE: TDSFP020
 REV: DATE:
 CHECKED BY:
 SHEET NO. 7

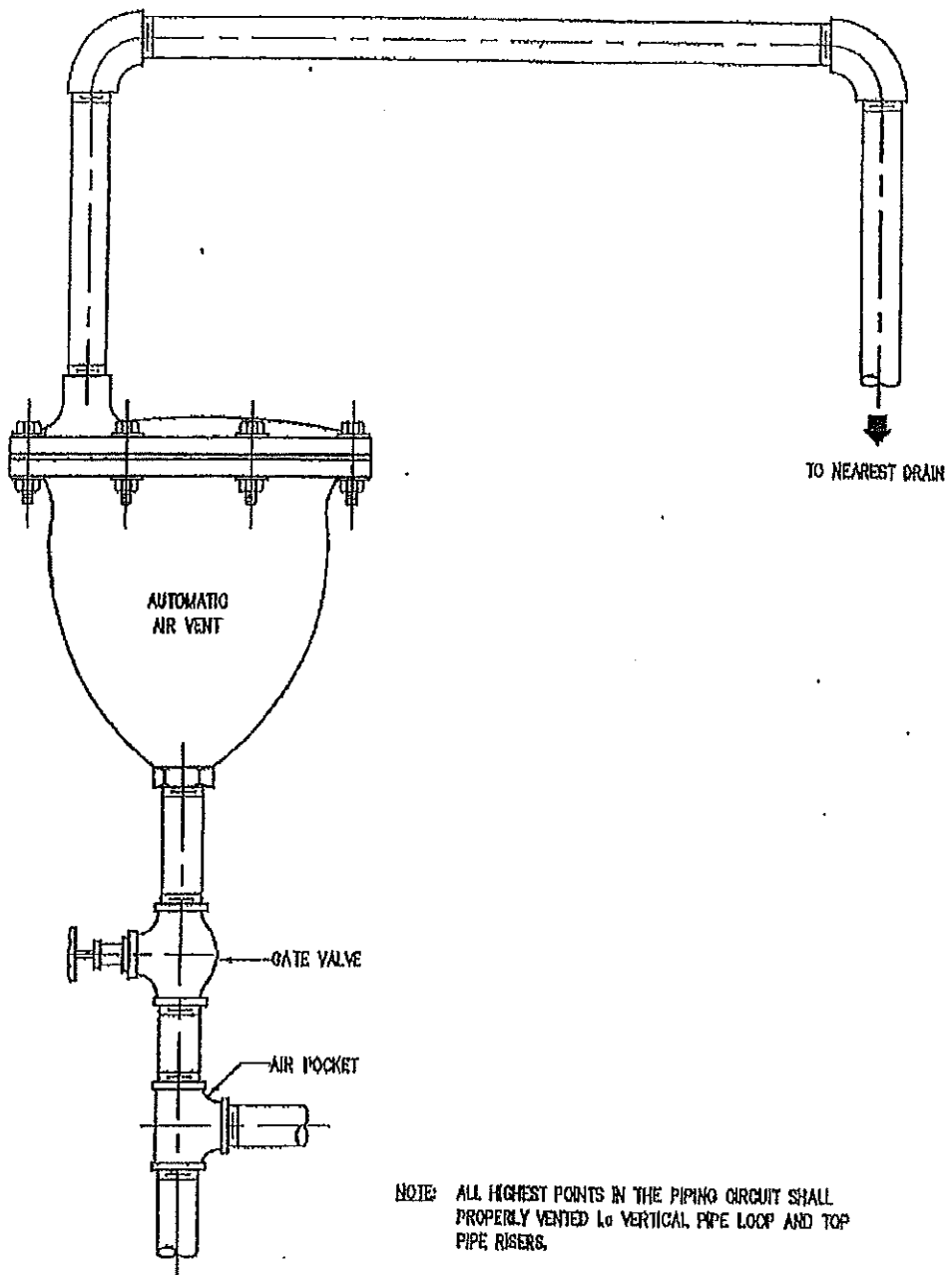


EEC Engineering Network Co., Ltd.



FUEL DAY TANK

CAD FILE :	1DSFP021
REV :	DATE :
CHECKED BY :	
SHEET NO. 3	



NOTE: ALL HIGHEST POINTS IN THE PIPING CIRCUIT SHALL PROPERLY VENTED TO VERTICAL PIPE LOOP AND TOP PIPE RISERS.

EEC Engineering Network Co., Ltd.



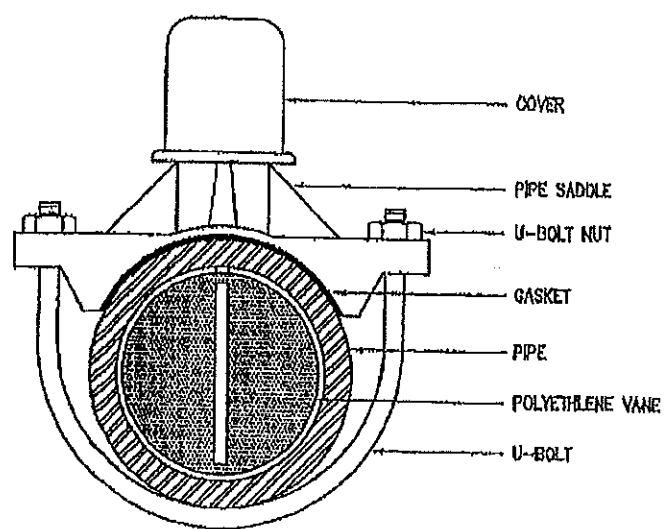
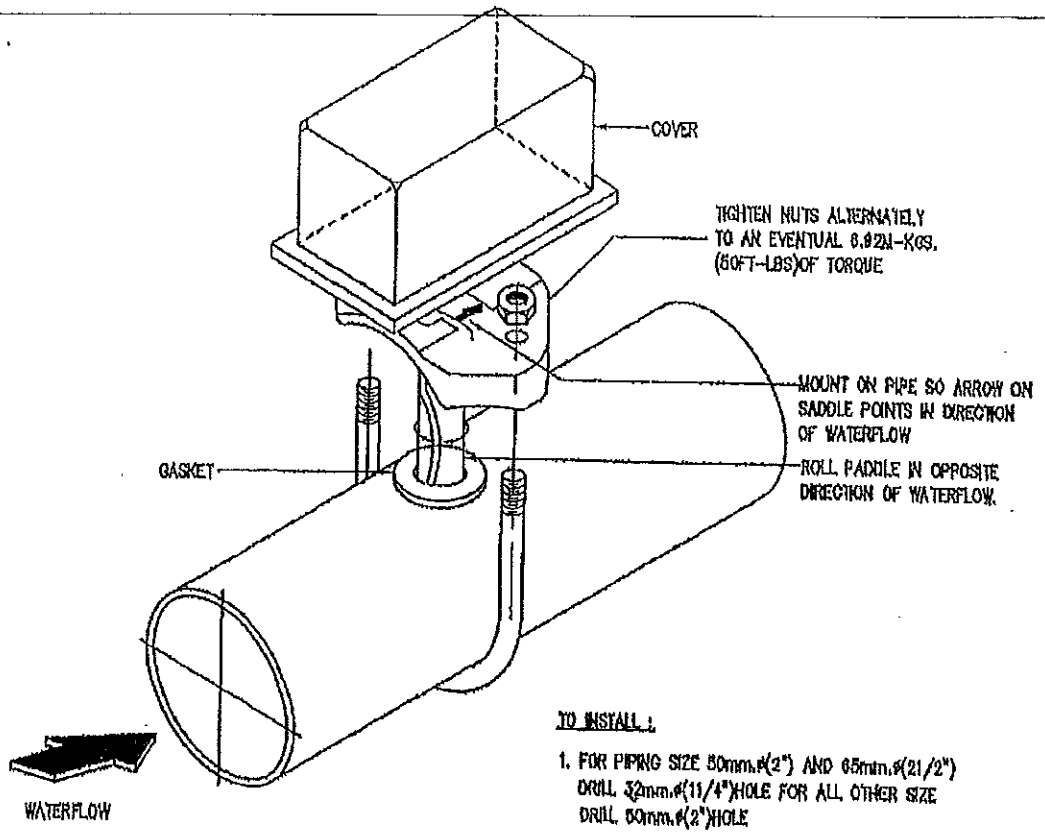
AUTOMATIC AIR VENT

CAD FILE: TDSFP023

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 9

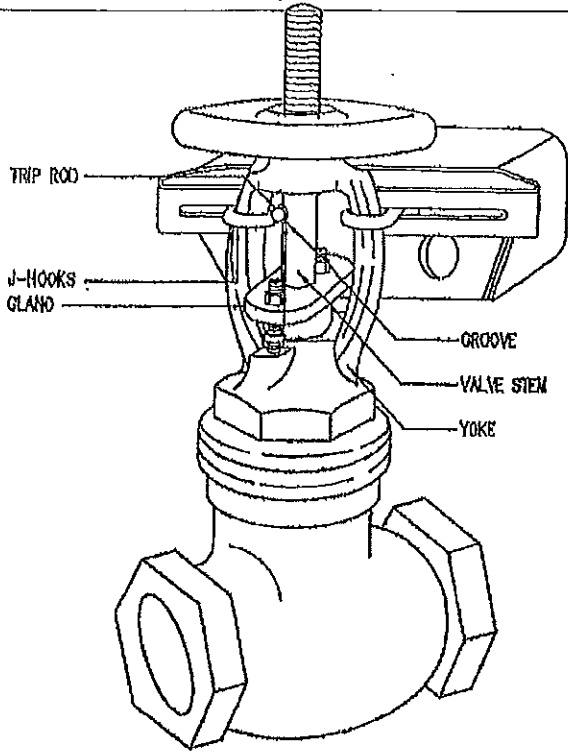


EEC Engineering Network Co., Ltd.



FLOW SWITCH INSTALLATION

OAD FILE: TDSFP024	
REV:	DATE:
CHECKED BY:	
SHEET NO. 10	

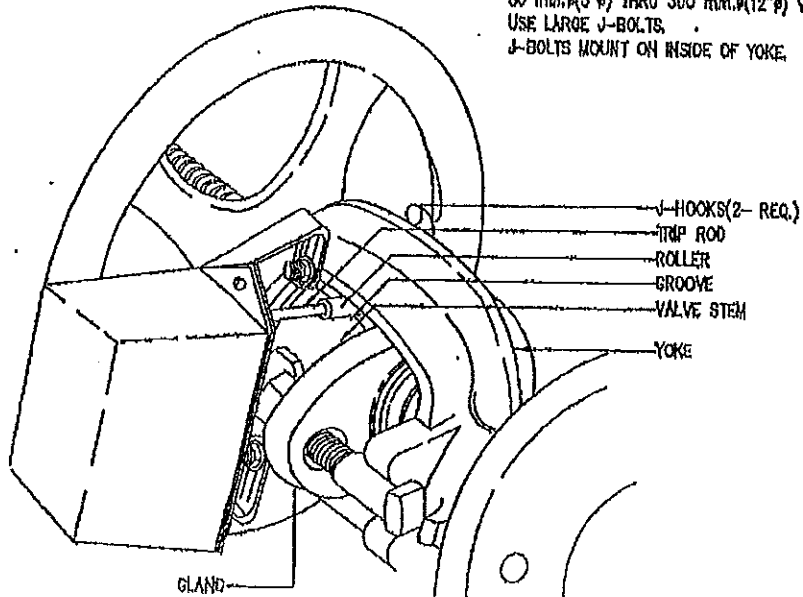


15 mm.Ø(1/2"Ø) THRU 40 mm.Ø(1 1/2"Ø) VALVES
USE SMALL J-BOLTS.
J-BOLTS MOUNT ON OUTSIDE OF YOKE.

50 mm.Ø(2"Ø) VALVES USE LARGE J-BOLTS.
J-BOLTS MOUNT ON OUTSIDE OF YOKE.

65 mm.Ø(2 1/2"Ø) VALVES USE LARGE J-BOLTS.
J-BOLTS MOUNT ON INSIDE OF YOKE.

15 mm.Ø(1/2"Ø) THRU 65 mm.Ø(2 1/2"Ø) VALVE INSTALLATION



80 mm.Ø(3"Ø) THRU 300 mm.Ø(12"Ø) VALVES
USE LARGE J-BOLTS.
J-BOLTS MOUNT ON INSIDE OF YOKE.

80 mm.Ø(3"Ø) THRU 300 mm.Ø(12"Ø) VALVE INSTALLATION

EEC Engineering Network Co., Ltd.



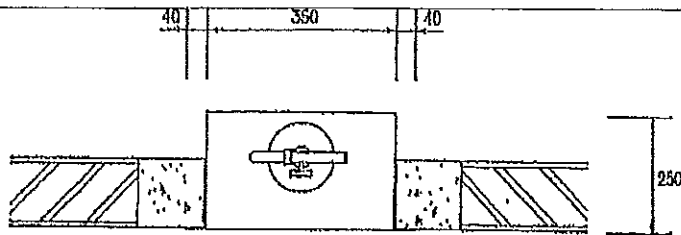
SUPERVISORY SWITCH INSTALLATION
TYPE A

CAD FILE: TDSFPO25

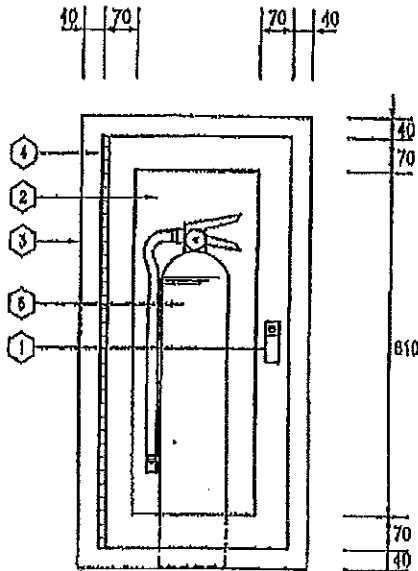
REV: DATE:

CHECKED BY:

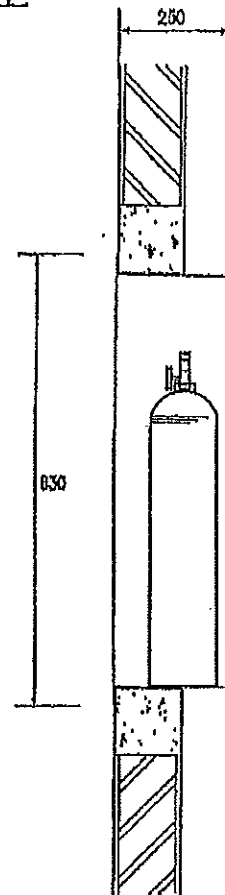
SHEET NO. 11



TOP VIEW



FRONT VIEW



▽ FINISH FLOOR

SIDE VIEW

1. PUSH TO OPEN LOCKABLE DEVICE, KEYED ALIKE, FINISHED CHROME.
2. SAFETY GLASS 5 mm THICK DOOR PANEL.
3. RECESSED TYPE CABINET MADE OF 1.6 mm (16 GAUGE) STEEL WITH STEEL TRIM & DOORFRAME, DOOR TO BE FURNISHED WITH CONTINUOUS STEEL HINGE (BRASS PIN), WITH PUSH TO OPEN LOCKABLE DEVICE, KEYED ALIKE, CABINET SHALL BE CLEANED & COATED WITH PHOSPHATE SOLUTION PRIOR TO BEING FINISHED WITH BAKED ON RED PAINTING (OSHA RED)
4. CONTINUOUS STEEL HINGE WITH BRASS PIN.
5. ABC DRY CHEMICAL (AMMONIUM PHOSPHATE BASE) FIRE EXTINGUISHER, 4.5 kg. (10 LB), UL/FM LISTED, OR AS APPROVED TO TIS 332-2631

EEC Engineering Network Co., Ltd.



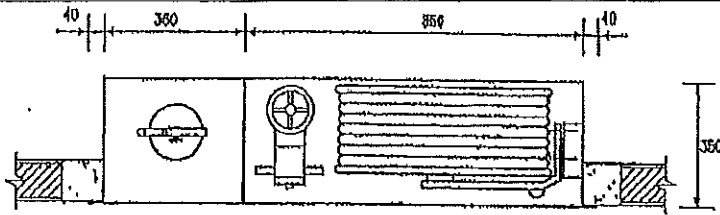
FIRE EXTINGUISHER CABINET
(RECESSED TYPE)

CAD FILE: TDSFP030

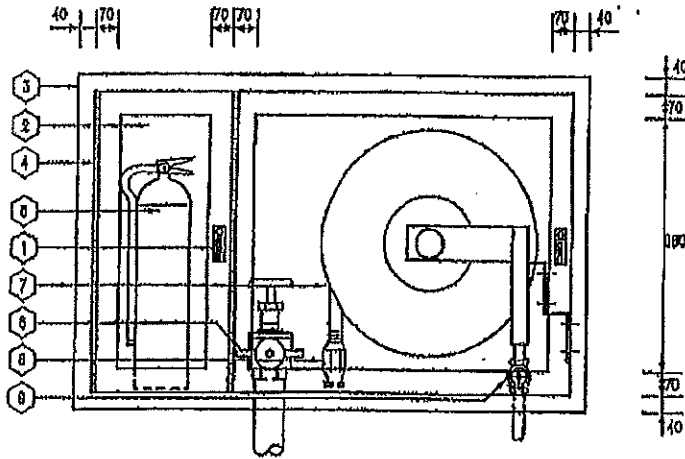
REV: DATE:

CHECKED BY:

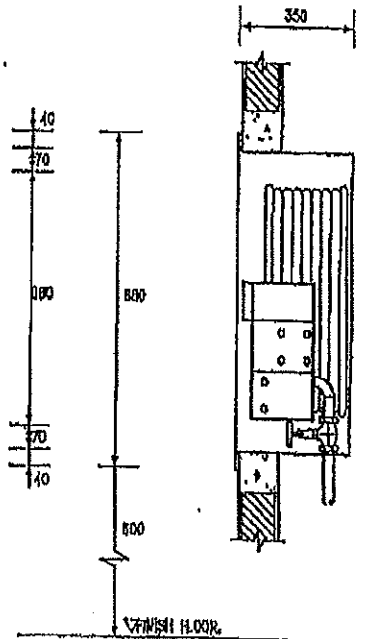
SHEET NO. 12



TOP VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW

1. PUSH TO OPEN LOCKABLE DEVICE, KEYPED ALIKE, FINISHED CHROME.
2. SAFETY GLASS 5 mm THICK, DOOR PANEL.
3. RECESSED TYPE CABINET MADE OF 1.6 mm (16 GAUGE) STEEL WITH STEEL TRIM & UNDERFRAME. DOOR TO BE FURNISHED WITH CONTINUOUS STEEL HINGE (BRASS PIN) WITH PUSH TO OPEN LOCKABLE DEVICE, KEYPED ALIKE, CABINET SHALL BE CLEANED & COATED WITH PHOSPHATE SOLUTION PRIOR TO BEING FINISHED WITH BAKED OR RED PAINTING (OSHA RED).
4. CONTINUOUS STEEL HINGE WITH BRASS PIN.
5. ABO DRY CHEMICAL (AMMONIUM PHOSPHATE BASE) FIRE EXTINGUISHER, 4.6 kg (10 LB), UL/FM LISTED, OR AS APPROVED TO THE 332-2031.
6. 25mm.Ø (2 1/2") GAST BRASS UL/FM 21 kg/cm² (500 LB) ANGLE HOSE VALVE WITH 25mm.Ø (2 1/2") GAST BRASS INSTANTANEOUS COUPLING ADAPTOR WITH CAP & CHAM.
7. AUTOMATIC RECESSED HOSE REEL COMPLETE SET TO BS 5274 - 1986 WITH 25mm.Ø X 30m. (1"Ø X 100') RED RUBBER HOSE, THERMOPLASTIC POLYMER COVERED, TO BS 3169 - 1968 CLASS B TYPE I, AUTOMATIC VALVE MECHANISM SHALL BE NON CORRODED METAL (STAINLESS STEEL).
8. PLASTIC NOZZLE 25mm.Ø (1") INLET WITH 13 mm.Ø ORifice OR AS APPROVED.
9. 25mm.Ø (1") BRASS GATE VALVE OR D.M.L VALVE AS APPROVED.

EEC Engineering Network Co., Ltd.



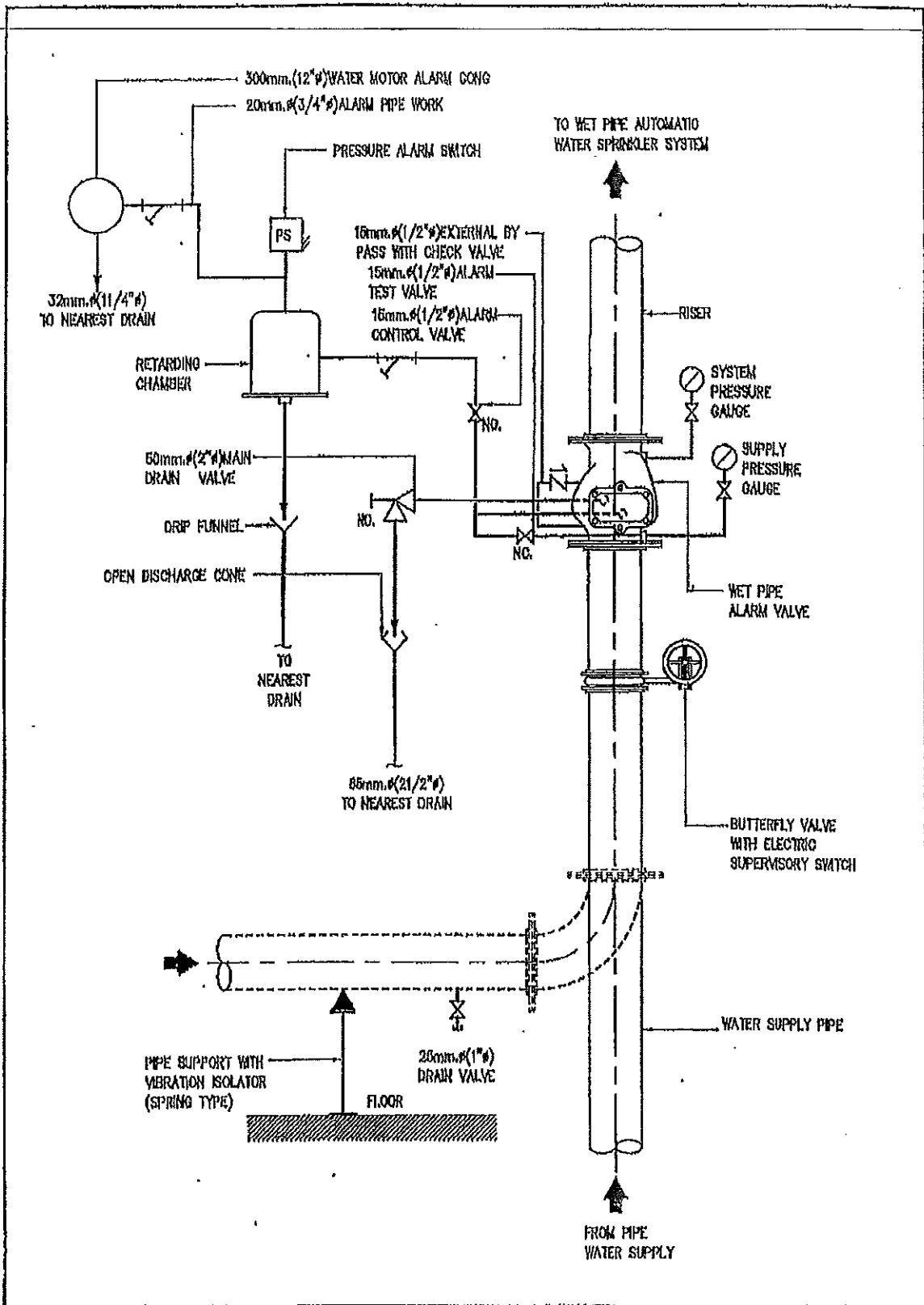
FIRE ROSE CABINET

DWG FILE: TDSFP043

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 13



EEO Engineering Network Co., Ltd.



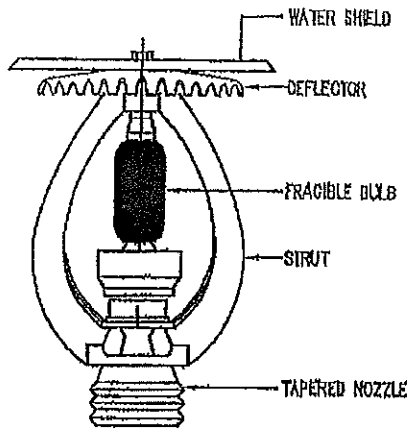
SCHMATIC DIAGRAM OF WET PIPE
ALARM VALVE PIPE WORK

QAD FILE: TDSFP054

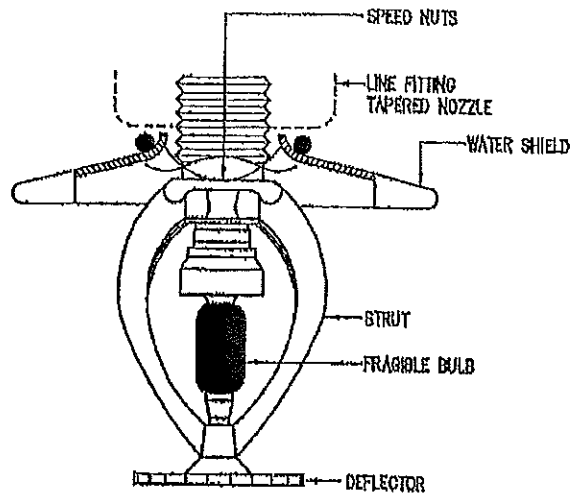
REV: DATE:

CHECKED BY:

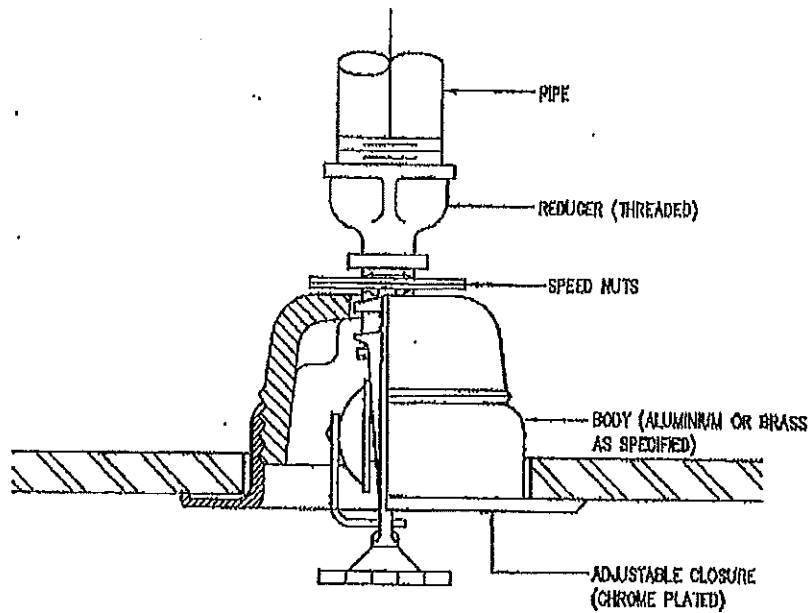
SHEET NO. 14



TYPE (A) SYMBOL ○



TYPE (B) SYMBOL ●



TYPE (C) SYMBOL ⊗

EEC Engineering Network Co., Ltd.



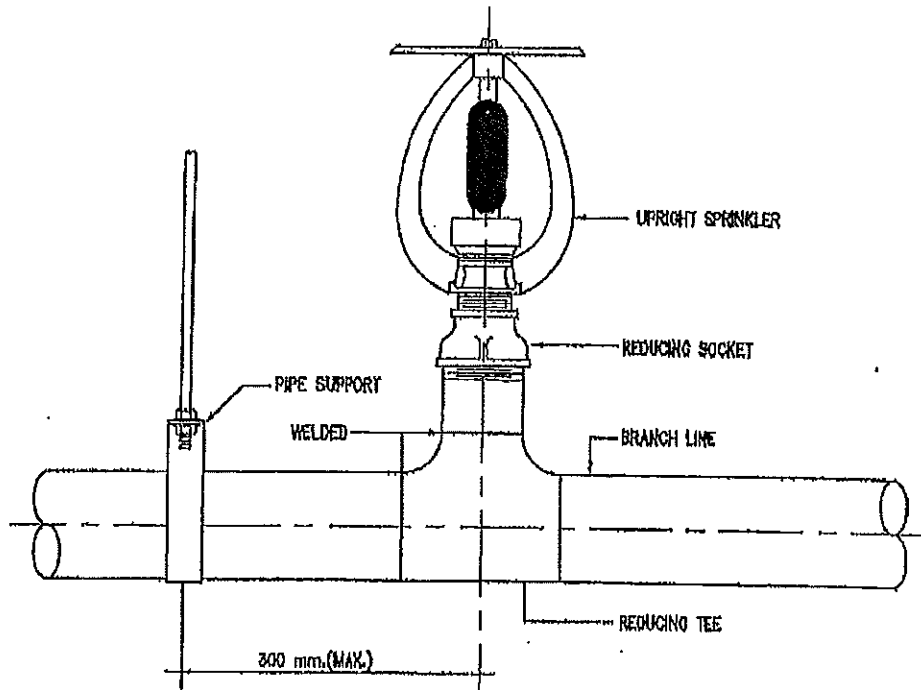
TYPE OF SPRINKLER HEAD ILLUSTRATIVE

DAD FILE: TDSP058

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 15



EEC Engineering Network Co., Ltd.



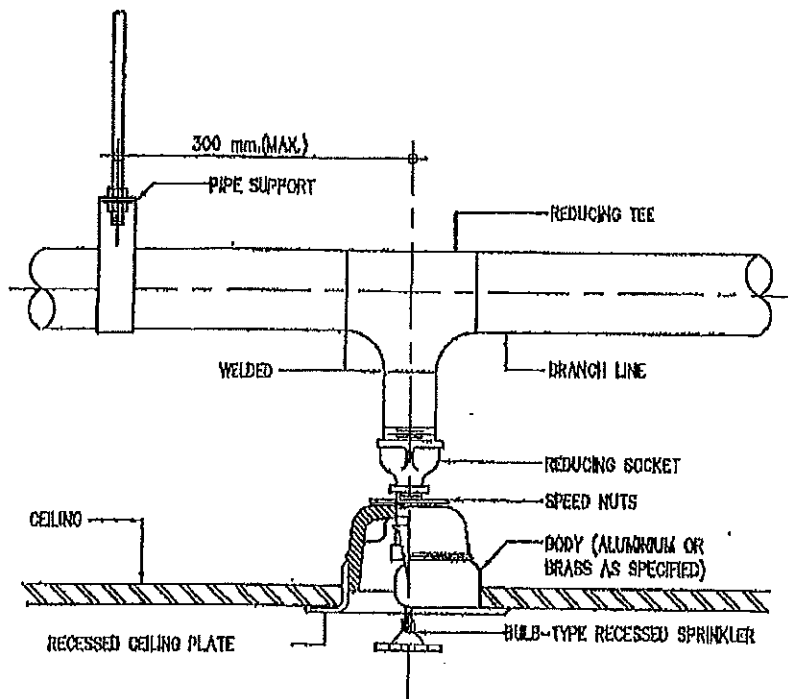
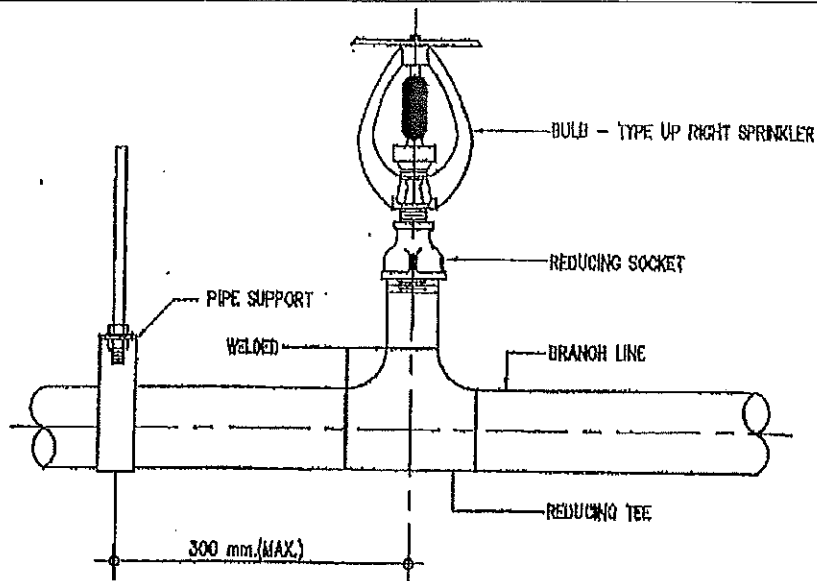
EXPOSED PIPING WITH UPRIGHT SPRINKLER

CAD FILE : TDSF050

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 16



EEC Engineering Network Co., Ltd.



SPRINKLER HEAD INSTALLATION

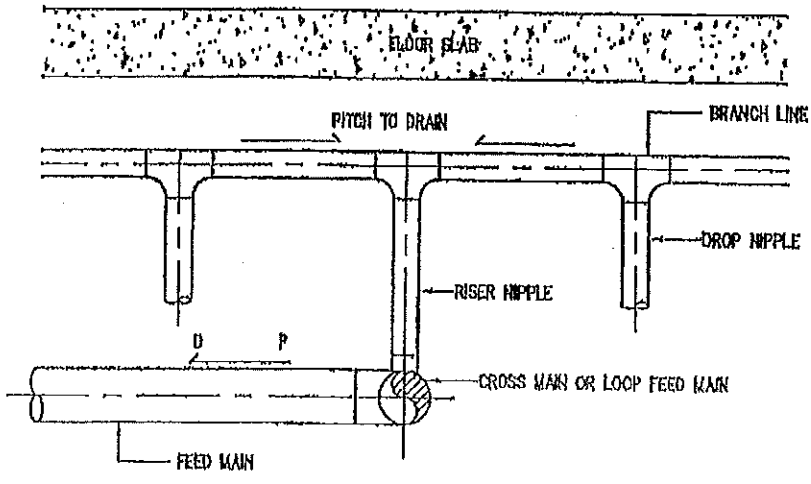
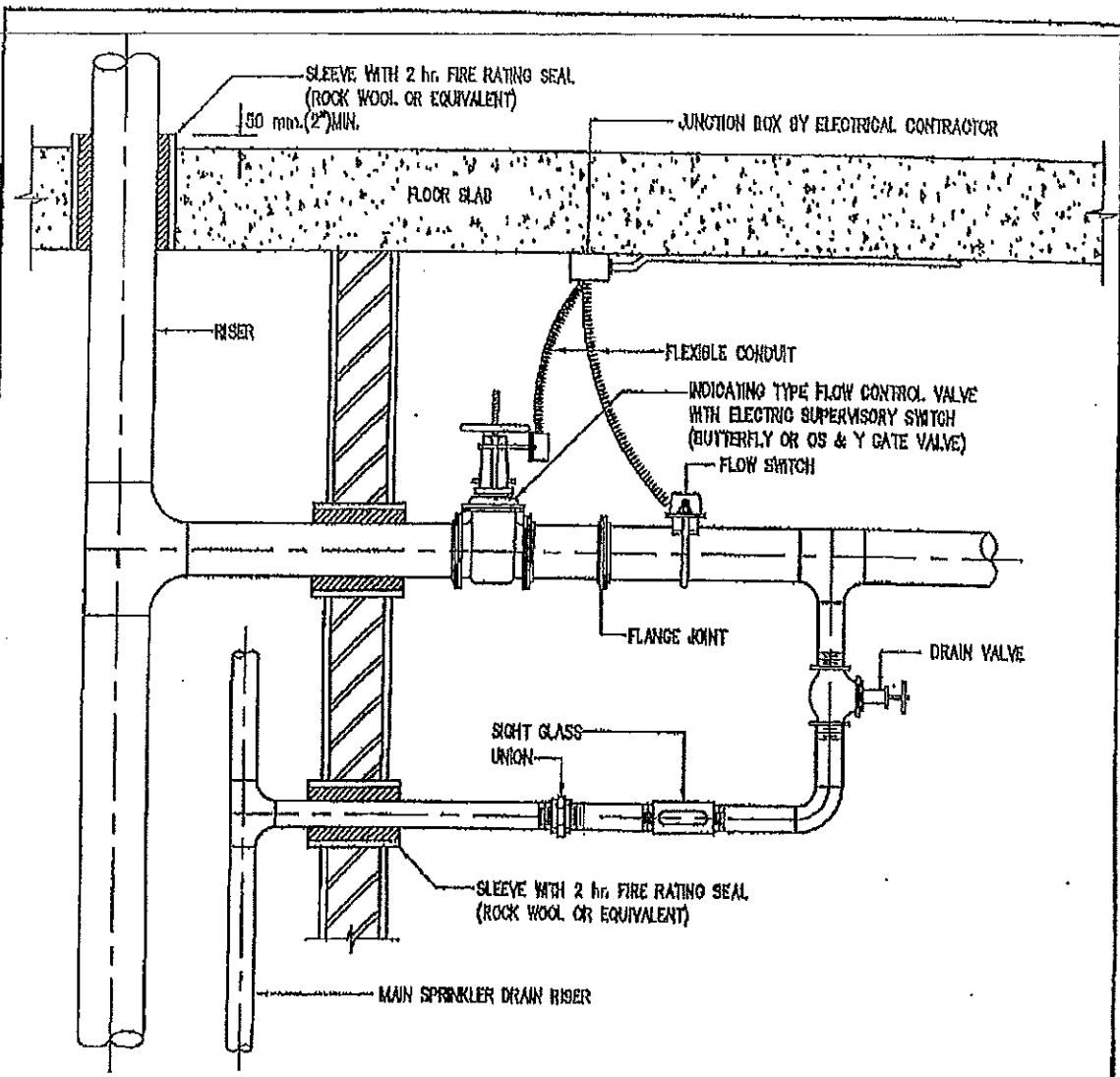
CAD FILE: TDSFP081


REV:

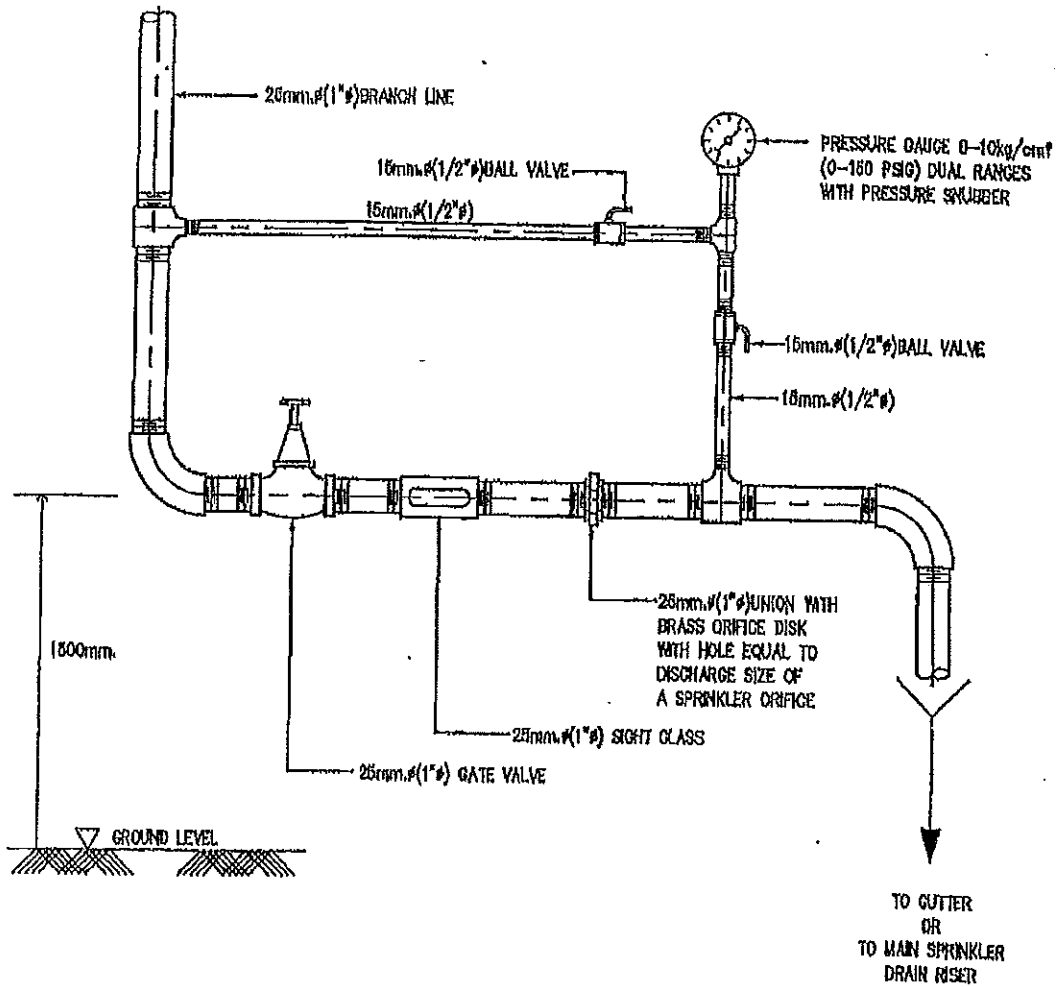
DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 17



EEC Engineering Network Co., Ltd.		CAD FILE: TDSFP082	
 EEC ENGINEERING NETWORK	ELEVATION AT RISER FEED MAIN AND CROSS MAIN		REV: DATE: 1
			CHECKED BY:
			SHEET NO. 18



EEC Engineering Network Co., Ltd.



TEST STATION

CAD FILE : TDSFP084

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 19

NOMINAL PIPING SIZE		MAX. HANGER INTERVAL (FT)				HANGER ROD DIA.		STRAP SIZE CLEMS STEEL BAND WIDTH & THICKNESS (mm.)	TYPE OF HANGER
		HORIZONTAL		VERTICAL					
(in)	mm.	(FT)	m.	(FT)	m.	(in)	mm.		
1/2	15	6.5	2.00	8	2.40	3/8	8	25X2	ADJ. RING
3/4	20	8	2.40	10	3.00	3/8	9	25X2	ADJ. RING
1	25	8	2.40	10	3.00	3/8	8	25X2	ADJ. RING
1 1/4	32	8	2.40	10	3.00	3/8	9	25X2	ADJ. RING
1 1/2	40	10	3.00	12	3.60	3/8	8	25X3	ADJ. RING
2	50	10	3.00	12	3.60	3/8	9	25X3	ADJ. RING
2 1/2	65	10	3.00	15	4.50	1/2	12	32X5 U	ADJ. CLEMS
								32X5 L	
3	80	12	3.60	15	4.50	1/2	12	32X5 U	ADJ. CLEMS
								32X5 L	
4	100	13	4.00	15	4.50	5/8	15	32X6 U	ADJ. CLEMS
								32X6 L	
6	125	15	4.80	15	4.50	5/8	15	32X6 U	ADJ. CLEMS
								32X6 L	
6	150	16	4.80	15	4.50	7/8	22	38X6 U	ADJ. CLEMS
								38X6 L	
8	200	20	6.00	18	4.80	7/8	22	44X6 U	ADJ. CLEMS
								44X6 L	
10	250	20	6.00	18	4.80	7/8	22	44X6 U	ADJ. CLEMS
								44X6 L	
12	300	20	6.00	18	4.80	7/8	22	50X9 U	ADJ. CLEMS
								50X9 L	
14	350	20	6.00	18	5.40	1	25	50X12 U	ADJ. CLEMS
								50X6 L	
16	400	20	6.00	18	5.40	1	25	63X12 U	ADJ. CLEMS
								63X6 L	
18	450	20	6.00	18	5.40	1 1/8	28	63X12 U	ADJ. CLEMS
								63X6 L	
20	500	20	6.00	20	6.00	1 1/4	32	75X15 U	ADJ. CLEMS
								75X9 L	
24	600	20	6.00	20	6.00	1 1/4	32	75X15 U	ADJ. CLEMS
								75X9 L	
30	750	20	6.00	20	6.00	1 1/4	32	75X15 U	ADJ. CLEMS
								75X9 L	

NOTE: Ø MEANS PIPE DIAMETER

EEC Engineering Network Co., Ltd.



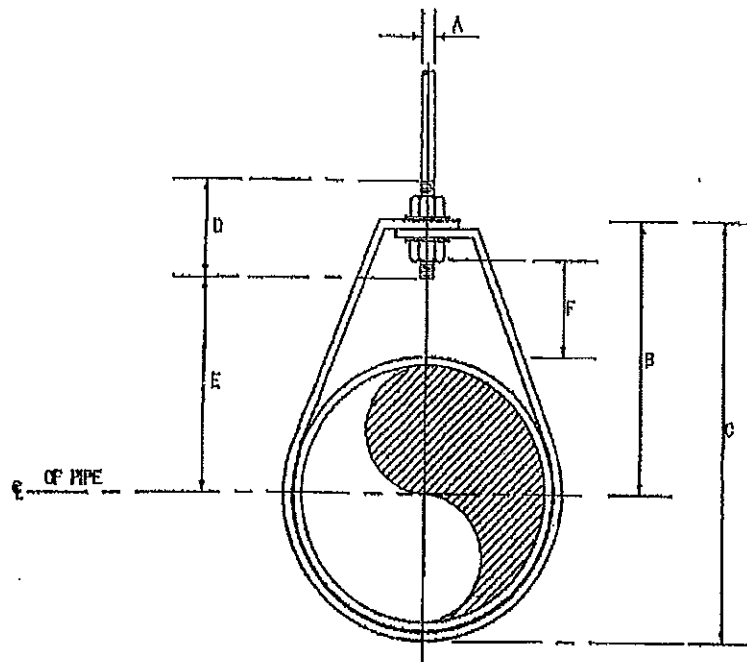
HANGER ROD SIZE AND SPACING (STEEL PIPE)

CAD FILE: 7DSF066

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 20



DIMENSIONS(mm.)

NOMINAL PIPE SIZE ϕ		A	B	C	D	ROD TAKE-OUT E	ADJUSTMENT F	STRAP SIZE (mm.Xmm.)
INCH	mm.							
1/2	15	9	48	60	64	29	25	2X25
3/4	20	9	62	67	64	33	25	2X25
1	25	9	68	73	64	37	25	2X25
1 1/4	32	9	68	87	64	48	32	2X25
1 1/2	40	9	70	84	64	49	32	3X25
2	50	8	75	108	64	58	32	3X25

EEC Engineering Network Co., Ltd.



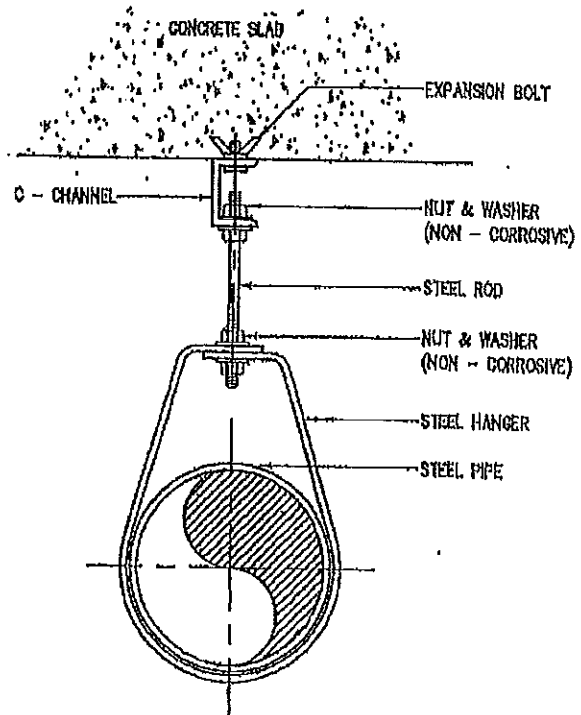
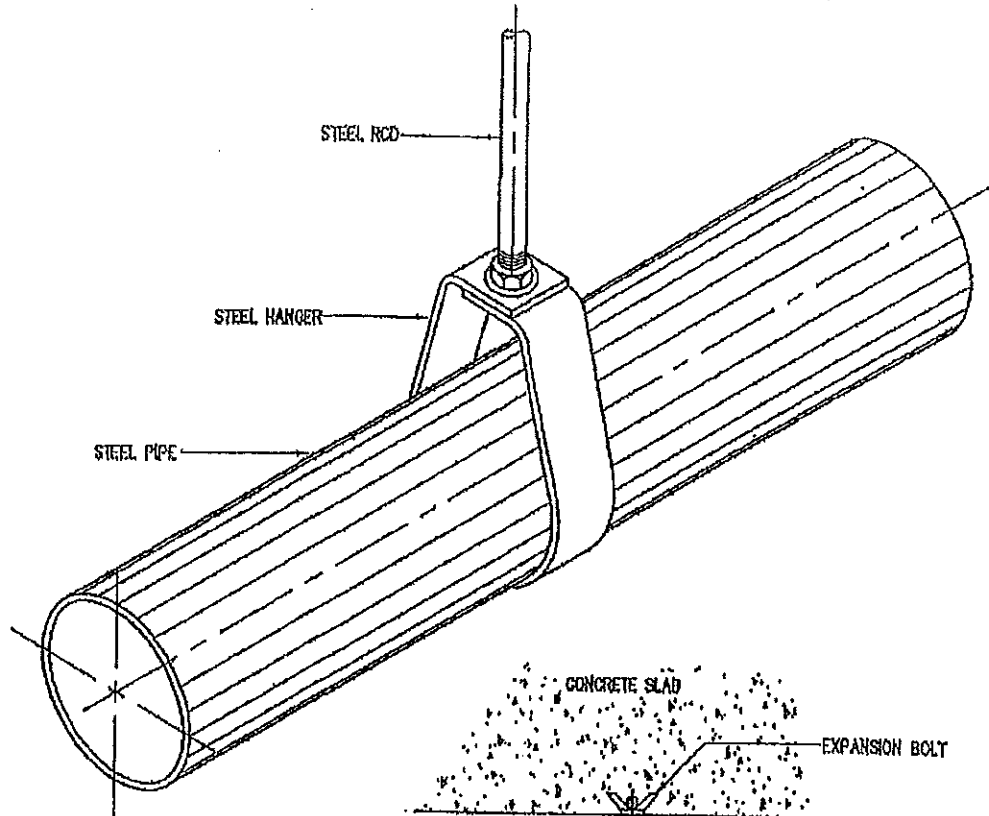
ADJUSTABLE RING

CAD FILE: YOSEP000

REV 1 DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 2/1



NOTE: ALL STEEL PARTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI-RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED PAINT OR AS SPECIFIED.

EEC Engineering Network Co., Ltd.



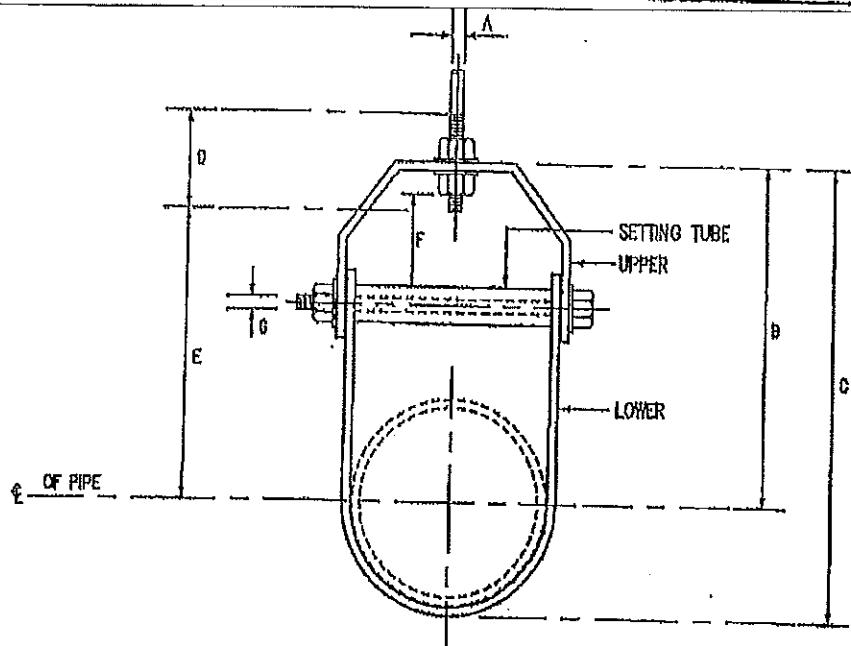
PIPE HANGER FOR SIZE UP TO 50 mm.(2"φ)

CAD FILE: TDSFP007

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 22



DIMENSION OF ADJUSTABLE CLEVIS HANGER(mm.)

NOMINAL PIPE SIZE #		SIZE OF STEEL		A	B	C	D	E	ADJUST MENT F	G
INCH	mm.	UPPER	LOWER							
2 1/2	65	5X32	5X32	12	119	155	78	97	44	9
3	80	5X32	5X32	12	120	107	76	98	44	9
4	100	6X32	6X32	15	135	198	89	114	50	9
5	125	6X32	6X32	15	167	228	89	130	44	12
6	150	6X38	5X38	19	176	257	100	142	47	12
8	200	8X44	6X44	22	212	320	108	178	54	18
10	250	8X44	6X44	22	230	367	114	212	57	19
12	300	9X50	6X50	22	280	457	120	268	76	19
14	350	12X50	8X50	25	318	494	133	278	75	22
16	400	12X63	6X63	25	357	584	152	318	67	25
18	450	12X63	8X63	28	394	629	165	354	95	20
20	500	15X75	8X75	32	438	695	178	387	101	32
24	600	15X75	8X75	32	490	803	191	444	108	32
28	850	18X75	9X75	32	649	690	198	496	116	32
30	750	18X75	9X75	32	613	984	210	658	127	32

EEC Engineering Network Co., Ltd.



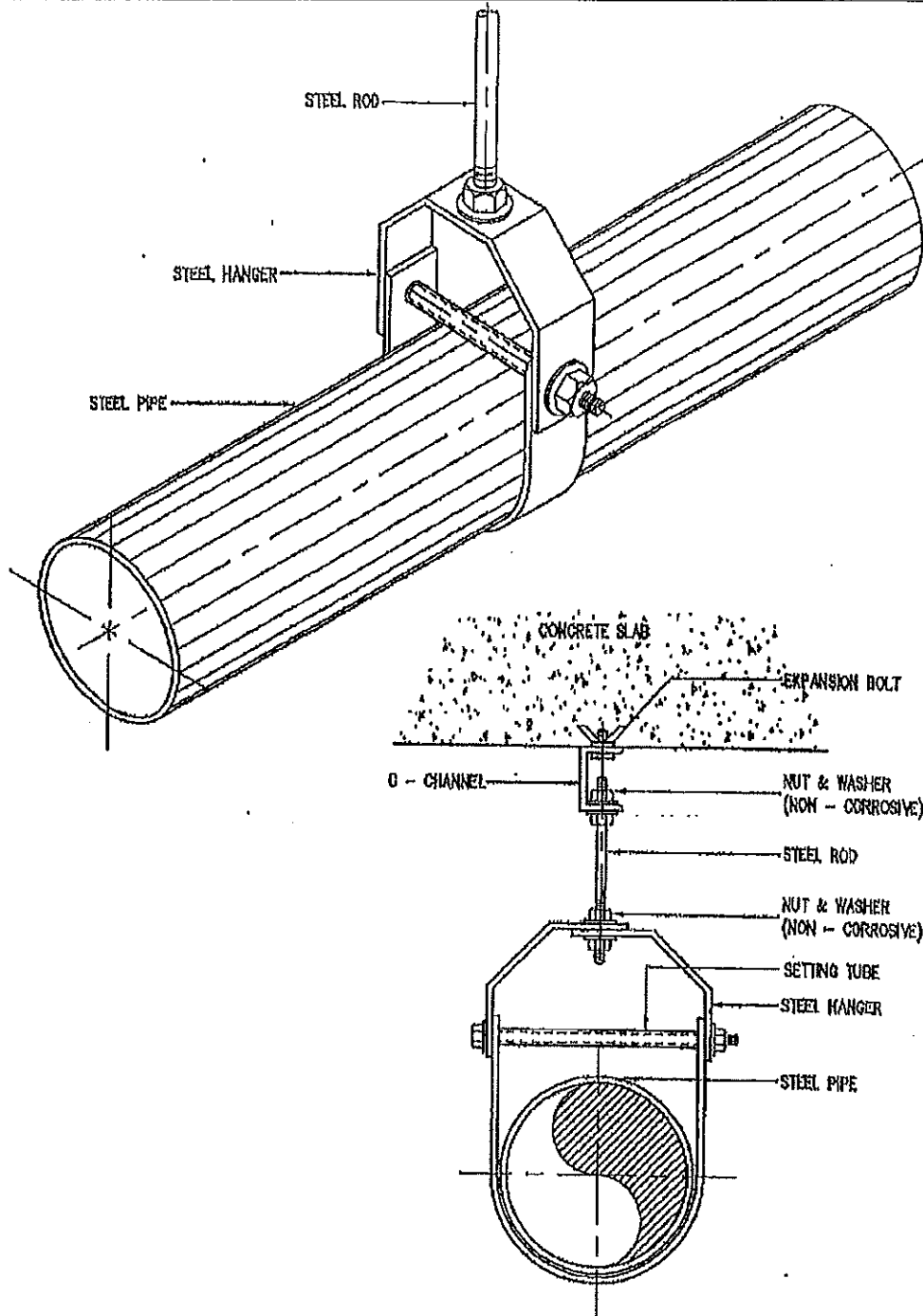
ADJUSTABLE CLEVIS HANGER

DWG FILE : TDSF006

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 23



NOTE: ALL STEEL PARTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI-RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED PAINT OR AS SPECIFIED.

EEC Engineering Network Co., Ltd.



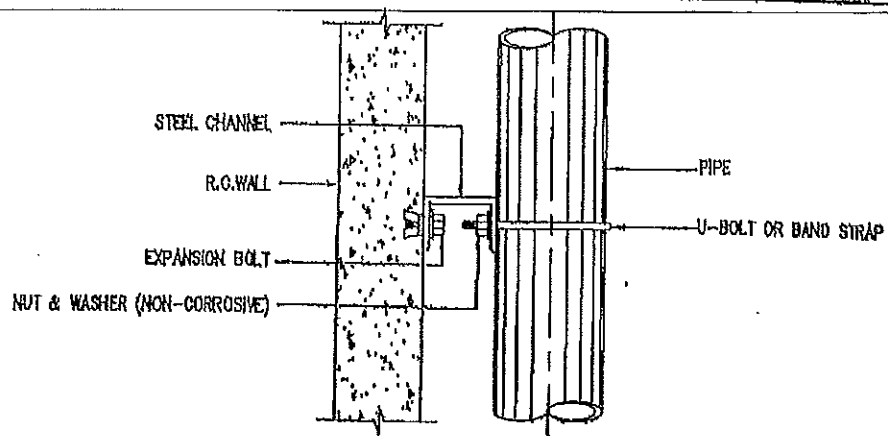
PIPE HANGER FOR SIZE TO 65 mm
(2 1/2" ϕ) AND LARGER

QAD FILE: TDSFP088

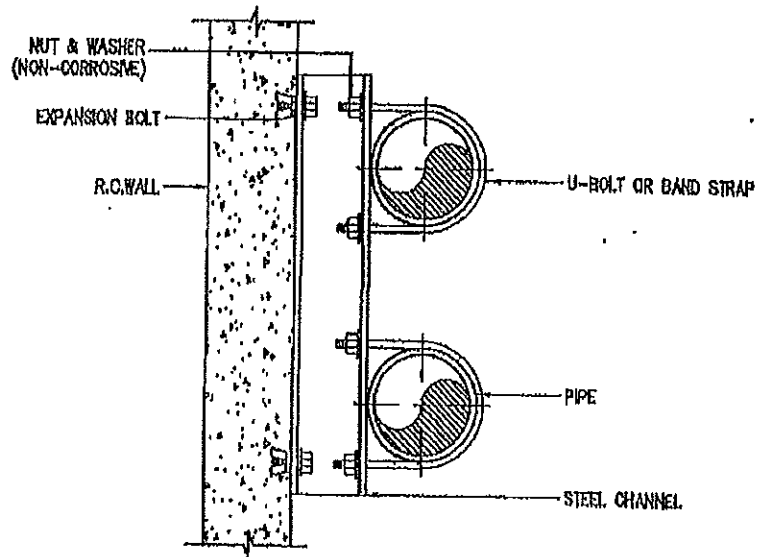
REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 24



PLAN



ELEVATION

NOTE : ALL STEEL PARTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI-RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED PAINT OR AS SPECIFIED.

EEC Engineering Network Co., Ltd.



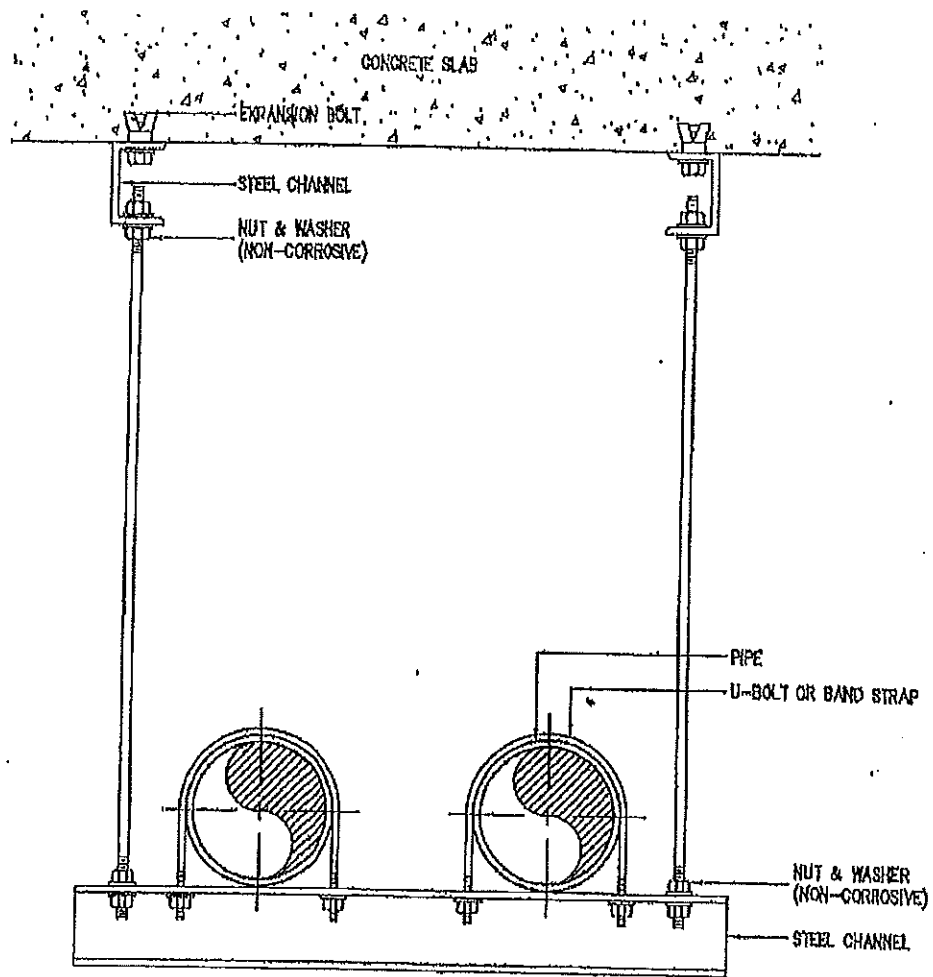
PIPE SUPPORT TO WALL

CAD FILE : TDSFPU/0

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 25



NOTE : ALL STEEL PARTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI-RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED PAINT OR AS SPECIFIED.

EEC Engineering Network Co., Ltd.



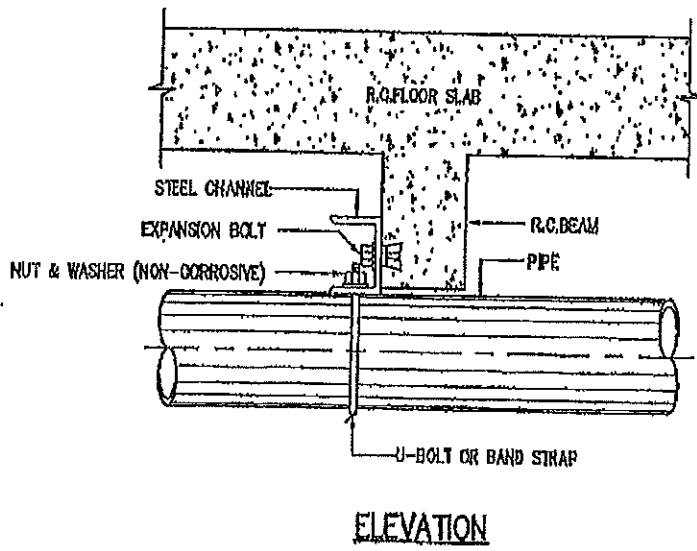
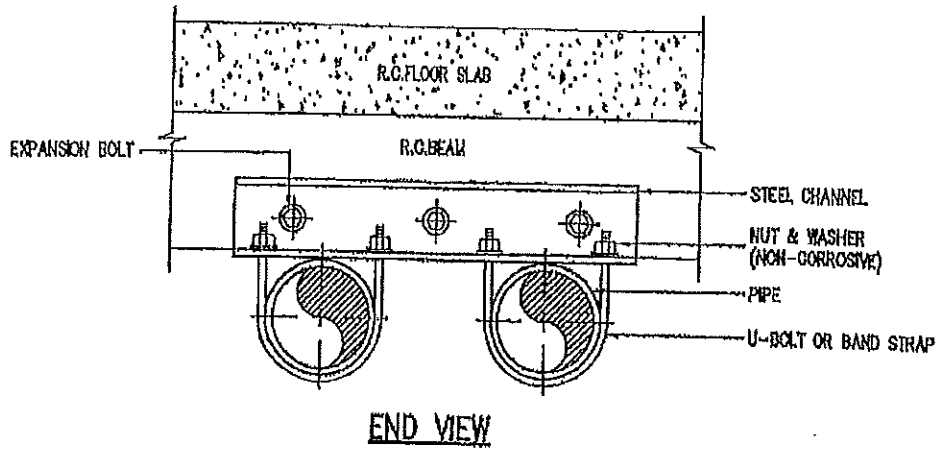
PIPE HANGER

CAD FILE: TOSFP072


REV: DATE:

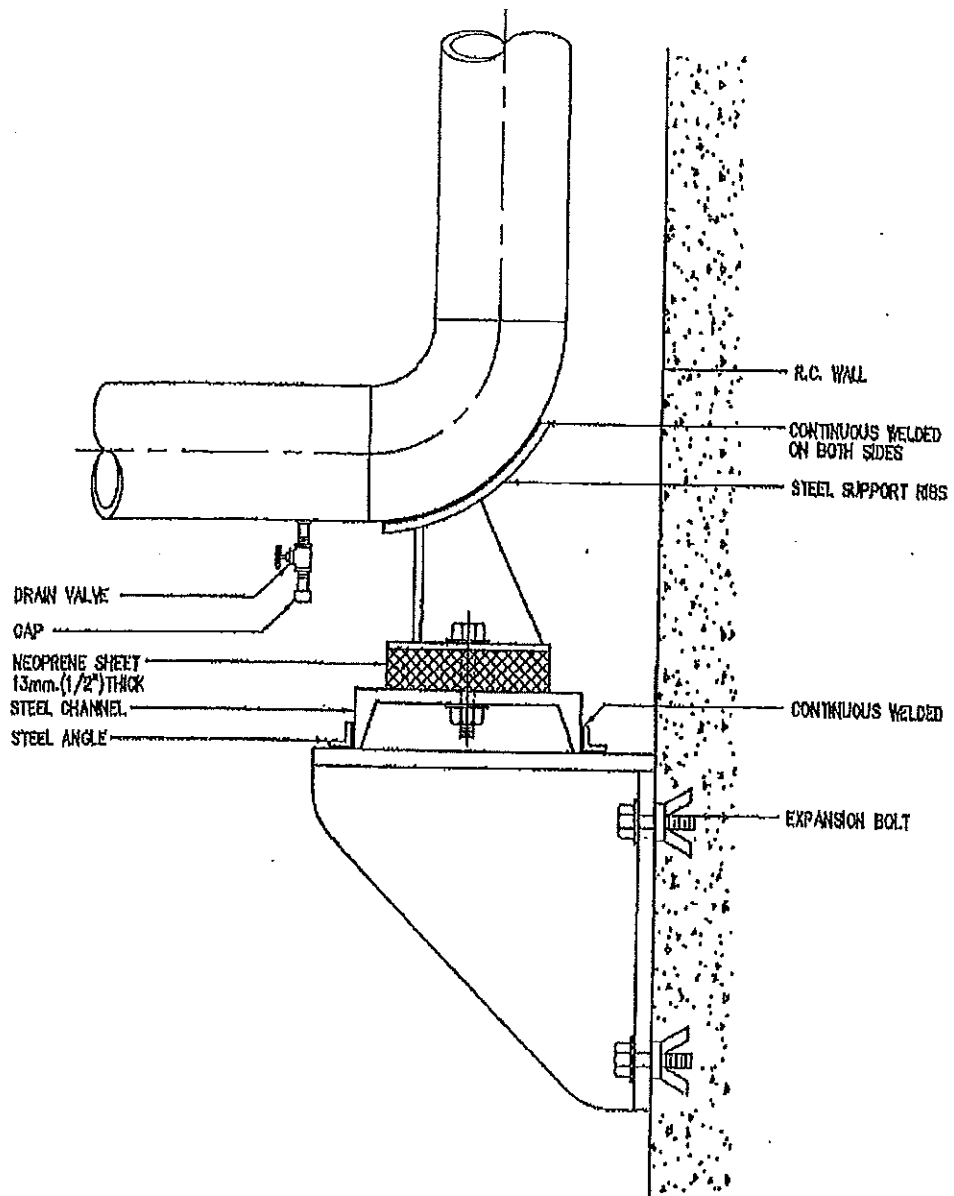
CHECKED BY:

SHEET NO. 2 b



NOTE : ALL STEEL PARTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI-RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED PAINT OR AS SPECIFIED.

EEC Engineering Network Co., Ltd.		CAD FILE: 10SF073	
 <small>EEC ENGINEERING NETWORK</small>	PIPE HANGER FROM BEAM		REV: DATE:
	CHECKED BY:		
	SHEET NO. 27		



- NOTE 1**
1. ALL STEEL PARTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI-RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED PAINT OR AS SPECIFIED.
 2. A DIRT LEG AND BLOW-OFF VALVE SHALL BE PROVIDED ON EVERY RISERS

EEC Engineering Network Co., Ltd.



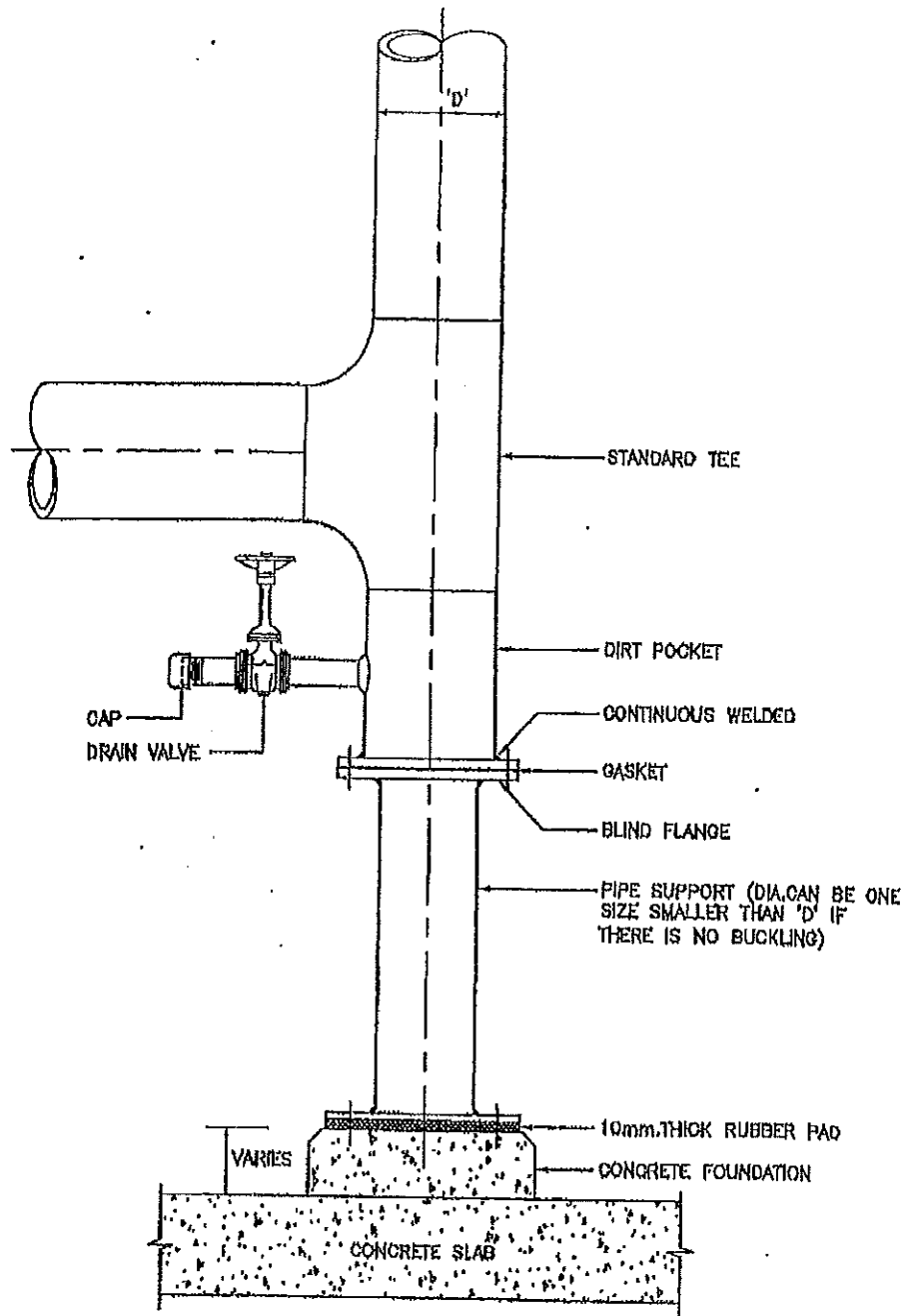
VERTICAL PIPE ANCHOR

CAD FILE: TDSFP074

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 2/6



EEC Engineering Network Co., Ltd.



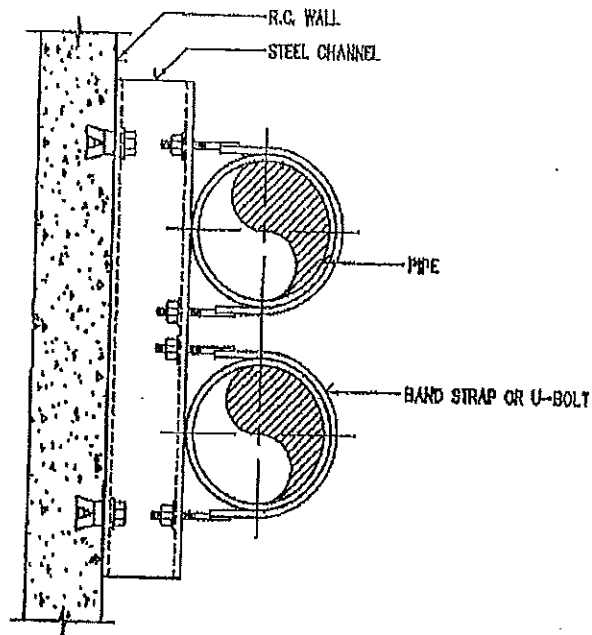
PIPE RISER SUPPORT

CAD FILE : TDSFP076

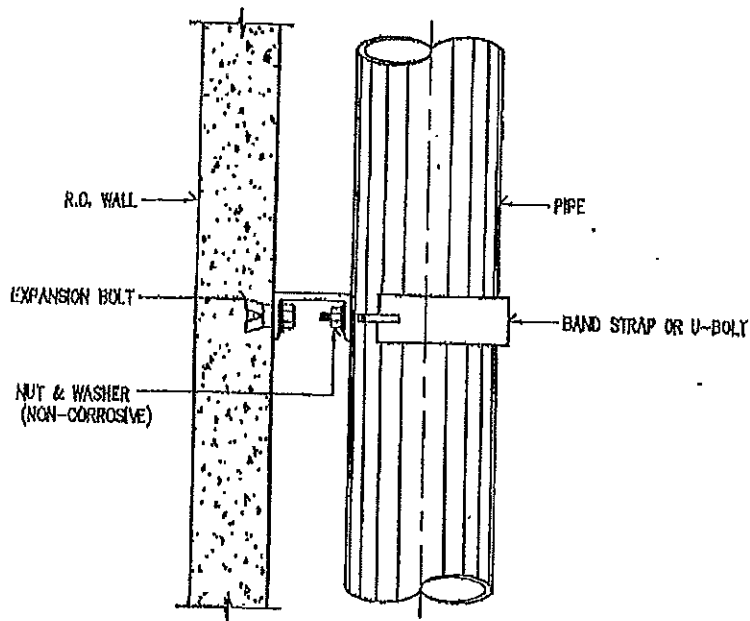
REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 2/5



PLAN



ELEVATION

- NOTE :**
1. ALL STEEL PARTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI-RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED PAINT OR AS SPECIFIED;
 2. A DIRT LEG AND BLOW-OFF VALVE SHALL BE PROVIDED ON EVERY RISERS

EEC Engineering Network Co., Ltd.



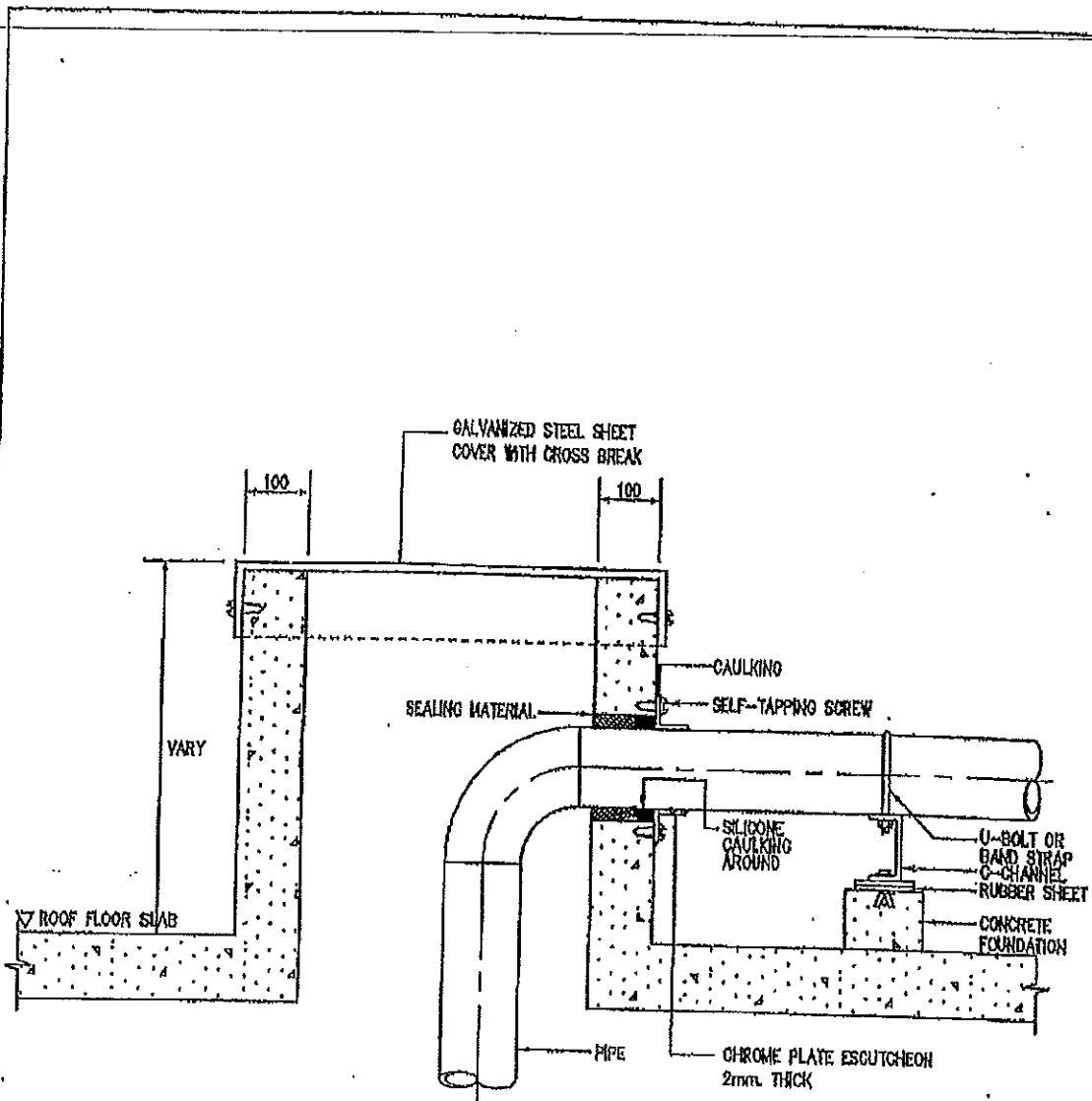
PIPE RISER

CAD FILE : 108FP077

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 30



EEC Engineering Network Co., Ltd.



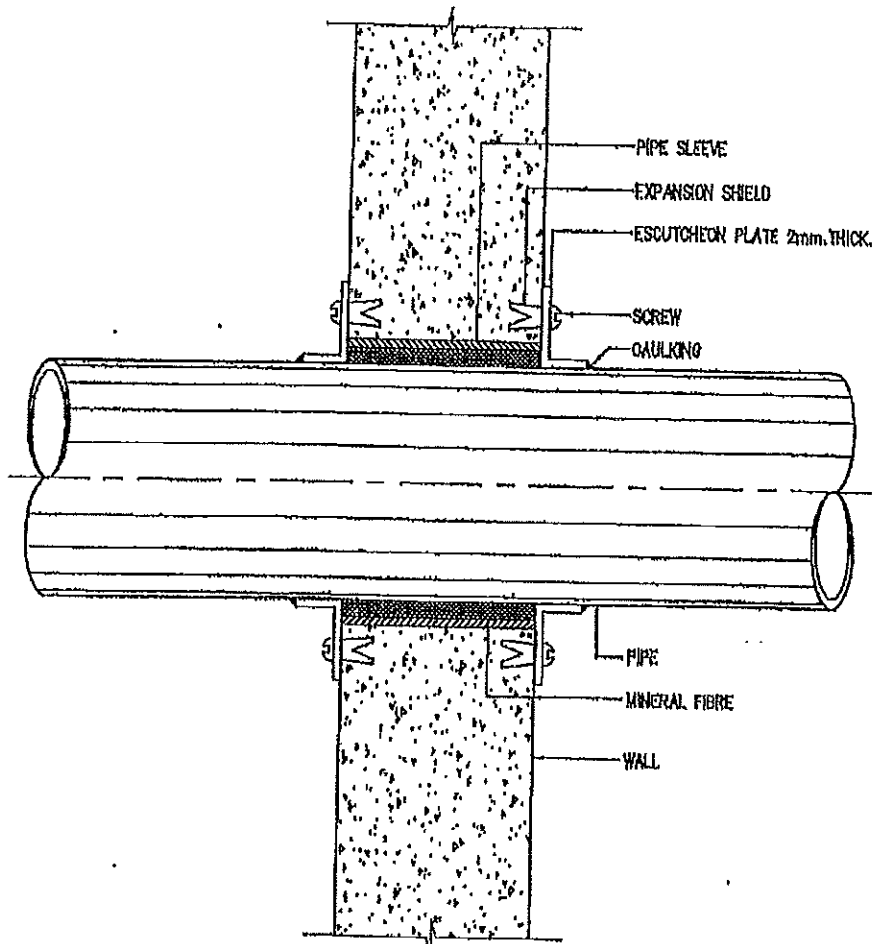
PIPE PASS THRU ROOF FLOOR

OAD FILE: TDSPT07B

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 31



NOTE : ESCUTCHEON PLATE SEE SPECIFICATION

EEC Engineering Network Co., Ltd.



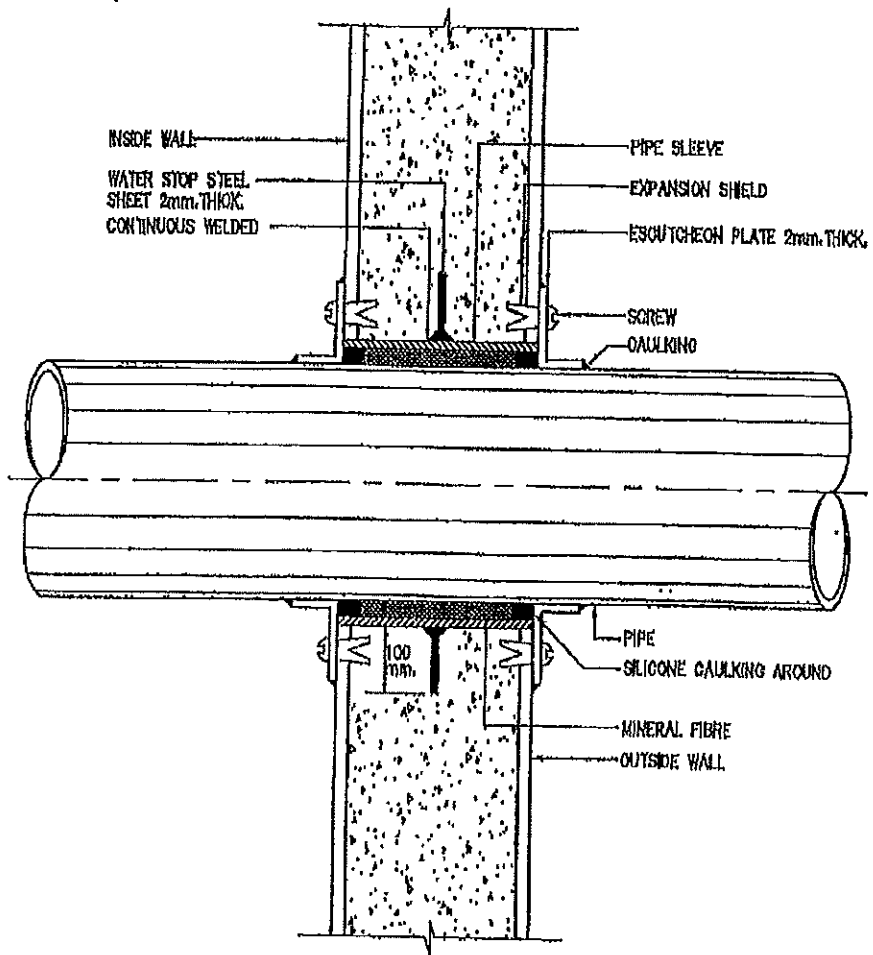
PIPE SLEEVE THROUGH INTERIOR WALL

CAD FILE : TDSFP070


REV: DATE :

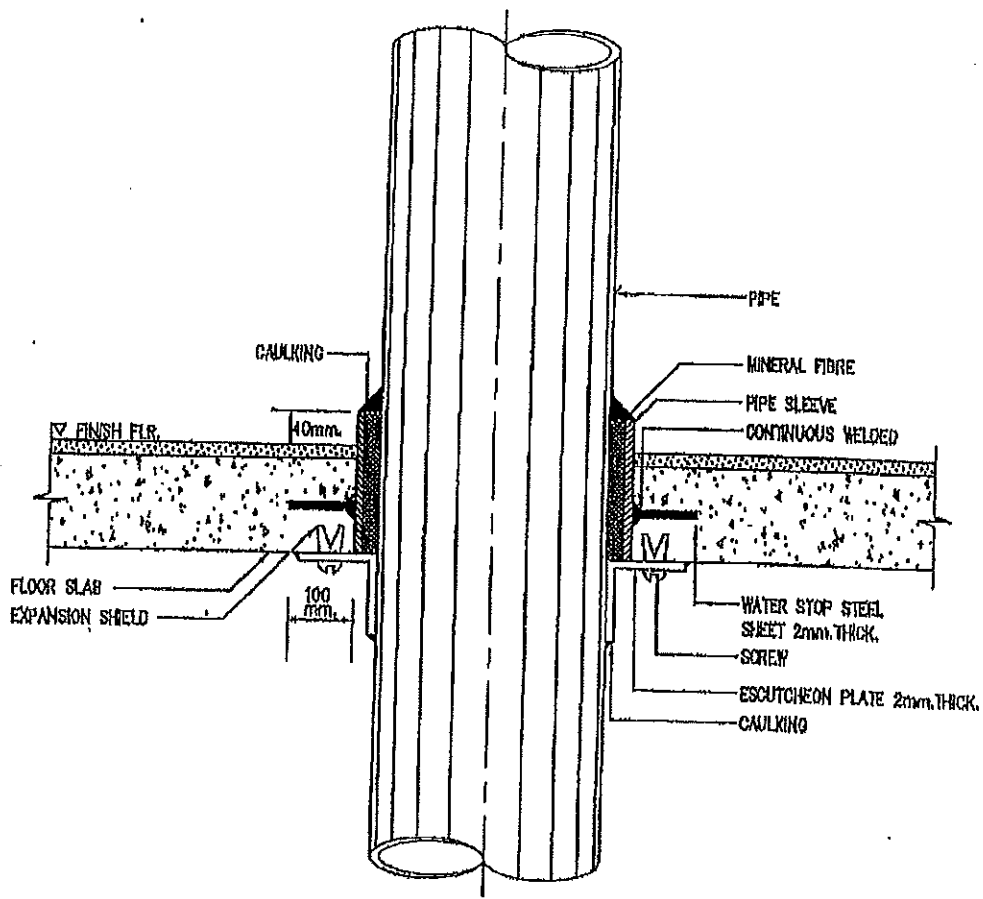
CHECKED BY :

SHEET NO. 02



NOTE : ESCUTCHEON PLATE SEE SPECIFICATION

EEC Engineering Network Co., Ltd.		DAO FILE :	YD5FP080	
 EEC ENGINEERING NETWORK	PIPE SLEEVE THROUGH OUTSIDE WALL		REV :	DATE :
			CHECKED BY :	
			SHEET NO. 33	



NOTE :
 ESCUTCHEON PLATE SEE SPECIFICATION

EEC Engineering Network Co., Ltd.



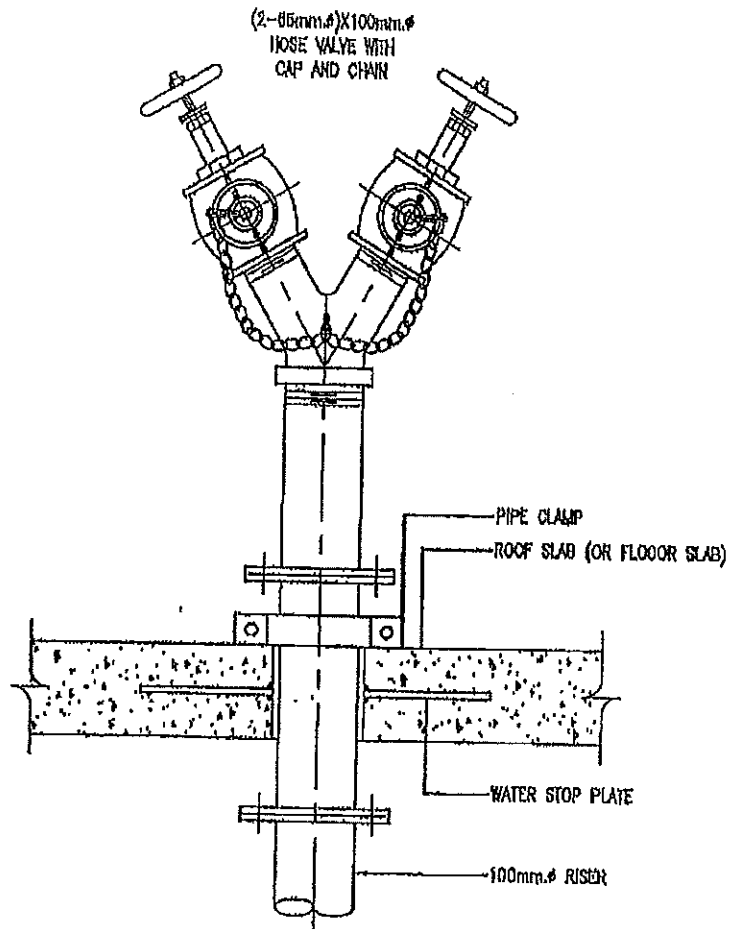
PIPE SLEEVE THROUGH FLOOR

CAD FILE : TDSFP001

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 34



EEC Engineering Network Co., Ltd.



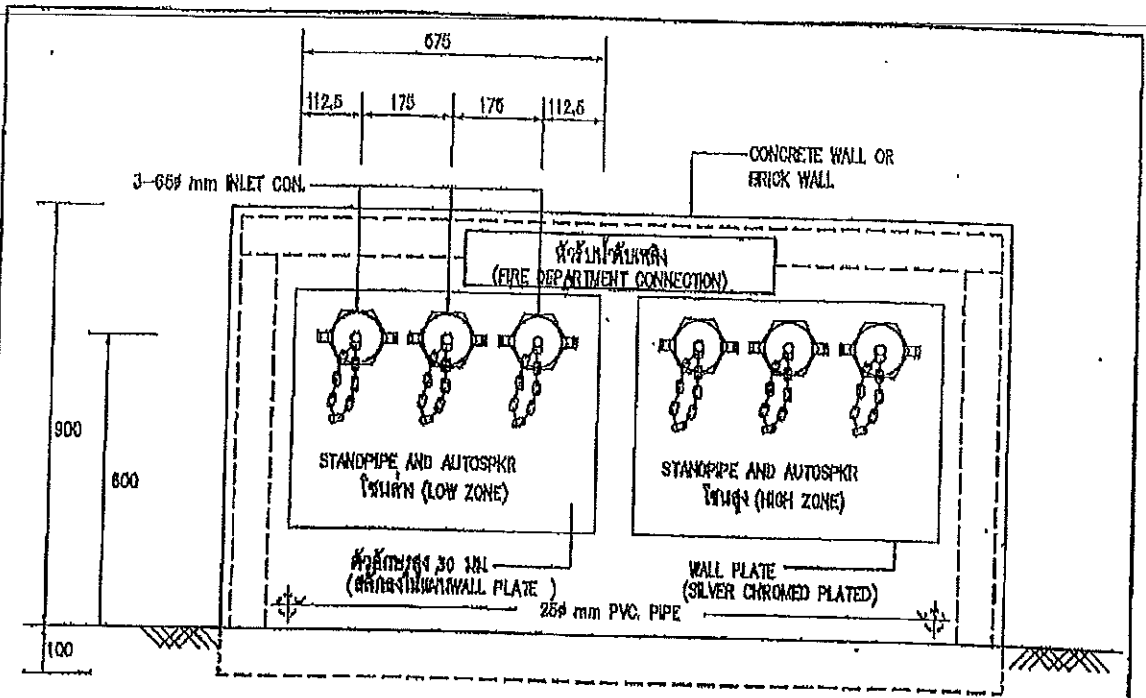
ROOF MANIFOLD

CAD FILE: TDSF080

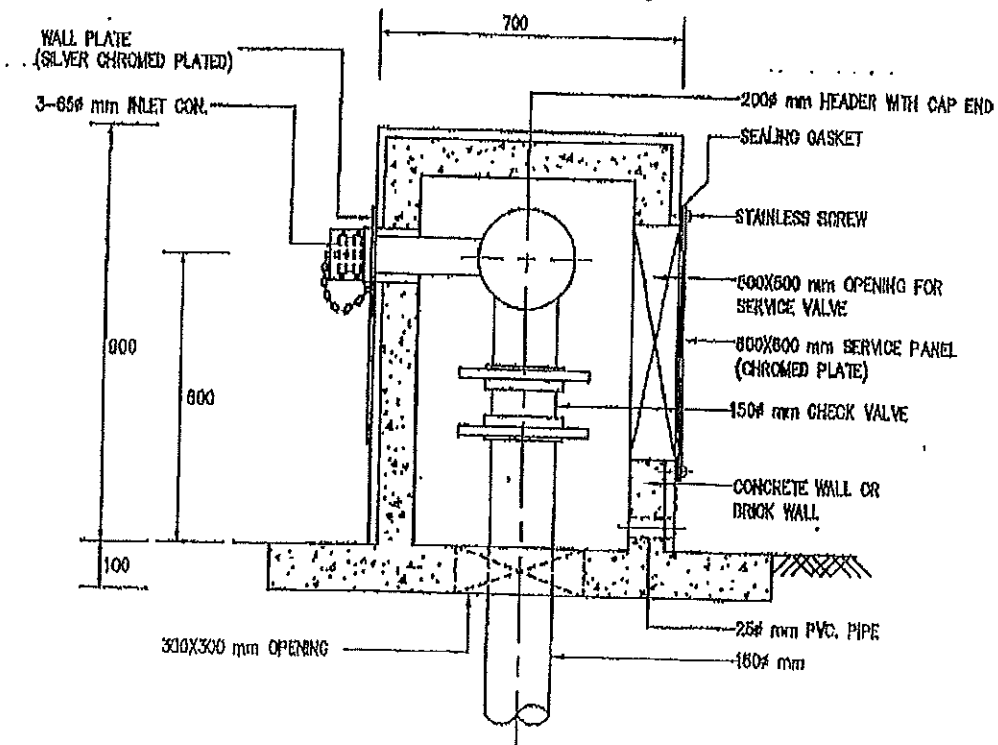
REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 25



FRONT



SECTION

EEC Engineering Network Co., Ltd.



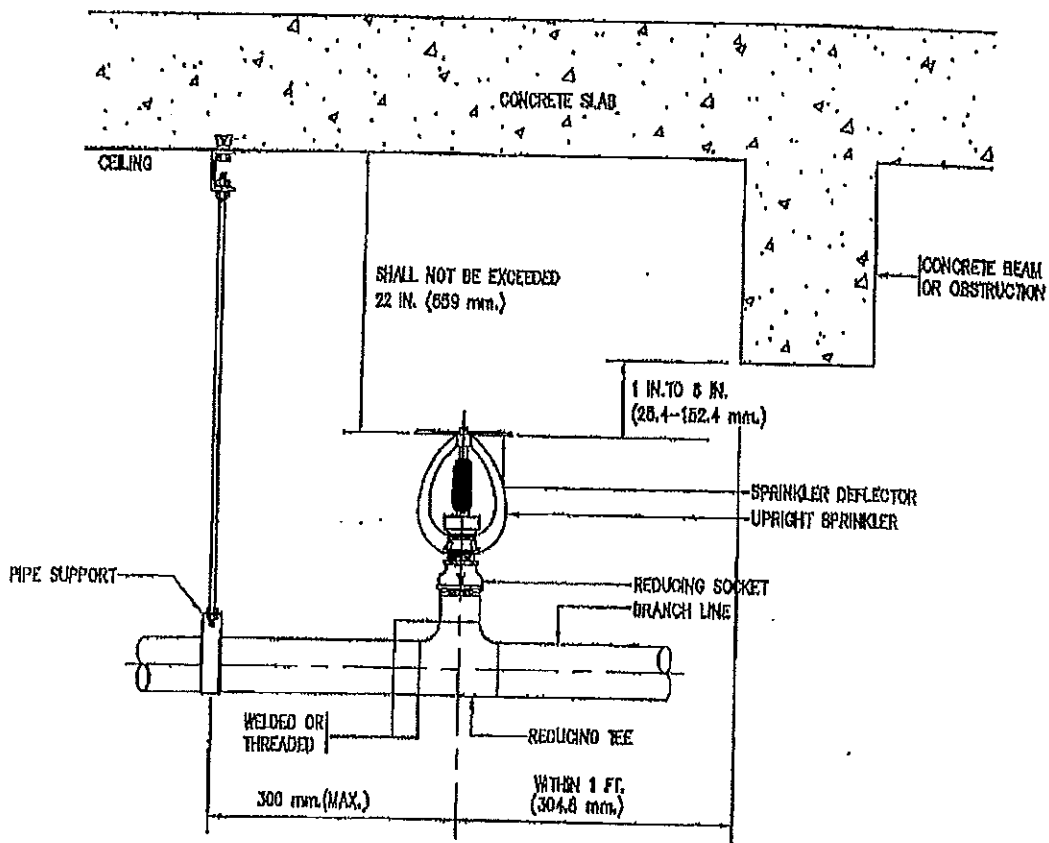
FIRE DEPARTMENT CONNECTION

CAD FILE: TDSFP088

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 3b



EEC Engineering Network Co., Ltd.



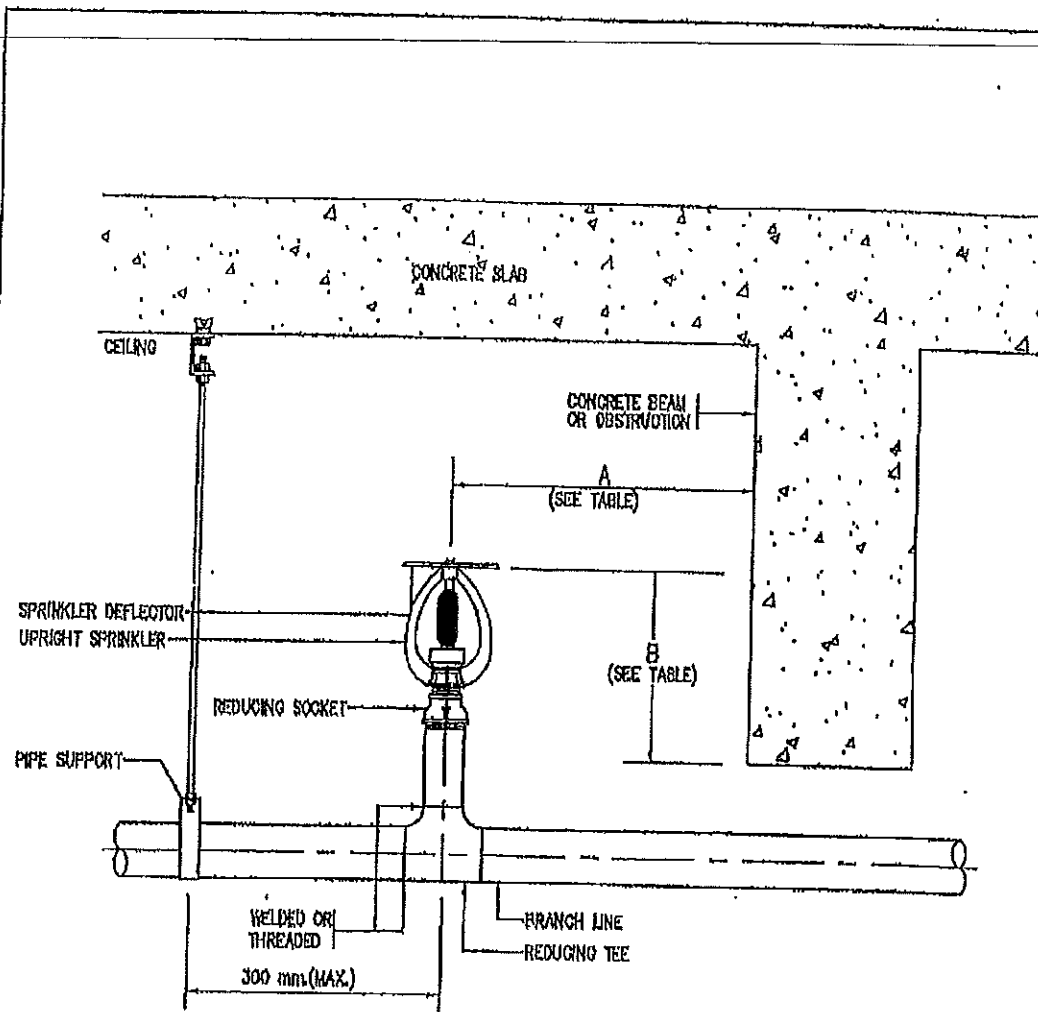
UPRIGHT SPRINKLER INSTALLATION

OAD FILE: JOSFP101

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 37



A	B (INCH)
LESS THAN 1 FT	0
1 FT TO LESS THAN 1 FT 6 IN.	2 1/2
1 FT 6 IN. TO LESS THAN 2 FT	3 1/2
2 FT TO LESS THAN 2 FT 6 IN.	6 1/2
2 FT 6 IN. TO LESS THAN 3 FT	7 1/2
3 FT TO LESS THAN 3 FT 6 IN.	9 1/2
3 FT 6 IN. TO LESS THAN 4 FT	12
4 FT TO LESS THAN 4 FT 6 IN.	14
4 FT 6 IN. TO LESS THAN 5 FT	16 1/2
5 FT AND GREATER	18

EEC Engineering Network Co., Ltd.



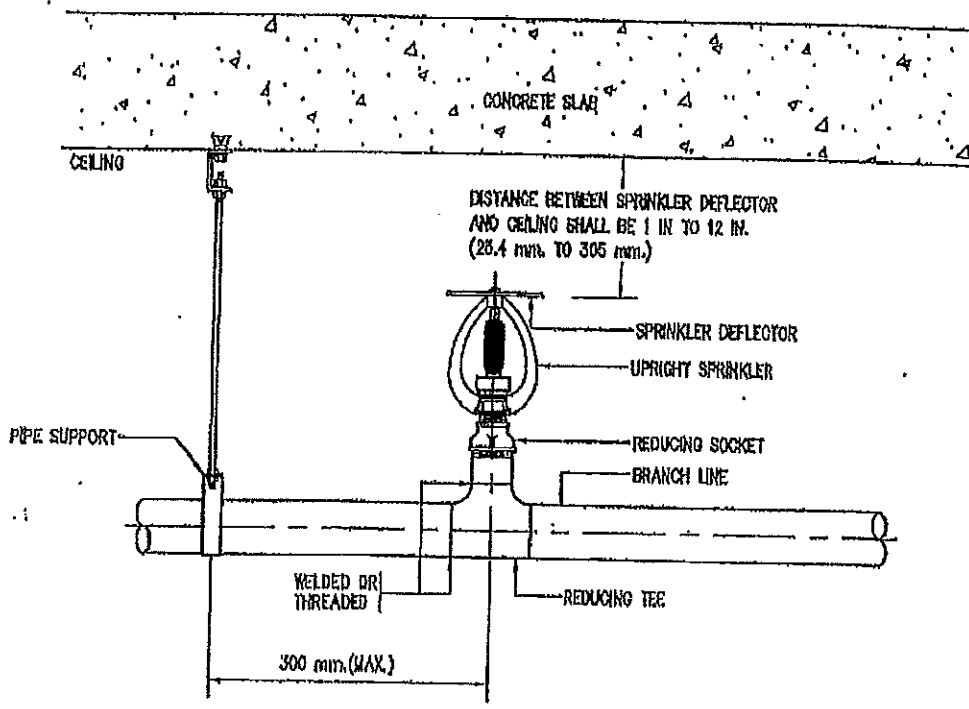
UPRIGHT SPRINKLER INSTALLATION

DAD FILE: TDSFP102

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 38



EEC Engineering Network Co., Ltd.



UPRIGHT SPRINKLER INSTALLATION

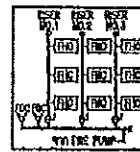
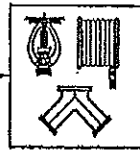
CAD FILE: TDSFP103

REV: DATE:

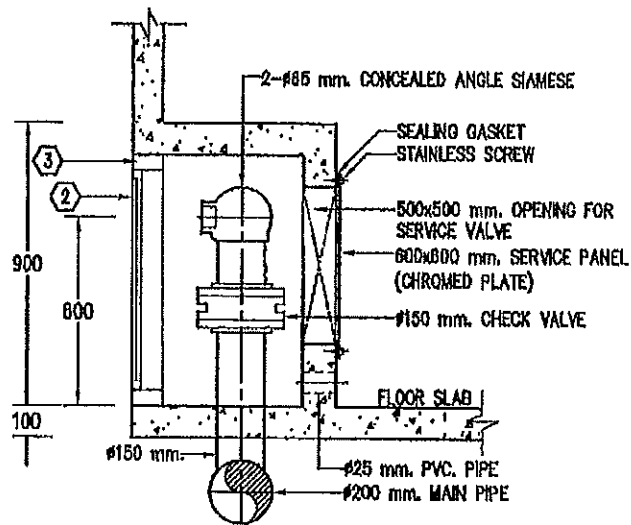
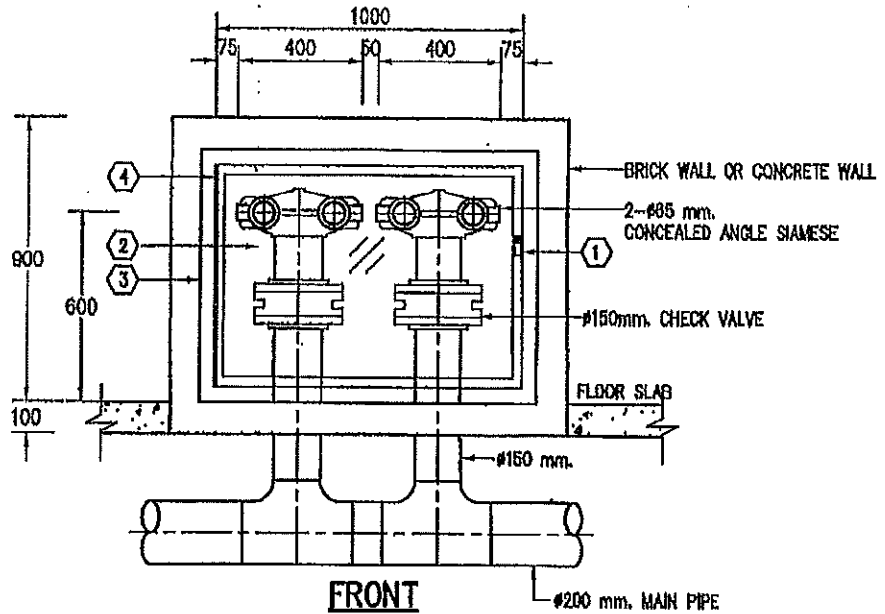
CHECKED BY:

SHEET NO. 39

ตู้เชื่อมต่องหัวรับน้ำดับเพลิง พื้นผิวเคลือบสีขาว
ทำด้วยสเตนเลส SS304
ขนาด 400x400 mm.



ตู้เชื่อมต่องหัวรับน้ำดับเพลิง พื้นผิวเคลือบสี
ทำด้วยสเตนเลส SS304
ขนาด 400x400 mm.



NOTES :

1. PUSH TO OPEN LOCKABLE DEVICE, KEYED ALIKE, FINISHED CHROMED.
2. SAFETY GLASS 5 mm. THICK, DOOR PANEL.
3. SURFACE TYPE CABINET MADE OF 1.2mm. STAINLESS STEEL 304S. WITH TRIM AND DOOR FRAME, DOOR TO BE FURNISHED WITH CONTINUOUS STEEL HINGE (STAINLESS STEEL PIN) WITH PUSH TO OPEN LOCKABLE DEVICE, KEYED ALIKE.
4. CONTINUOUS STEEL HINGE.

EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE: TDSFP117

REV: DATE:

CHECKED BY:

SHEET NO. 40



EEC ENGINEERING NETWORK

FIRE DEPARTMENT CONNECTION